

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



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

Кафедра сельскохозяйственных и технологических машин

Б1.В.10 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ
СРЕДСТВА
ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к лабораторным работам

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Уфа 2019

Составитель: к.т.н., доцент Мухаметдинов А.М.

Ответственный за выпуск: зав. кафедрой Мударисов С.Г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Тема № 1. Зерноочистительно-сортировальные машины	4
2	Тема № 2. Машины для культуртехнических работ	10
3	Тема № 3. Машины для внесения удобрений	18
4	Тема № 4. Устройство и регулировки плугов	28
5	Тема № 5. Лесные плуги	40
	Тема № 6. Лесные фрезы и лесные культиваторы.	55
	Тема №7. Зерновые сеялки	72
6	Тема № 8. Машины для посадки леса	85
	Тема №9. Дождевальные установки, машины и агрегаты	99
	Тема №10. Машины для защиты растений от вредителей и болезней	130

Тема №1. УСТРОЙСТВО И РЕГУЛИРОВКИ ПЛУГОВ (ОБЩЕГО И СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ) 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: освоение устройства и регулировок плугов общего и специального назначений.

Задачи: 1 Изучить устройство и регулировки различных типов плугов и их рабочих органов.

2 Научиться подготовить плуг к работе.

2 ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ

Для выполнения работы необходимы навесной и полунавесной плуги, набор плужных корпусов разных типов, плакаты, видеоматериалы, линейка металлическая метровая – 1 шт., рулетка 10м – 1шт.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

Отчет о лабораторной работе выполняется в два этапа:

1 Дома перед выполнением работы выполняется конспектирование разделов учебника по теме работы с выполнением рисунков из настоящих методических указаний по указанию преподавателя;

2 В классе отчет дополняется схемами и числовыми данными, полученными в результате выполнения лабораторной работы.

4 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Плуги предназначены для выполнения основной обработки почвы – вспашки. Цель вспашки заключается в крошении почвы для накапливания в ней запасов влаги и обеспечения доступа воздуха для жизнедеятельности полезных микроорганизмов, а также уничтожении сорняков.

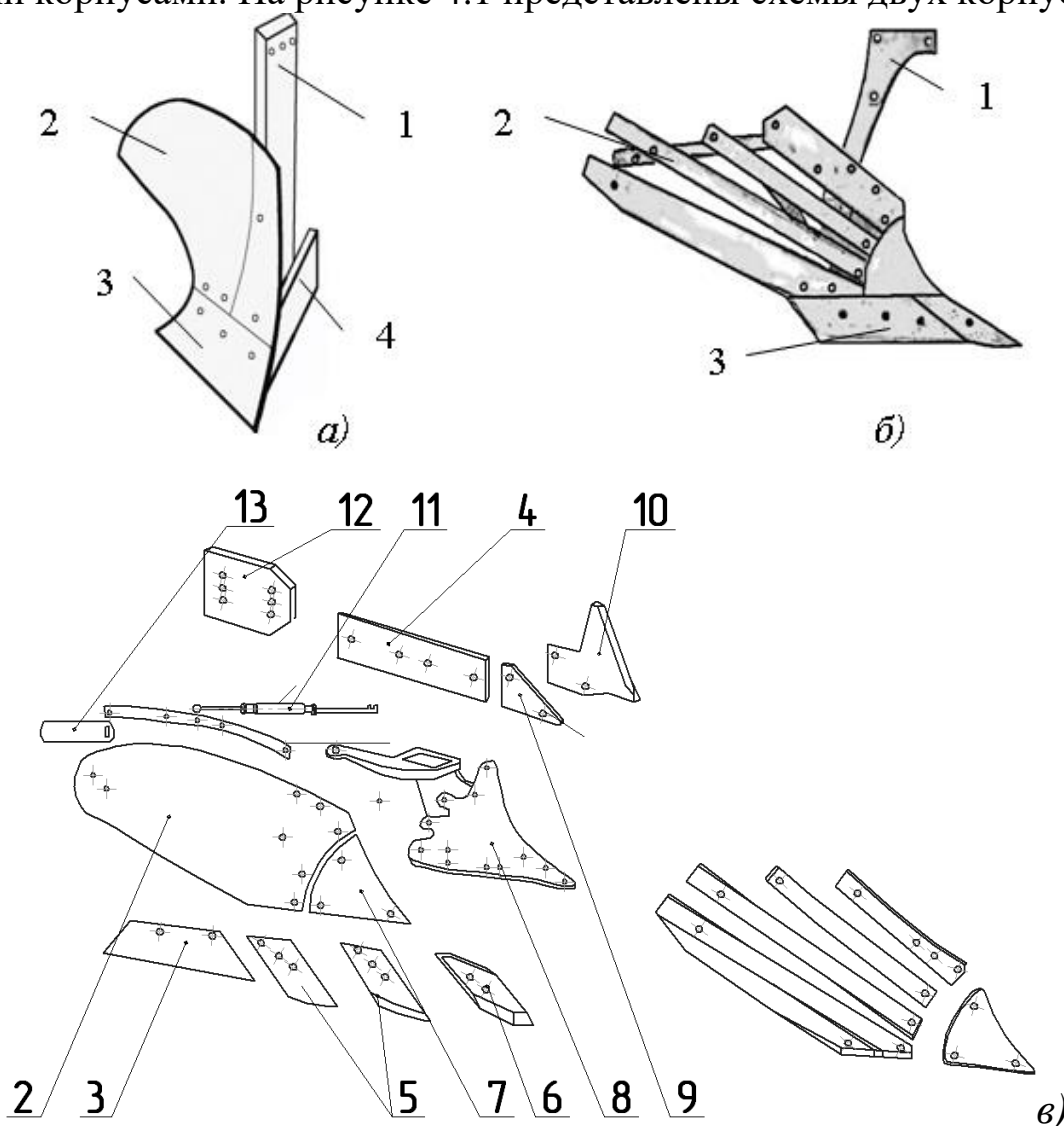
В зависимости от принятой технологии земледелия может применяться вспашка с оборотом пласта или без. Существуют также технологии, при которых вспашка вообще не применяется.

Для вспашки с оборотом пласта почвы используют плуги с отвально-лемешными или дисковыми рабочими органами (на территории РБ дисковые плуги не применяются). Для вспашки без оборота пласта применяют плуги с безотвальными и чизельными (долотообразными) рабочими органами.

4.1 Рабочие органы плугов

4.1.1 Основные рабочие органы

Основной рабочий орган плуга называют корпусом. Наибольшее распространение получили плуги для вспашки с оборотом пласта, оборудованные отвально-лемешными корпусами. На рисунке 4.1 представлены схемы двух корпусов.



1 – стойка; 2 – отвал; 3 – лемех; 4 – полевая доска; 5 – остриё лемеха; 6 – привинчиваемое остриё; 7 – кромка отвала; 8 – башмак корпуса; 9 – клин полевой доски; 10 – нож полевой доски; 11 – опора отвала; 12 – защита полевой доски; 13 – удлинитель отвала

Рисунок 4.1 - Корпуса для отвальной вспашки а) корпус обычный; б) корпус с пластинчатым «перьевым» отвалом; в) основные узлы корпусов плугов

Во время вспашки лемех корпуса подрезает пласт почвы снизу, образуя дно борозды. Пласт почвы, подрезанный лемехом, сбоку подрезается «полевой» т. е. движущейся по непаханому полю кромкой отвала. При перемещении плуга пласт поднимается по отвалу и скручивается подобно стружке, почва при этом разрушается, крошится и одновременно оборачивается верхним слоем вниз.

Соппротивление почвы действует на корпуса так, что стремится увести весь плуг в сторону от линии движения. Для уравнивания сил бокового сопротив-

ления на всех корпусах установлены полевые доски, которые во время движения упираются в стенку борозды и обеспечивают прямолинейность движения плуга.

Рабочие поверхности корпусов отечественного производства делятся на четыре типа: цилиндрические, культурные, полувинтовые и винтовые.

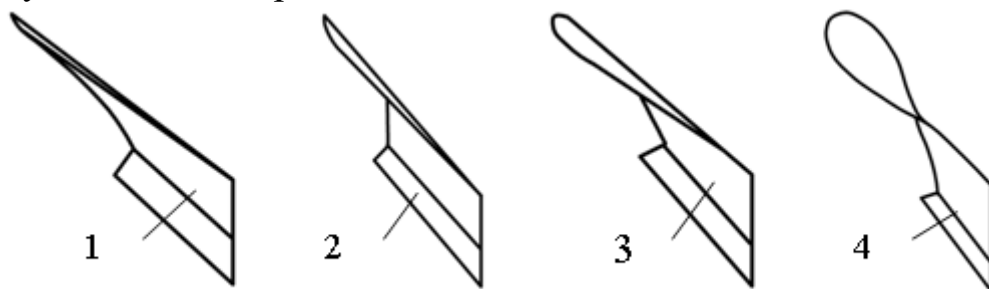
В начертательной геометрии цилиндрической поверхностью называют множество параллельных прямых (образующих), пересекающих заданную кривую (направляющую).

Если к рабочей поверхности корпуса плуга приложить линейку, удерживая ее горизонтально, то она по всей длине будет соприкасаться с поверхностью отвала (или лемеха).

При таком исследовании цилиндрической поверхности все линии касания линейки будут параллельны одна другой. При исследовании культурной или полувинтовой поверхностей линейку по мере подъема придется постепенно поворачивать против часовой стрелки (если смотреть на корпус сверху). Приращение поворота линии касания между верхним и нижним положениями в $0...2^\circ$ характерна для цилиндрической поверхности, $5...6^\circ$ для поверхности культурного типа, $10...12^\circ$ - для полувинтовой поверхности.

В качестве направляющей кривой при построении лемешно-отвальной поверхности (ЛОП) обычно используется отрезок параболы.

На рисунке 4.2 изображен примерный вид сверху на отвально-лемешные поверхности плугов всех четырех типов.



1 – цилиндрическая; 2 – культурная; 3 - полувинтовая; 4 – винтовая

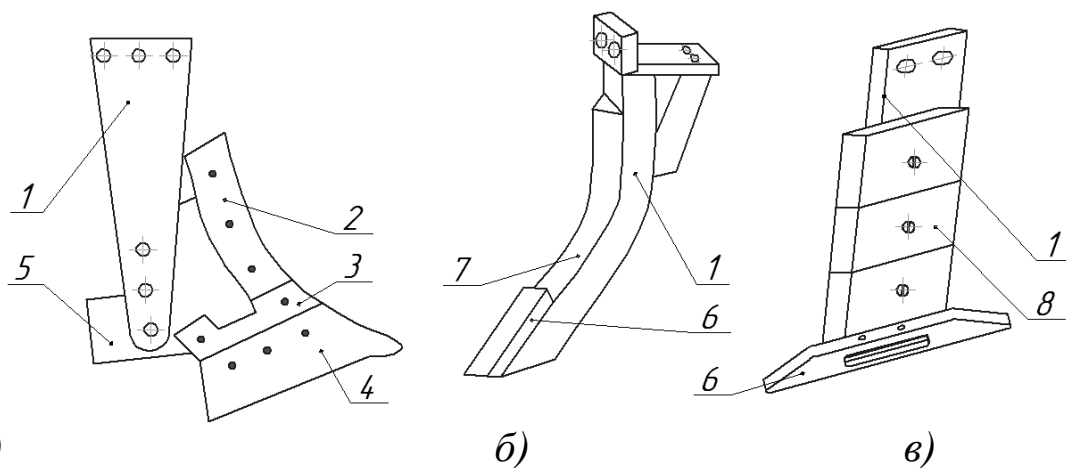
Рисунок 4.2 – Формы рабочих поверхностей отечественных плужных корпусов

Вместе с изменением углов поворота образующей, меняются и технологические характеристики: цилиндрическая поверхность лучше остальных крошит почву, винтовая - наиболее полно, практически на 180° , оборачивает пласт.

Из рисунка 4.2 видно, что различие между формами цилиндрической и культурной поверхностей невелико. Полувинтовая поверхность искривлена значительно больше, свойствами ее являются меньшее рыхление и большая оборачивающая способность.

Существуют технологии земледелия, рекомендующие безотвальную обработку почвы. Для такой вспашки применяются безотвальные (разработки Т.С.Мальцева, рисунок 4.3 а), чизельные (долотообразные) рабочие органы плугов (рисунок 4.3 б), а также корпуса типа «Параплау» (рисунок 4.3 в).

Щиток 2 безотвального корпуса служит для предохранения стойки от износа, уширитель лемеха 3 способствует подъему пласта почвы и, тем самым дополнительному его рыхлению



1 – стойка; 2 – щиток; 3 – уширитель лемеха; 4 – лемех; 5 – полевая доска; 6 – долото; 7 – обтекатель; 8 – нож

Рисунок 4.3 – Корпуса плугов для безотвальной вспашки: а) корпус Мальцева; б) чизельный плуг; в) корпус «Параплау»

Лемех, как отвальных, так и безотвальных корпусов выпускается трех типов. Все три типа изображены на рисунках выше: на рисунке 4.1 а – трапециевидный; на рисунке 4.1 б,в – со сменным носком (долотом), на рисунке 4.3 а – долотообразный. Долотообразный лемех, а также лемех со сменным долотом лучше заглубляются в почву и снижают тяговое сопротивление плуга. Носок лемеха очень быстро изнашивается, поэтому часто его делают сменным, иногда – выдвижным (рисунок 4.1 в).

Вспашка лемешными корпусами (как отвальными, так и безотвальными) имеет существенный недостаток – обработка почвы на одну и ту же глубину уплотняет ее нижние слои, что за много лет приводит к образованию плужной подошвы. Плужная подошва – это сильно уплотненный слой почвы, фактически изолирующий пахотный горизонт от подпахотного «материкового» слоя. Она затрудняет развитие корневой системы растений и препятствует проникновению влаги из нижних, более влажных слоев в пахотный горизонт.

Для разрушения плужной подошвы используют лемешные плуги со специальными приспособлениями – почвоуглубителями и плуги-глубоко-рыхлители с чизельными корпусами.

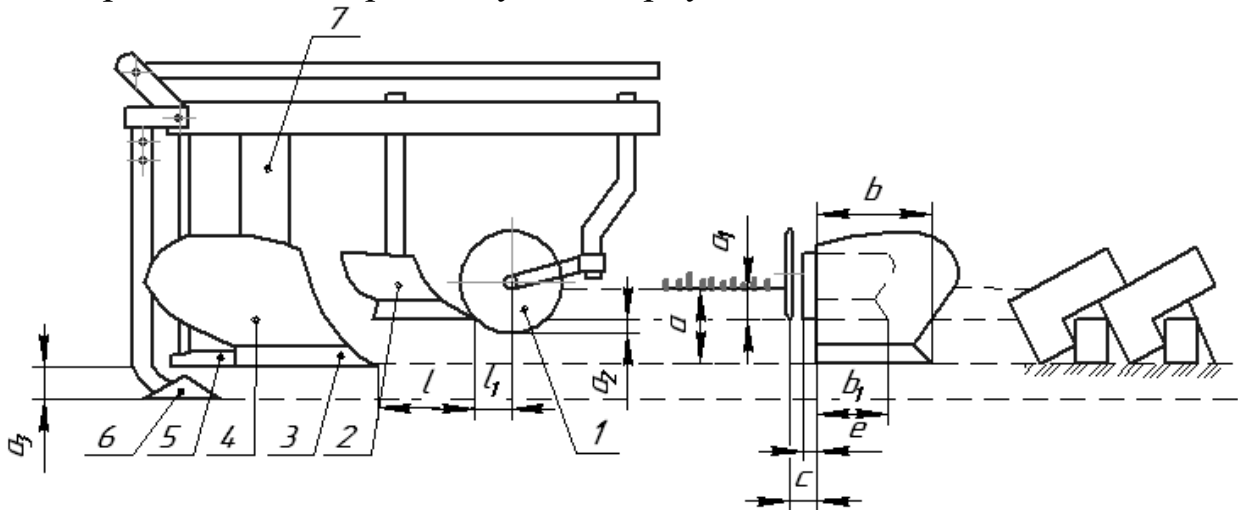
Чизельный корпус не образует плужной подошвы, наоборот, при глубине обработки превышающей глубину вспашки лемешными плугами он разрушает ее, способствуя повышению урожайности. Чизельный корпус разрыхляет почву узкой полосой, которая в нижней части по ширине равна ширине долота, а кверху расширяется до 15 – 20 см в зависимости от глубины вспашки, которая может достигать 60 см.

4.1.2 Дополнительные рабочие органы

Самыми распространенными дополнительным рабочим органам отвально-лемешных плугов являются предплужник и дисковый нож (рисунок 4.4).

Предплужник 2 по устройству похож на основной корпус, состоит из лемеха, отвала и стойки, полевой доски не имеет. Стойка предплужника хомутом крепится к раме плуга.

Предплужник снимает верхний засоренный растительными остатками слой почвы толщиной примерно в одну треть глубины вспашки и укладывает его на дно борозды, образованной впереди идущим корпусом.



1 – дисковый нож, 2 – предплужник, 3 – лемех, 4 – отвал,
5 – полевая доска, 6 – почвоуглубитель
Рисунок 4.4 – Схема расстановки рабочих органов плуга

Дисковый нож 1 представляет собой стальной диск, вращающийся на роликовых подшипниках. Он может поворачиваться на коленчатой стойке, которая дает возможность ножу самоустанавливаться по направлению движения агрегата.

Дисковый нож обычно устанавливается перед последним корпусом плуга, он предотвращает осыпание стенок борозды.

На рисунке 4.4 буквой *a* обозначена глубина вспашки основным корпусом плуга, *a*₁ – заглубление предплужника, *a*₂ – заглубление дискового ножа, *a*₃ – заглубление почвоуглубителя, *l* - расстояние между носками лемехов основного корпуса и предплужника, *b* – ширина захвата основного корпуса, *b*₁ – ширина захвата предплужника, *c* – зазор между дисковым ножом и предплужником, *e* – зазор между предплужником и корпусом, *k* – расстояние между предплужником и осью дискового ножа.

Эти величины нужно установить на конкретном плуге по указанию преподавателя и записать в отчет.

4 Особенности конструкций плугов

По способу агрегатирования с трактором различают плуги навесные, полунавесные и секционные. Навесные плуги в транспортном положении передают весь свой вес на колеса трактора, они имеют, как правило, не более 5 корпусов, полунавесные плуги в передней части приподнимаются трактором, а задняя часть их опирается на собственное колесо. Имеют 6-8, иногда 9 корпусов. Секционные плуги представляют собой комбинацию из полунавесного плуга (передняя секция) навесного (задняя секция), между секциями располагается тележка с навесным устройством для задней секции. Количество корпусов 12 и более.

4.1 Особенности конструкции полунавесного плуга ПЛП-6-35

4.1.1 Общее устройство

Плуг шестикорпусный полунавесной ПЛЛ-6-35 (рисунок 4.5) предназначен для вспашки почв под зерновые и технические культуры с удельным сопротивлением до 90 кН/м^2 (90 кПа) на глубину до 30 см в агрегате с тракторами класса 3-4 т.с. Плуг может работать на скоростях до 12 км/ч в зависимости от типа корпусов, глубины обработки, состояния почвы и марки трактора.

Плуг состоит из рамы, навески, корпусов 2, предплужников 1, дискового ножа 7, механизма заднего колеса 6, заднего 5 и опорного 10 колес, прицепов для борон 3, 4, догрузателя 8, продольной балки 9 и стойки 11 (рисунок 4.5). К поперечной балке рамы монтируется два кронштейна 1 с пальцами 2 (рисунок 4.6) для соединения с навеской трактора. Эти кронштейны могут устанавливаться в различные положения в зависимости от марки трактора, с которым агрегатируется плуг и в зависимости от числа корпусов. Для этого на поперечной балке имеется 6 пар отверстий. В кронштейнах 1 выполнено три отверстия для перестановки пальцев в зависимости от глубины вспашки и плотности почвы (таблица 1). Необходимую глубину вспашки устанавливают винтовым механизмом опорного (переднего) колеса 10 (рисунок 4.5), которое располагают против второго корпуса с внутренней стороны рамы.

Глубину хода задних корпусов регулируют болтом механизма заднего колеса (рисунок 4.7). Но если при этом глубина вспашки не увеличивается, а между головкой болта и упором появляется зазор, то гайками увеличивают длину догрузателя. Если догрузатель слишком удлинить, то заднее колесо плуга окажется перегруженным, а передние корпуса будут неустойчивы по глубине.

Прямолинейность движения агрегата при вспашке обеспечивается механизмом фиксации заднего колеса. Объясните по схеме работу механизма (рисунок 4.7).

Как правило, при работе полунавесного плуга центральная тяга навесной системы трактора не соединяется с плугом, а пальцы крепления нижних тяг устанавливаются в нижние отверстия понизителей для разгрузки опорного колеса. Если на плотных тяжелых почвах передние или задние корпуса не заглубляются, то следует изменить наладку соединительных деталей. Каким образом и почему? При необходимости производится переналадка плуга в 5 или 4 корпусные варианты. Как это делается и почему?

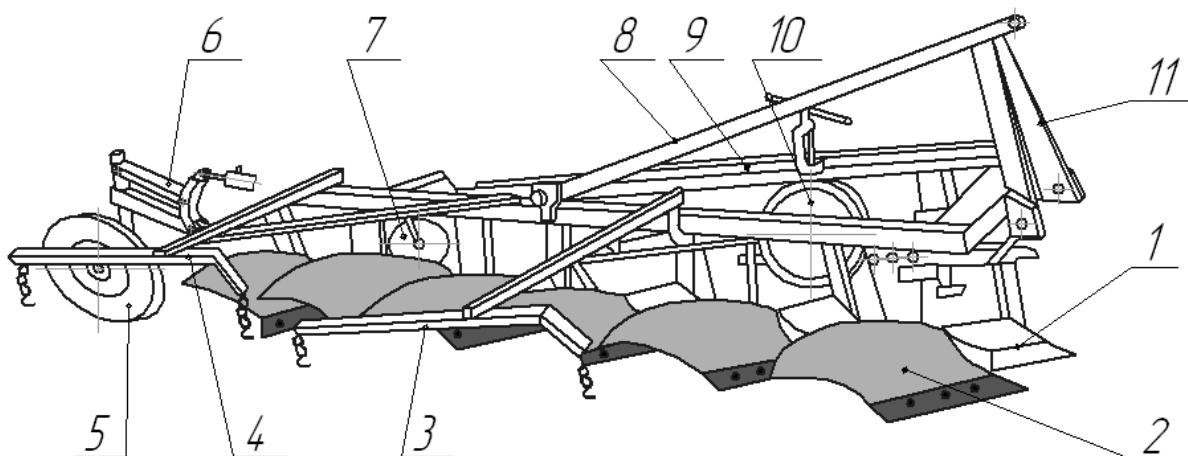


Рисунок 4.5 - Плуг ПЛЛ-6-35

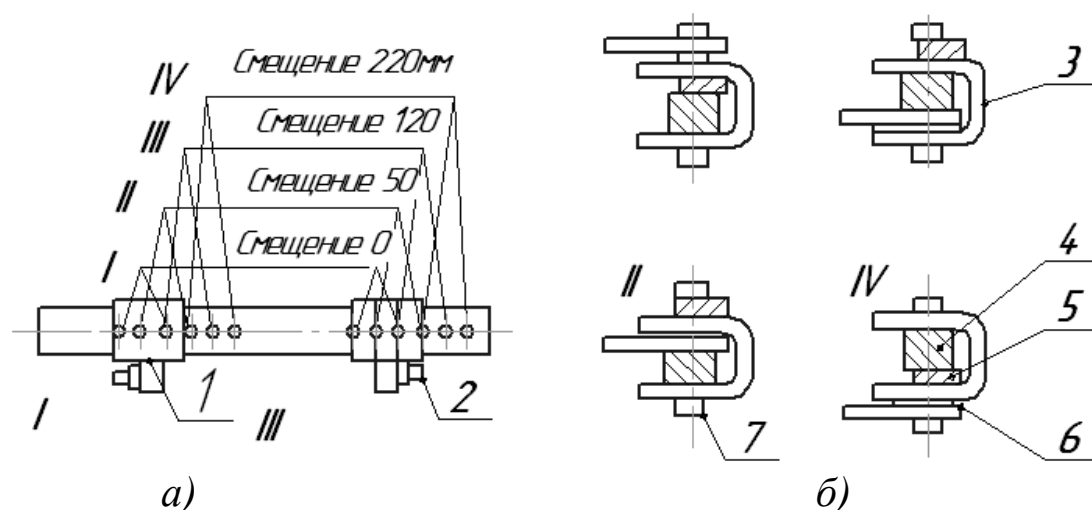


Рисунок 4.6 - Схемы установки: а) кронштейнов на поперечной балке рамы; б) штока догрузателя

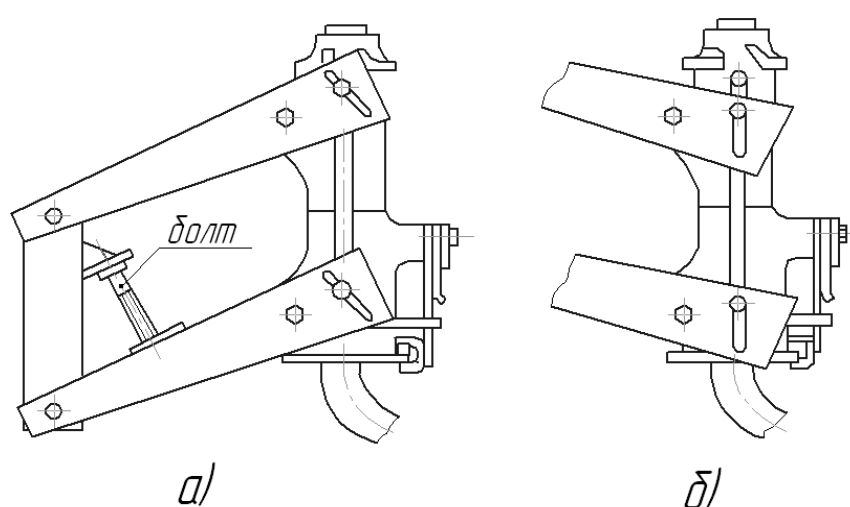


Рисунок 4.7 - Механизм заднего колеса: а) рабочее положение, б) транспортное положение

4.1.2 Подготовка плуга к работе

Для устойчивого движения плуга необходимо, чтобы линия тяги трактора проходила через точку, лежащую в плоскости дна борозды, смещенную вправо от центра тяжести из расчета 20 мм на каждый корпус. Положение понизителей подвески устанавливают согласно таблице 1. При агрегатировании с трактором Т-150К брус-догрузатель устанавливают в крайнее левое положение (рисунок 4.6 б), а в случае агрегатирования с гусеничным трактором Т-150 - в крайнем правом положении. Регулировку глубины обработки почвы производят после навешивания плуга на трактор и присоединения шлангов гидросистемы. Затем необходимо установить агрегат на ровной площадке, отвернуть стопорный болт державки опорного колеса 10 (рисунок 4.5) и, вращая винт по часовой стрелке, поднять опорное колесо на высоту, соответствующую требуемой глубине пахоты. При этом нужно учитывать глубину колеи опорного колеса в почве, которая может быть 10...25 мм.

Таблица 4.1 Регулировочные параметры плуга ПЛП-6-35

Марка трактора	Ширина колеи трактора	Смещение механизма навески на	Положение понизителей	Количество корпусов	Расстояние гусеницы или колеса
----------------	-----------------------	-------------------------------	-----------------------	---------------------	--------------------------------

		тракторе			от стенки борозды
T-150	1435	60	I	6 или 5	240
T-150K	1480	120	II	6	300
T-4A	1384	20	I	6 или 5	230
ДТ-75М, ДТ-75	1330	60	I	6 или 5	240

Регулировочный болт механизма заднего колеса (рисунок 4) устанавливают так, чтобы головка его слегка касалась упора, а задний корпус и заднее колесо должны находиться на одном уровне в горизонтальной плоскости. Гайки догрузателя подвески необходимо завернуть до отказа, чтобы был зазор между торцами бруса догрузателя и гайками 1...2 мм.

Во время прохода *первой борозды* шестой корпус должен вспахивать почву на глубину, установленную опорным колесом, а первый - на 2/3 этой глубины. В этом случае правая сторона рамы должна быть выше левой. Меньшую глубину пахоты первым корпусом устанавливают регулировкой длины раскосов навески трактора, а глубину хода последнего корпуса регулируют болтом механизма заднего колеса и гайкой догрузателя. После прохода плугом двух борозд приступают к окончательной установке глубины пахоты. Выравнивают раму плуга так, чтобы она была параллельна поверхности почвы, а все корпуса должны вспахивать почву на одинаковую глубину. Перекосы рам в поперечном направлении устраняют регулировкой раскосов трактора. Если задний корпус плуга заглублен меньше, чем остальные, и между головкой регулировочного болта и упором механизма заднего колеса есть зазор, необходимо увеличить длину догрузателя. В случае сильного заглубления заднего корпуса необходимо регулировочный болт механизма заднего колеса несколько вывернуть.

4.2 Особенности конструкции навесных плугов (на примере ПН-3-35)

4.2.1 Общие сведения

Плуг соединяется с механизмом навески трактора с помощью подвесного устройства. Конструкции подвесных устройств различных плугов имеют ряд особенностей. Основные части подвесного устройства плуга и навески трактора указаны на рисунке 4.8. При вспашке навеску трактора налаживают по 3 или 2 точечным схемам (штриховые линии) в зависимости от типа трактора. В каких случаях и почему применяются эти схемы?

4.2.2 Особенности настройки тракторов МТЗ-80, 82 при агрегатировании плуга ПН-3-35

Прежде чем присоединить плуг к трактору, необходимо:

- вилки вертикальных раскосов жестко соединить с продольными тягами с помощью болтов;
- стяжкой левого и рукояткой правого раскосов отрегулировать их длину, чтобы расстояние между осью верхнего шарнира и осью отверстия под болт в нижней вилке равнялось 0,515м;
- ограничительные цепи максимально удлинить;

- установить колею трактора, руководствуясь данными таблицы 4.2;
- при подготовке к работе на влажных почвах на правое колесо установить четыре груза, на левое - восемь.

Таблица 4.2 Расстановка колес трактора при вспашке

Показатели	Значение показателей при ширине захвата плуга, м			
	1,05		0,90	
Расстояние от оси симметрии трактора до середины колес, м	колесо левое	правое колесо	колесо левое	правое колесо
	0,7	0,8	0,65	0,75

4.2.3 Установка плуга на заданную глубину вспашки

Под левые колеса трактора и опорное колесо плуга подкладываются опоры, толщина которых на 0,01...0,02 м меньше заданной глубины вспашки. Винтовым механизмом опорного колеса опускают плуг до касания корпусов с поверхностью площадки. Выравнивание рамы плуга в поперечной плоскости производят с помощью правого раскоса, а в продольной плоскости с помощью верхней регулировочной тяги. Регулировка рабочих органов производится также как и у плуга ПЛП-6-35.

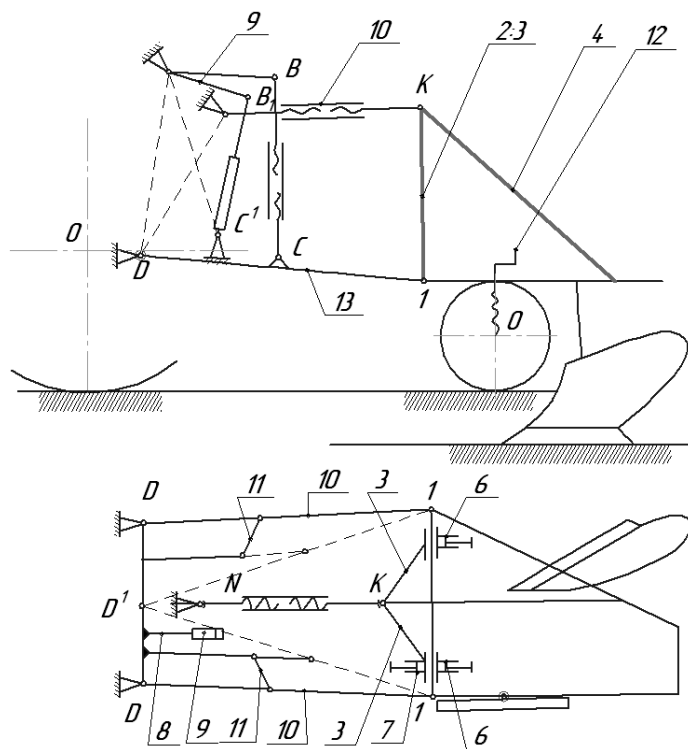


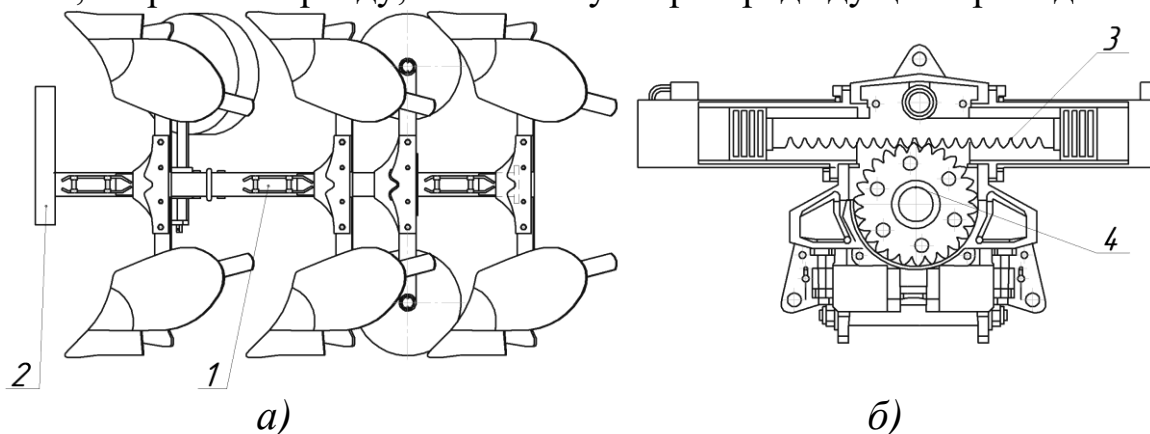
Рисунок 4.8 - Схема навешивания плуга на трактор

4.3 Особенности конструкции оборотных плугов

Существуют конструкции плугов с двойным набором рабочих органов. Они применяются для так называемой «гладкой» вспашки. Наибольшее распространение получили оборотные плуги. Один из вариантов такого плуга изображен на рисунке 4.9а.

Нижний ряд корпусов по рисунку 4.9а отваливает пласты как обычно вправо. В конце поля тракторист переводит плуг в транспортное положение, и с помощью оборотного механизма (рисунок 4.9б), оборачивает раму плуга на 180° вокруг ее

оси. Таким образом, в работу включаются верхние корпуса, оборачивающие пласт почвы влево, закрывая борозду, оставленную при предыдущем проходе.



1 – рама плуга; 2 – оборотный механизм; 3 – рейка механизма; 4 – шестерня
Рисунок 4.9 - Плуг оборотный навесной: а) общая схема; б) схема оборотного механизма

В данной конструкции использован реечно-шестеренчатый механизм оборота. Рейка 3 при помощи гидроцилиндра перемещается поступательно в ту или другую сторону, шестерня 4 при этом поворачивается каждый раз на пол-оборота.

Применяются также более сложные устройства с несколькими гидроцилиндрами, без шестеренчатой передачи.

4.4 Плуги специального назначения

4.4.1 Общие сведения

Для высококачественной обработки различных почв и под разнообразные культуры применяются специальные плуги. В зависимости от почвенных условий, выполняемых технологических процессов и режимов обработки существует плуги кустарниково-болотные, плантажные, для каменистых почв, для горных склонов, ярусные, лесные и некоторые другие.

4.4.2 Плуги для каменистых почв

Особенностью конструкций семейства этих плугов является шарнирное крепление стойки корпусов к раме и замена предплужников углоснимами (почему?). На плугах устанавливаются предохранительные механизмы рычажного типа (ПКС-4-35, ПЧС-4-35) или пневмогидравлические (ПГП-7-40, ПКГ-5-40В И ПГП-3-40А).

Принцип действия рычажного предохранителя понятен из рисунка 4.10. При наезде корпуса на препятствие его ось поворачивается относительно шарнира А. Поворот оси вызывает перемещение звеньев всей кинематической цепи (направление перемещения показано стрелками). При этом ось КК поворачивается в подшипниках по ходу часовой стрелки. Поворот оси приводит к тому, что при движении трактора весь плуг перемещается вперед, поворачиваясь относительно шарниров Р нижних тяг механизма навески. Звено MN при этом складывается в шарнире R. Т.о., корпус, наехавший на препятствие, поворачивается относительно шарнира А рамы и перемещается вместе с рамой. При срабатывании одного корпуса остальные продолжают работать нормально. Обратное заглубление выглубившегося корпуса происходит принудительно (объясните за счет чего?).

В гидропневматическом предохранителе (рисунок 4.11) гидроцилиндры одностороннего действия 1 маслопроводом 2 соединены с гидропневматическим ак-

кумулятором 4. Поршень или диафрагма 5 отделяет в аккумуляторе масло от сжатого инертного газа (азот, аргон), находящегося под давлением от 7,5 до 12 МПа. Давление газа контролирует манометр 3. Через вентиль 6 и обратный клапан 7 маслопровод 2 соединяется с гидросистемой трактора, что необходимо для восстановления давления в системе. При встрече с препятствием корпус отклоняется назад, при этом поршень выдавливает масло из цилиндра и перегоняет его по маслопроводу в аккумулятор, сжимая газ, расположенный над диафрагмой. После прохода препятствия находящийся под избыточным давлением газ перегоняет масло в тот же цилиндр, возвращая его в рабочее положение

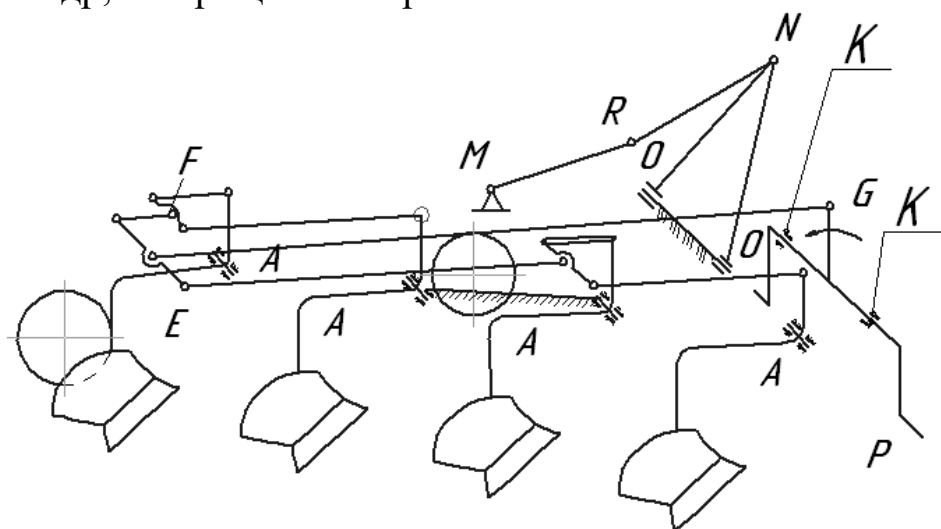


Рисунок 4.10 - Схема плуга ПКС - 4-35

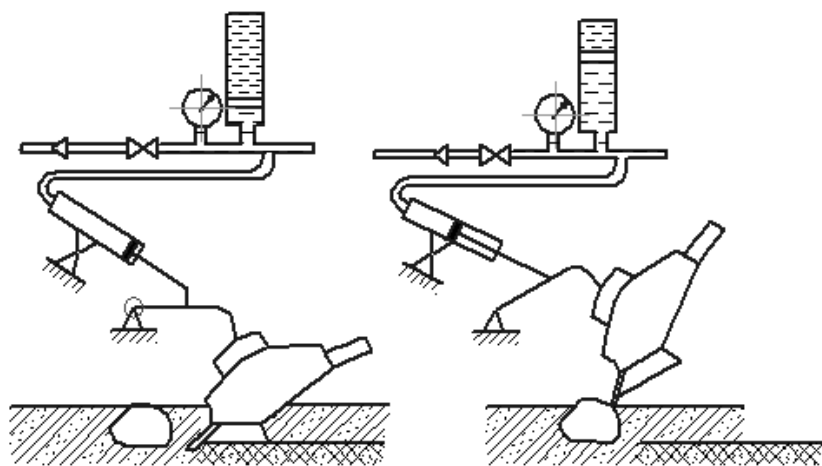


Рисунок 4.11 - Схема работы пневмогидравлического предохранительного механизма

4.4.3 Кустарниково-болотные и ярусные плуги

Для работы на болотах, покрытых кустарником и засоренных погребенной древесиной, используют только однокорпусные плуги.

Корпусы кустарниково-болотных плугов имеют рабочую поверхность винтовой формы и снабжаются специальными черенками или дисковыми ножами большого диаметра. Колеса снабжаются широкими ободами, уменьшающими удельное давление на почву.

Особенностью ярусных плугов является возможность перемещения нижних слоев почвы на поверхность за счет необходимой расстановки специальных корпусов например, трехярусный плуг ПТН-40 может работать по одной из схем, дока-

занных на рисунке 4.12. Этот плуг предназначен для вспашки солонцовых и подзолистых почв

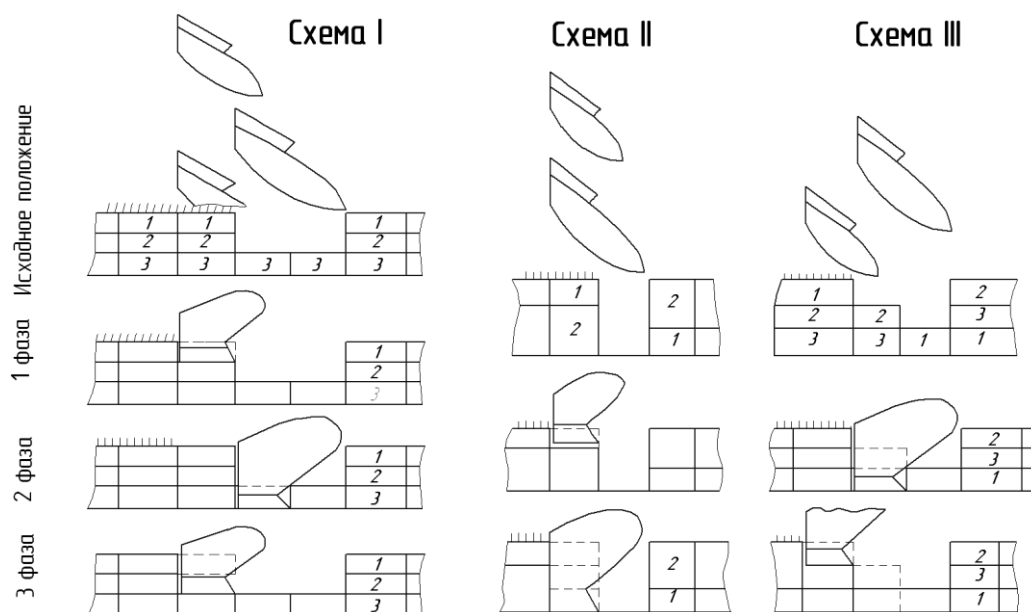


Рисунок 4.12 - Схемы перемещения пластов почвы плугом ПТН-40

5 Порядок выполнения работы

Работа выполняется в два этапа.

Первый этап заключается в домашней подготовке:

- студент знакомится с методическими указаниями;
- составляет отчет, в котором должны содержаться следующие сведения:

а) письменные ответы на контрольные вопросы по результатам изучения рекомендованной литературы;

б) схемы плугов ПЛП-6-35, ПЛН-4-35 и рисунков 4.4. и 4.8;

Второй этап происходит в классе и машинном зале:

- Преподаватель производит контрольный опрос студентов и разбивает их на 2-3 звена.

Звенья поочередно выполняют следующие задания:

а) Прикладывая металлическую линейку поочередно к корпусам разных конструкций, определяют, к какому типу относятся их рабочие поверхности;

б) Определяют правильность установки рабочих органов, замерив все величины, обозначенные на рисунке 4.4 для навесного и полунавесного плугов;

в) Протянув рулетку от носка первого корпуса до носка последнего, измеряют при помощи линейки продольные и поперечные отклонения носков промежуточных лемехов от общей линии;

г) Зарисовывают с натуры схему навесной системы трактора Т-150, установленную на плуге;

д) При помощи рулетки и металлической линейки определяют фактическую ширину захвата навесного и полунавесного плугов;

е) Определяют установленную глубину вспашки навесного и полунавесного плугов и правильность положения рамы плуга;

е) Полученные результаты вносят в отчет.

В конце занятия организовывается просмотр видеоматериалов.

7 Контрольные вопросы

1 Каковы задачи вспашки?

2 Перечислите агротехнические требования к процессу вспашки лемешными плугами и опишите контроль качества вспашки;

3 Типы отвалов и область их применения.

4 Как должна быть установлена рама плуга, чтобы все корпуса пахали на одинаковую глубину?

5 Как обеспечивается одинаковая глубина вспашки передних и задних корпусов полунавесного плуга?

6 Для чего используется механизм заднего колеса полунавесного плуга?

7 Для чего предназначен и как устроен догружатель?

8 В чем причина возможного превышения фактической ширины захвата над конструктивной?

9 Чем объясняется несимметричность расстановки и нагрузки колес колесного трактора при вспашке?

10 Что такое "боченне" плуга и как его устранить?

8 Библиографический список

1 Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.

2 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.

3 Тарасенко А.П. и др. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. – М.: КолосС, 2006. – 551 с.

4 Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. – М., КолосС, 2008. – 816 с.

5 Настройка и регулировка сельскохозяйственных машин. Научно-практические рекомендации / Файрушин Д.З., Зайнуллин Р.Х., Зиязетдинов Р.Ф. – Уфа, 2007. – 72 с.

АНАЛИЗ РАБОТЫ ОБОРОТНОГО ПЛУГА

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы: Освоение устройства, регулировок, кинематики обратного механизма двухкорпусного обратного плуга, агротехническая оценка работы вспашки

- Задачи:** 1. Изучить устройство, принцип работы оборотного механизма оборотного плуга
2. Произвести необходимые замеры, для расчёта кинематики, элементов оборотного механизма.
3. Рассчитать усилие на шток гидроцилиндра при различных положениях догружателя.
4. Произвести качественную оценку работы плуга

2 ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТ

Для выполнения работы необходимы оборотный плуг с действующим оборотным механизмом, линейка металлическая метровая – 1 шт., линейка 30 см – 1шт, транспортир – 1шт, весы; решёта для просеивания почвы; влагомер «TR di Tuzoni c. Sne», шнур.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

Отчет о лабораторной работе выполняется в два этапа:

- 1 Дома перед выполнением работы выполняется конспектирование разделов учебника по теме работы с выполнением рисунков из настоящих методических указаний по заданию преподавателя;
- 2 В аудитории отчет дополняется схемами и числовыми данными, полученными в результате выполнения лабораторной работы.

4 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Плуги предназначены для выполнения основной обработки почвы – вспашки. Цель вспашки заключается в крошении почвы для накапливания в ней запасов влаги и обеспечения доступа воздуха для жизнедеятельности полезных микроорганизмов, а также уничтожении сорняков.

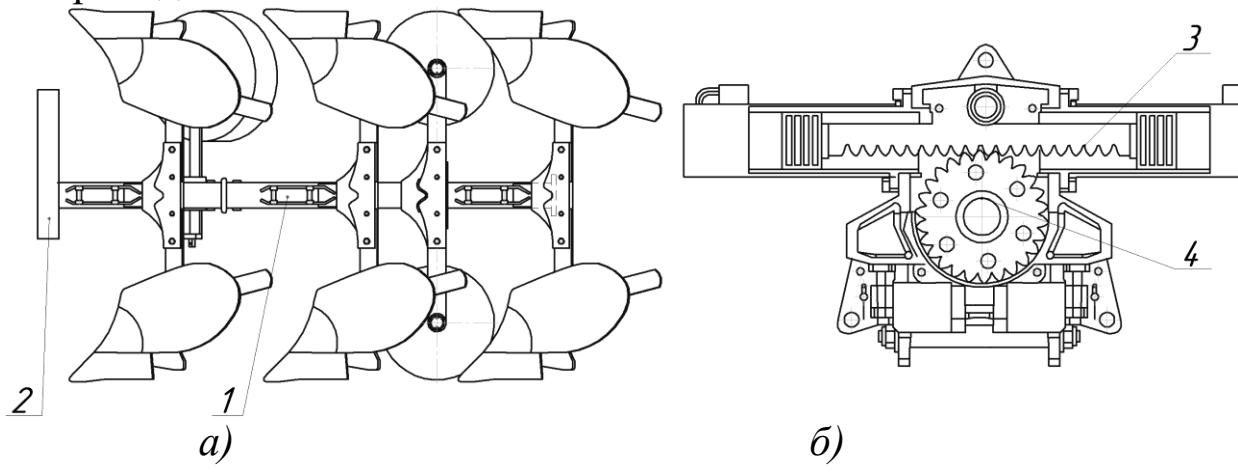
В зависимости от принятой технологии земледелия может применяться вспашка с оборотом пласта или без. Существуют также технологии, при которых вспашка вообще не применяется.

Для вспашки с оборотом пласта почвы используют плуги с отвально-лемешными или дисковыми рабочими органами (на территории РБ дисковые плуги не применяются). Для вспашки без оборота пласта применяют плуги с безотвальными и чизельными (долотообразными) рабочими органами.

Существуют конструкции плугов с двойным набором рабочих органов. Они применяются для так называемой «гладкой» вспашки. Наибольшее распространение получили оборотные плуги

Нижний ряд корпусов (рисунок 4.1а) отваливает пласты как обычно вправо. В конце поля тракторист переводит плуг в транспортное положение, и

с помощью обратного механизма (рисунок 4.9б), оборачивает раму плуга на 180° вокруг ее оси. Таким образом, в работу включаются верхние корпуса, оборачивающие пласт почвы влево, закрывая борозду, оставленную при предыдущем проходе.

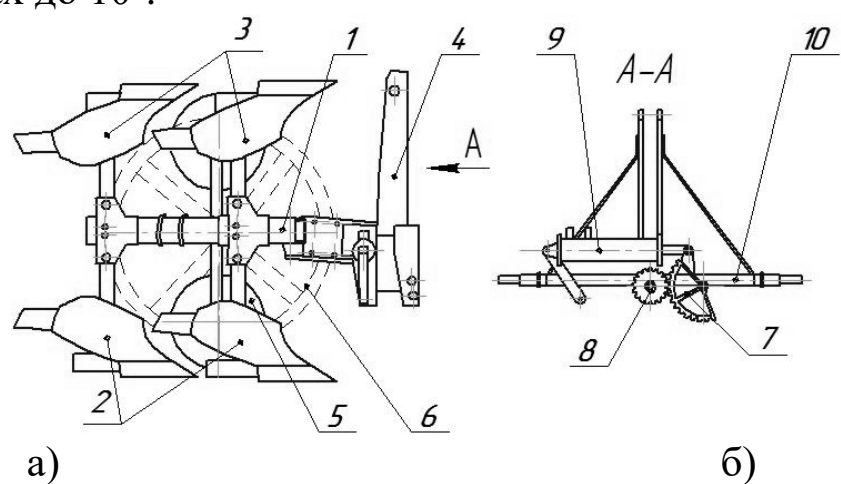


1 – рама плуга; 2 – обратный механизм; 3 – рейка механизма; 4 – шестерня
Рисунок 4.1 - Плуг обратный навесной: а) общая схема; б) схема обратного механизма

В данной конструкции использован реечно-шестеренчатый механизм оборота. Рейка 3 при помощи гидроцилиндра перемещается поступательно в ту или другую сторону, шестерня 4 при этом поворачивается каждый раз на пол-оборота.

Применяются также более сложные устройства с несколькими гидроцилиндрами, без шестеренчатой передачи.

Навесной двухкорпусный обратный плуг ПОН -2-30. Предназначен для гладкой (без разъемных борозд и свальных гребней) вспашки почв с удельным сопротивлением до 6 Н/см² на глубину до 25 см, а также для обработки полей на склонах до 10°.



1- рама; 2- правооборачивающие корпуса; 3- левооборачивающие корпуса; 4- навеска; 5- дисковый; 6- опорное колесо; 7- зубчатое колесо; 8- шестерня; 9- гидроцилиндр; 10- поперечная штанга

Рисунок 4.2 - Плуг обратный навесной ПОН-2-30: а) общая схема; б) схема обратного механизма

Плуг снабжен симметричной рамой, поворачивающейся относительно продольной горизонтальной оси на 180° под воздействием механизма поворо-

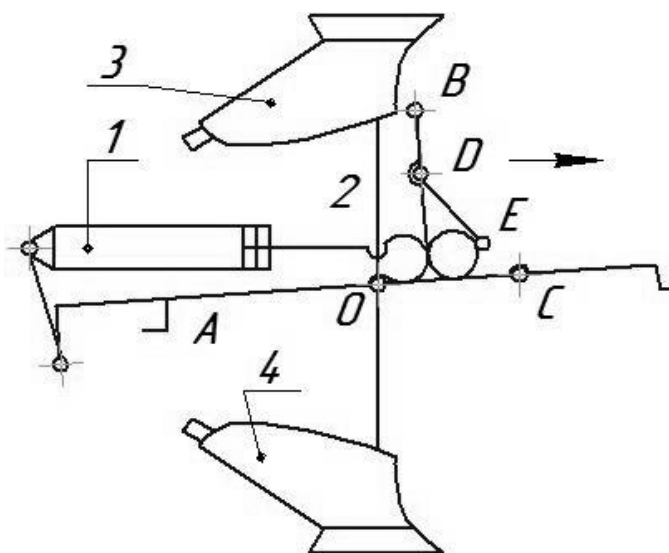
та. На раме установлены два право и два левооборачивающие корпуса 2,3 закрепленных попарно на противоположных концах общих стоек, два дисковых ножа 5.

Механизм поворота состоит из цилиндрической шестерни 8, зубчатого сектора 7 и гидроцилиндра 9. Шестерня 8 закреплена на переднем конце продольной оси рамы, пропущенной через отверстие в кронштейне навески 4. Сектор, входящий в зацепление с шестерней, шарнирно закреплен на кронштейне навески.

При подаче масла в левую полость гидроцилиндра шток поворачивает сектор, который, вращая шестерню, опускает правооборачивающие корпуса в рабочее положение. При подаче масла в правую полость в рабочее положение переходят левооборачивающие корпуса.

Глубину обработки регулируют изменением положения опорного колеса 6 при помощи болтов.

Для оборачивания рамы на современных плугах кроме шестерёнчатого механизма используются гидрорычажные (рисунок 4.3) и гидрозубовые механизмы (рисунок 4.16).



1-гидроцилиндр; 2- плунжер; 3, 4 – лево- и правооборачивающие плужные корпуса;

ABC-механизм навески; DE – рычаг поворота рамы плуга; O – ось рамы;

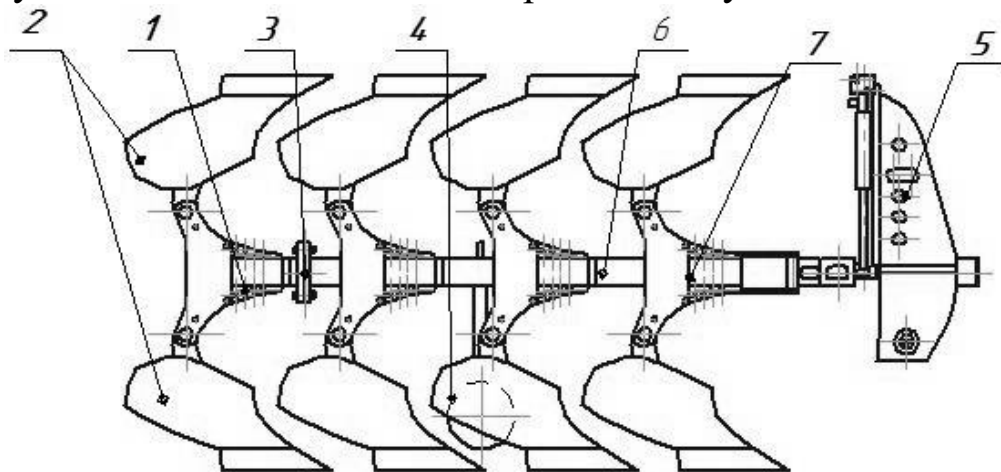
Рисунок 4.3 – Схема гидрорычажного механизма оборотного плуга

Гидрорычажные механизмы применяют на оборотных плугах с числом двойных корпусов 3...4, а гидрозубовые – на многокорпусных навесных и полунавесных оборотных плугах (5...10 корпусов).

Гидрорычажный механизм преобразует давление масла, подаваемое из гидросистемы трактора, в перемещение плунжера гидроцилиндра. Работает следующим образом. Плунжер 2, воздействуя на рычаг DE, поворачивает подвижную раму А относительно оси О и переводит её в требуемое положение.

Навесной оборотный плуг KUHN MultiMaster 112

Разновидностью оборотных плугов является оборотный плуг KUNN MultiMaster 112 производства завода KUNN (Франция). Предназначен для гладкой (без развальных борозд и свальных гребней) вспашки почв с удельным сопротивлением до 6 Н/см^2 на глубину до 30 см. Отличительной особенностью данного плуга является возможность регулирования ширины захвата. На рисунке 4.4 показана схема оборотного плуга.



1 – рама; 2 – лево и правооборачивающие корпуса; 3 – соединения 4-го корпуса; 4 – опорное колесо; 5 – оборотный механизм; 6 – балка продольная
7 – балка основная;

Рисунок 4.4 – Схема навесного оборотного плуга KUNN MultiMaster 112

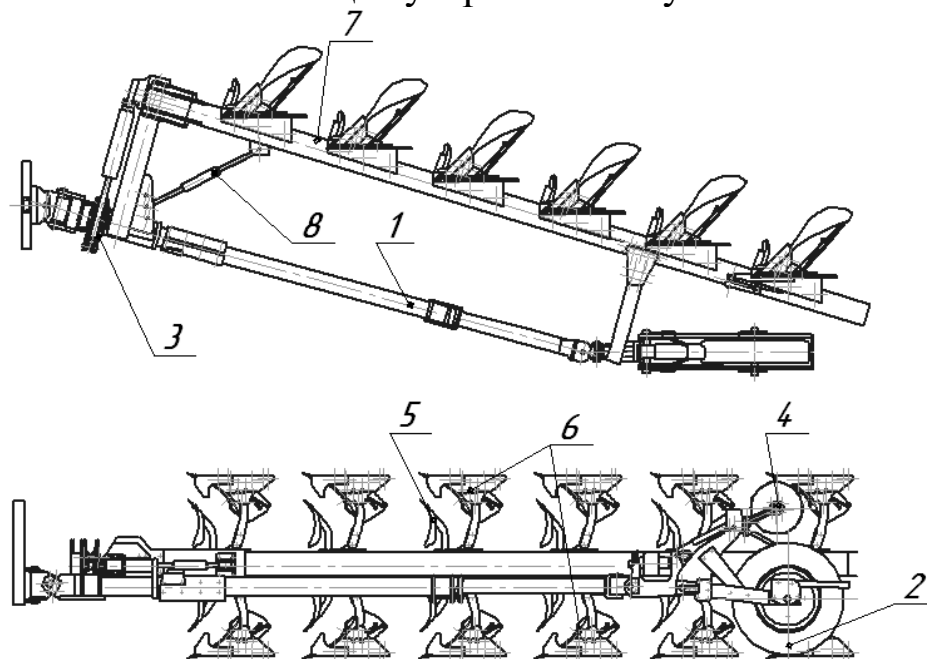
Рама 1 состоит из основной и продольной балок трубчатого сечения. На основной балке крепятся державки лево- и правооборачивающих корпусов. Конструкция плуга позволяет при помощи отъема балки с последним корпусом переоборудовать из четырёхкорпусного в трехкорпусный. В передней части плуга основная и продольная балки соединены с механизмом оборота 5, между вторым и третьим корпусом расположено полевое колесо 4, при помощи которого устанавливается глубина обработки.

Правооборачивающие и левооборачивающие корпуса 2, имеют ширину захвата 35 см.

При выходе агрегата из полосы гидросистемой трактора плуг переводится в транспортное положение, балка основная с корпусами 7 оборачивается вокруг балки продольной 6 на 180° посредством механизма оборота. Агрегат в это время совершает петлевой разворот и заходит в обработку следующей полосы рядом с предыдущими левыми (правыми) корпусами.

Механизм оборота (рисунок 4.6) предназначен для поворота основной балки с корпусами на 180° . Состоит из кронштейна крепления 1, оси вращения 2, гидроцилиндра 3. Он представлен гидроцилиндром и двумя балками 2,4 (рисунок 4.5), шарнирно соединяющими основную и продольную балки плуга. Гидроцилиндр 3 (рисунок 4.6) соединены с гидросистемой трактора.

Предназначен для гладкой (без развальных борозд и свальных гребней) вспашки почв с удельным сопротивлением почвы до 6 Н/см² на глубину до 27 см. На рисунке 4.8 показано общее устройство плуга.



1 – рама основная; 2 – механизм регулирования глубины вспашки; 3 – механизм оборота; 4 – нож дисковый; 5 – предплужник; 6 – лево и правообращающие корпуса; 7 – поворотный механизм; 8 – поперечная тяга.

Рисунок 4.8 – Оборотный плуг ПЛПО-6-35

Основными элементами обратного плуга являются: рамы, состоящая из основной 1 и поворотной рамы 8, колесо опорное 2, сцепка навесного устройства 7, механизм оборота, корпуса лево и правообращающие 6, предплужник 5, нож дисковый 4.

Механизм оборота плуга 3 содержит продольную раму, на которой установлены осевые и кулисная опоры. На них посредством оси шарнирно закрепляются поперечный брус и кулисы. Брус и кулисы связаны между собой с помощью двух гидроцилиндров, один из которых в левом положении поворотной рамы работает на выталкивание другой на втягивание и соответственно, наоборот в правом положении. Для того чтобы плуг оборачивался на кулисной и передней осевой стойках установлены упоры для кулис.

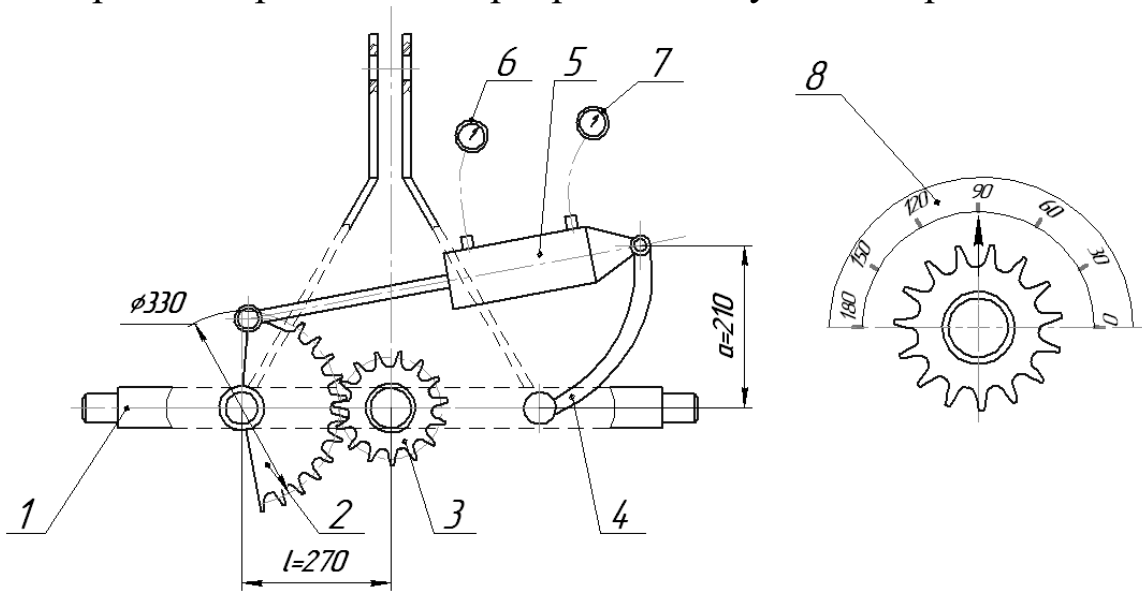
При переводе из транспортного положения в правое рабочее положение цилиндр, работающий на втягивание выводит поворотную раму из «верхней мёртвой точки» и, закончив втягивание, продолжает вместе со своей парой кулис свободно поворачиваться вокруг своей оси.

Второй гидроцилиндр, работающий на выталкивание, продолжает плавное опускание рамы за счет того, что его пара кулис ограничена в движении упорами. При реверсировании поворотной рамы в левое положение гидроцилиндр, который заканчивал опускание, начинает работать на втягивание и поворачивать раму в требуемое положение. Другой гидроцилиндр работает на

выталкивание и, когда рама перейдет «верхнюю мертвую точку», продолжит опускание.

5. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВОРОТНОГО МЕХАНИЗМА ОБОРОТНОГО ПЛУГА

Целью работы является исследование механизма оборотного плуга. На рисунке 5.1 представлена кинематическая схема оборотного механизма. Механизм поворота состоит из цилиндрической шестерни 3, зубчатого сектора 2 и гидроцилиндра 5. Шестерня 3 закреплена на переднем конце продольной оси рамы, пропущенной через отверстие в кронштейне навески. Сектор, входящий в зацепление с шестерней, шарнирно закреплен на кронштейне навески. На шестерне 3 закреплён сектор с разметкой угла поворота.

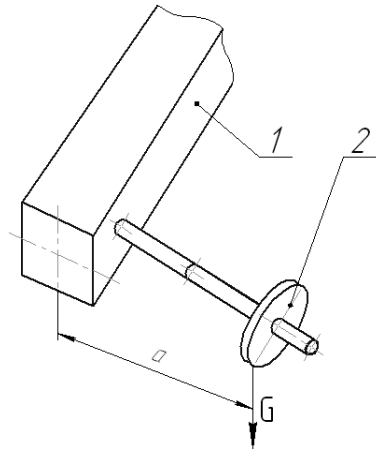


1 – навесной механизм; 2 – зубчатый сектор; 3 – цилиндрическая шестерня; 4 – плечо поворота; 5 – гидроцилиндр; 6,7 – манометры; 8 - сектор с разметкой угла поворота.

Рисунок 5.1-Схема оборотного механизма

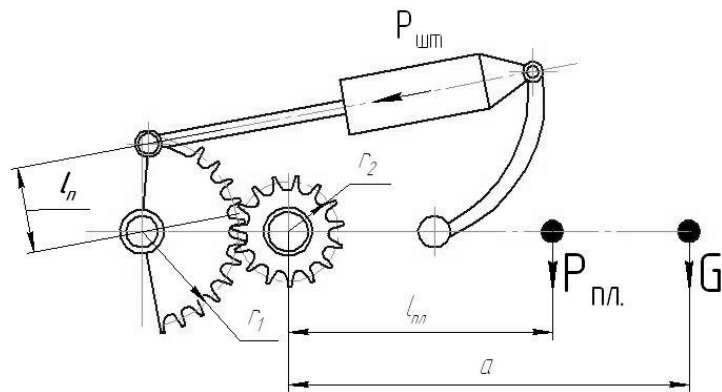
При подаче масла в левую полость гидроцилиндра шток поворачивает сектор, который, вращая шестерню, опускает правооборачивающие корпуса в рабочее положение. При подаче масла в правую полость в рабочее положение переходят левооборачивающие корпуса.

Манометр 6 служит для замера давления в полости гидроцилиндра во время оборота плуга; манометр 7 – при возвращении в исходное положение. На раме плуга, для исследования, установлен догрузатель (рисунок 5.2), который имеет возможность перемещаться вдоль штанги, тем самым увеличивая или уменьшая крутящий момент вдоль оси плуга во время оборота. Изменения величины крутящего момента можно проследить по манометрам.



1 – рама плуга; 2 – догрузатель

Рисунок 5.2 – Догружатель



l_n – плечо действия усилия от штока гидроцилиндра к зубчатому сектору; $P_{шт}$ – усилие на штоке гидроцилиндра; $P_{пл.}$ – сила тяжести плуга; $l_{пл.}$ – плечо центра тяжести плуга; G – вес догрузателя; a – плечо действия догрузателя; r_1 – радиус зубчатого сектора; r_2 – радиус зубчатого колеса.

Рисунок 5.3 - Схема к определению усилия на штоке гидроцилиндра

Усилие на шток гидроцилиндра рассчитать исходя из выражения:

$$P_{пл} \cdot l_{пл} \cdot \frac{r_1}{r_2} = l_n \cdot P_{шт} \quad (5.1)$$

где l_n – переменное плечо усилия от штока гидроцилиндра к зубчатому цилиндру; $P_{шт}$ – усилие на штоке гидроцилиндра; $P_{пл.}$ – сила тяжести плуга; $l_{пл.}$ – плечо центра тяжести плуга; r_1 – радиус зубчатого сектора; r_2 – радиус цилиндрической шестерни.

С учётом догрузателя формула 5.1 преобразуется в вид:

$$(P_{пл} \cdot l_{пл} + G \cdot a) \cdot \frac{r_1}{r_2} = l_n \cdot P_{шт} \quad (5.2)$$

где G – вес догрузателя, Н; a – плечо, м.

Вес плуга принять $P_{пл}=450\text{Н}$, диаметр поршня гидроцилиндра $d=60\text{мм}$.

Оформление отчёта

Измеренные геометрические параметры, а также расчётные значения по определяемым параметрам занести в таблицу 1.

Таблица 1 Обобщённая таблица по определяемым параметрам.

Положение догрузателя	Замеряемые, рассчитываемые параметры	Положение оборотного механизма α , град.						
		0	30	60	90	120	150	180
a_i	$l_n, м$							
	$l_{нл}, м$							
	$\rho, Мпа$							
	$P_{шт}, Н$							
	$P_{шт.теор}, Н$							

По расчётным значениям построить график зависимости усилия на штоке $P_{шт}$ (теоретическая, экспериментальные кривые) в зависимости от угла поворота оборотного механизма (рисунок 5.4).

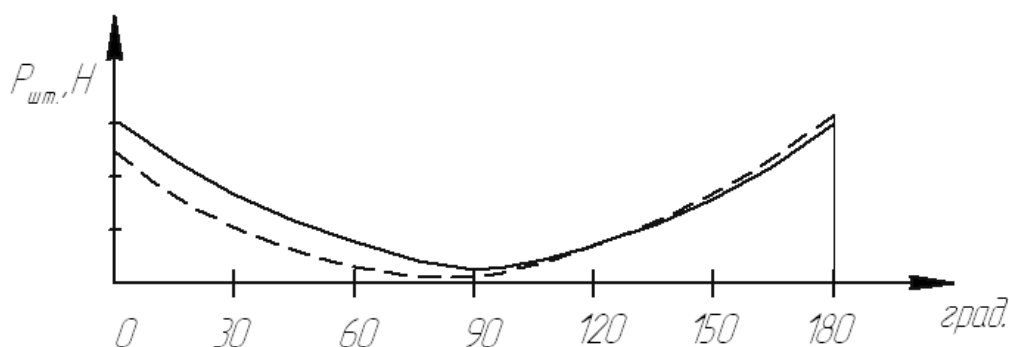


Рисунок 5.4 - График зависимости усилия на штоке от угла поворота оборотного механизма

Положение догрузателя устанавливается по указанию преподавателя. По проделанной работе сделать выводы.

6 КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПЛУГА

Определение качественных показателей работы орудия для основной обработки почвы являются важными характеристиками работы пахотного агрегата.

Глубина обработки вспашки должна быть равномерной и соответствовать заданной. Несоблюдение одинаковой глубины пахоты приводит к пестроте плодородия почвы в разных частях поля.

При пахоте на 20-22 см допускается отклонение от ее средней глубины на + 2 см, т. е. допустимо колебание от 19 до 23 см. При глубокой пахоте (23-25, 27-29 см и т.п.) отклонения от средней глубины не должны составлять бо-

лее ± 3 см. Для поверхностных приемов допускается отклонение от заданной глубины не выше ± 1 см.

Прямолинейность пахоты. Пахоту принимают за прямолинейную если искривления гребня от осевой линии не превышают + 10 см т. е если искривления гребня не выходят за границы прямоугольника со сторонами 100 x 0,2 м. Этот же показатель используют для оценки прямолинейности рядков посева.

Показатели качества: заделка растительных остатков. На поверхности поля не должно оставаться растительных остатков.

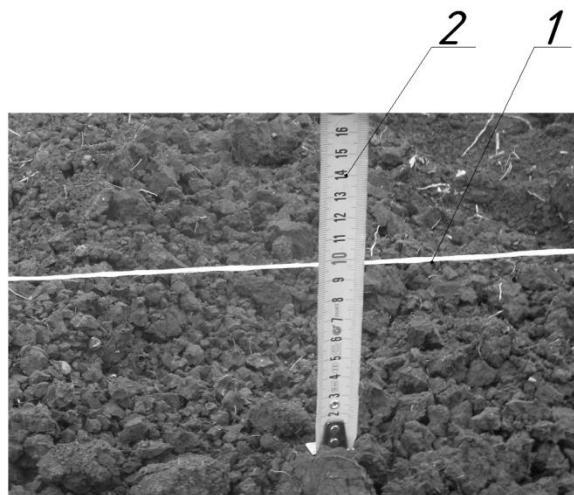
Глыбистость и крошение. Глыбистость почвы определяют как долю в процентах поверхности поля, закрываемой глыбами диаметром более 5 см.

Крошение почвы выражают через долю в процентах поверхности поля, не занятой глыбами диаметром более 5 см. Глыбистость почвы после основной вспашки не должна быть менее 25 %, а крошение должно составлять не менее 90 %.

Характеристика условий работы приведена в таблице 6.1

Таблица 6.1 - Характеристика участка

Тип почвы и назначение по механическому составу						
Рельеф						
Микрорельеф						
Количество стерни, шт./кв.м.						-
Высота сорных растений, см.						-
Предшествующая культура						-
Показатель	Слой, мм					Среднее значение по слою 0...250 мм
	0...50	50..100	100...150	150...200	200...250	
Средняя влажность почвы, %						
Средняя плотность почвы, г/см ³						
Средняя твердость почвы, МПа						



1 – рейка; 2 – линейка.

Рисунок 6.1 - Определение гребнистости поверхности паши

Гребнистость поверхности почвы измеряется с помощью рейки и линейки в четырехкратной повторности. После прохода рабочего органа по ширине захвата накладывали рейку на вершину гребней в местах, выбранных случайным образом. Измерения проводили от дна борозды между гребнями нижней грани рейки с погрешностью $\pm 1,0$ см. Всего измерений в каждой повторности не менее 10.

Крошение почвы определялось по пробам, отбираемым с площадок 1 м^2 , из слоя толщиной, равной глубине хода рабочего органа (до 28 см). Для определения крошения почвы применялись следующие инструменты: рамка с размерами 1×1 м, набор решет с диаметром отверстий 10, 25, 50, 100 мм для анализа пробы на фракции, весы DF-160. При анализе проб сначала выбирались крупные комки, а затем просеиваем почву на наборе решет по мере уменьшения размеров комьев (рисунок 6.2).



Рисунок 6.2 - Решета для просеивания почвы

Комья почвы размером свыше 50 мм с верхнего решета распределялись вручную. Решета в наборе располагались в порядке уменьшения отверстий. Почва фракции менее 10 мм просыпается на дно набора решет. Осторожными колебаниями решет без встряхиваний просеивали почву на соответствующие

фракции, постепенно снимая сита одно за другим, по мере прохода через каждое сито всех мелких почвенных агрегатов.

Определяли массу каждой фракции и рассчитывали массовую долю комков по отношению к общей массе пробы. Массовая доля каждой фракции комков определялась как среднее арифметическое из четырех повторностей. По величине комков (агрегатному состоянию) почва делится на фракции (таблица 6.2).

Таблица 6.2 - Агрегатный состав почвы

Фракция	мм
Крупноглыбистая	св. 100
Глыбистая	50,1-100
Мелкоглыбистая	10,1-50
Крупнокомковатая	7,1-10
Комковатая	5,1-7
Мелкокомковатая	3,1-5
Зернистая	1,1-3
Мелкозернистая	0,25-1
Пылеватая	менее 0,25

Для определения агрегатного состава почвы по диагонали обработанного участка были взяты пять проб почвы массой не менее 2,5 кг из слоя толщиной, равной глубине хода рабочего органа. Отобранная почва высушивалась до воздушно-сухого состояния и просеивали через набор сит с отверстиями 10; 7,5; 3; 2; 1; 0,5 и 0,25 мм без встряхивания, наклоняя их в разные стороны, постепенно снимая сита одно за другим, по мере прохода через каждое сито всех мелких почвенных агрегатов. Комки почвы свыше 10 мм с верхнего решета распределялись вручную.

Пробы почвы на влажность отбирались буром в местах, расположенных по диагонали участка в пятикратной повторности. Влажность почвы должна быть определена по среднему образцу, для чего бур заглубляли на требуемую глубину, вынутый буром образец почвы из данного слоя (0-10 см, 10-20 см, 20-30 см) высыпались в тару для дальнейшего высушивания.

Влажность почвы определялась влагомером «TR di Tuzoni s. Sne» (модель 46908) производства Италия, согласно приведённой методике.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные типы оборотных механизмов.
2. В чём особенности оборотного механизма двухкорпусного оборотной плуга ПОН -2-30
3. Как меняется усилие на штоке в зависимости от положения догрузателя?
4. Как меняется усилие на штоке гидроцилиндра в зависимости от угла поворота поворотного механизма?
5. В чём особенности конструкции оборотного механизма плуга KUNN MultiMaster 112?
6. Как подобрать гидроцилиндр на оборотный механизм плуга?
7. Перечислите и дайте определение основным качественным показателям работы плуга.
8. Дайте определение понятию «гладкая вспашка».
9. Что такое основная обработка почвы?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.
- 2 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник / Н.И. Кленин, С.Н. Киселев, А.Г. Левшин. – М.: КолосС, 2008. – 816 с
3. Мударисов С.Г., Хангильдин Э.В. «Устройство и регулировки плугов». Методическое указание – Уфа, изд-во БГАУ, 2012. – 16 с.
Плуи ПТН-40, ПКС-4-35, ПБН-100, ПОН-2-30, плакаты
- 4 Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин / Иофинов А.П., Самигуллин А.С., Хангильдин Э.В. / Под редакцией А.С. Самигуллина. – Уфа: БГАУ, 2007. – 236 с.
- 5 Настройка и регулировка сельскохозяйственных машин. Научно-практические рекомендации / Файрушин Д.З., Зайнуллин Р.Х., Зиязетдинов Р.Ф. – Уфа, 2007. – 72 с.

МАШИНЫ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

- Цель работы:** изучить назначение, устройство, технологический процесс и основные регулировки машин для поверхностной обработки почвы.
- Оборудование рабочих мест:**
- а) стенды «Зубовые бороны», «Рабочие органы машин поверхностной

обработки почвы»;

б) культиватор КПС-4;

в) дисковая борона БДН-2.2;

г) луцильник ЛДГ-5;

д) набор деревянных подставок, домкрат, линейка;

е) набор слесарных инструментов.

Общие сведения

Основными задачами поверхностной обработки почвы являются крошение обрабатываемого слоя до требуемого размера почвенных частиц, выравнивание поверхности поля, получение требуемой объемной массы почвы и уничтожение всходов сорняков. Главная цель - создать наиболее благоприятные условия для заделки семян на требуемую одинаковую глубину, дружного появления всходов и последующего роста и развития растений. Для этих целей используются разнообразные почвообрабатывающие орудия: зубовые бороны, культиваторы для сплошной обработки, дисковые орудия (бороны, луцильники), фрезы, комбинированные орудия и др.

1 Агротехнические требования к поверхностной обработке почвы

Поверхность поля, прошедшего предпосевную обработку почвы, должна быть выровнена. Высота гребней или глубина борозд должны быть не более 4 см. На поверхности поля не допускается наличие комков почвы и камней размером более 10 см по наибольшей стороне или диаметру. Обработанный слой почвы должен быть разрыхленным и мелкокомковатым. В обработанном слое допускаются комки почвы размером по наибольшему диаметру до 2,5 см не более 80%. а от 5 до 10 см – не более 10%. Плотность обработанного слоя должна быть 1,0 – 1,3 г/см³. Допускается отклонение заданной глубины обработки почвы не более 1 см. Наличие необработанных полос или участков (огрехов) на поле, подготовленном для посева, не допускается. Сорные растения должны быть подрезаны. Наличие неподрезанных сорных растений на поверхности поля не допускается.

На поверхности поля, подготовленного для посева зерновых, возделываемых по специальной технологии в зонах подверженных ветровой эрозии должно быть не менее 60% стерни и других растительных остатков. **2 Зубовые бороны**

Зубья (рисунок 1) - рабочие органы борон. В зависимости от веса, приходящегося на один зуб, который определяют делением веса секции (звена) на число входящих в нее зубьев, различают легкие (5...10 Н), средние (12...15 Н) и тяжелые бороны (16...20 Н). На тяжелых и средних боронах устанавливают зубья квадратного сечения (рисунок 1а - А), на легких (посевных) – круглого (рисунок 1а - Б). Тяжелые бороны применяют для дробления глыб (пластов) после вспашки, обработки лугов и пастбищ.

Средние — для разбивания комьев, уничтожения всходов сорняков, боронования всходов зерновых и технических культур. Легкие — для разрушения поверхностной корки, выравнивания поверхности поля перед посевом, заделки семян и минеральных удобрений. Чтобы комья и растительные остатки не забивали борону, длина (высота) зубьев должна быть в 2..3 раза больше глубины обработки почвы.

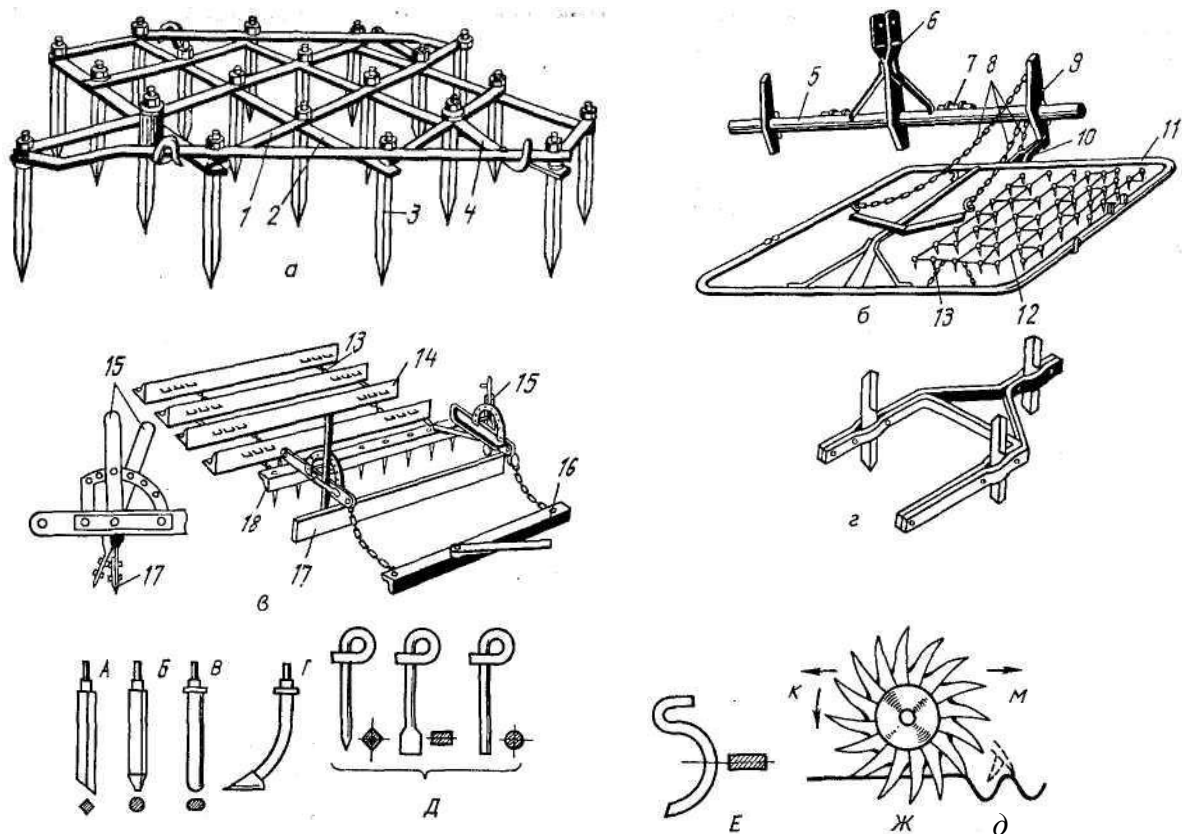


Рисунок 1 Бороны и их рабочие органы: а — зубовая БЗТС-1; б — сетчатая БСО-4; в — шлейф-бороны ШБ-2,5; г — звено луговой бороны с ножевидными зубьями; А — зуб квадратного сечения; Б — зуб круглого сечения; В — зуб овального сечения; Г — лапчатый зуб; Д — зубья сетчатой бороны; Е — зуб пружинной бороны; Ж — игольчатый диск мотыги; 1, 2, — планки рамы; 3 — зуб; 4 — прицепное устройство; 5 — брус навески; 6 — стойка; 7 — палец; 8, 13 — цепи; 9 — кронштейн; 10 — тяга; 11 — рамка; 12 — сетчатое полотно; 14 — шлейф; 15 — рычаг; 16 — вага; 17 — нож; 18 — грабли

Зубья сетчатых борон (рисунок 1б) изготавливают из пружинной проволоки диаметром 8... 10 мм и длиной 180...210 мм. Они бывают с заостренными, ножевидными и тупыми (рисунок 1д - Д) концами. Благодаря шарнирному соединению сетчатые бороны хорошо копируют неровности поля и поэтому применяются для боронования как гладких, так и гребневых посадок. Прополочными боронами с пружинными зубьями (рисунок 1е) рыхлят почву на посевах при высоте растений до 35 см. Луговыми боронами с ножевидными зубьями (рисунок 1г) прочесывают дернину (скосом

вперед), рыхлят на небольшую глубину и прорезают дернину (скосом назад). Шлейф-бороны (рисунок 1в) используются для дробления комков и выравнивания поверхности почвы перед посевом.

Технологический процесс зубьев аналогичен двугранному клину. Переднее ребро его раскалывает почву, а грани раздвигают ее, сминая и перемешивая частицы. Зуб круглого сечения работает как сдвоенный клин, у которого угол γ изменяется от 90° до нуля.

3 Культиваторы для сплошной обработки почвы

3.1 Рабочие органы

Лапы – рабочие органы культиваторов, плоскорезов-глубокорыхлителей. На культиваторах устанавливают лапы трех типов: полольные (плоскорезущие), универсальные и рыхлительные. Основными параметрами лап, определяющими их форму и характер воздействия на почву, служат углы раствора γ , крошения α , установки к горизонту ε и заострения i , а также ширина захвата b (рисунок 2).

В зависимости от величины и соотношения этих параметров в большей или меньшей мере проявляются полольная или рыхлительная функция лап. Полольные (плоскорезущие) лапы разделяют на односторонние или бритвы (рисунок 2, а) и стрельчатые (рисунок 2, б)

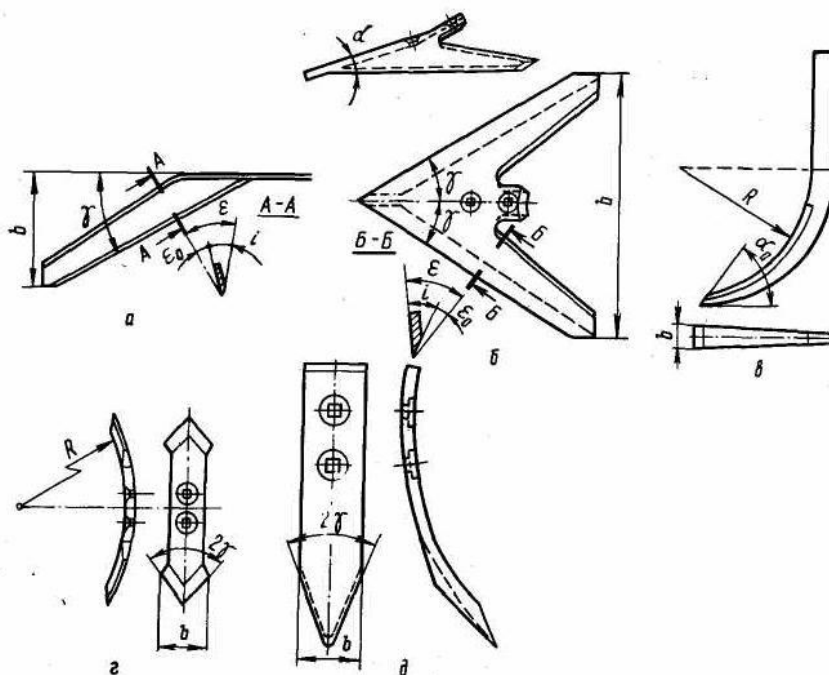


Рисунок 2. Типы лап культиваторов: а - односторонняя плоскорезущая (бритва), б – стрельчатая универсальная, в – долотообразная рыхлительная, г – обратная, д – копьевидная.

Универсальные лапы (стрельчатые по форме) имеют значительно больший угол крошения ($\alpha = 16 \dots 18^\circ$, $\varepsilon = 25 \dots 30^\circ$), благодаря чему не только подрезают сорняки лезвием, но и более интенсивно крошат почву. Ширина захвата $b = 220 \dots 385$ мм, глубина обработки до 12 см. Для работы на песчаных почвах

используют лапы с углом раствора $2\gamma = 75 \dots 80^\circ$, на суглинистых и глинистых почвах – $55 \dots 60^\circ$.

Рыхлительные лапы подразделяются на долотообразные (рисунок 2, в), оборотные (рисунок 2, г) и копьевидные (рисунок 2, д). Характерная особенность – угол крошения изменяется по высоте лапы: $\alpha = f(z)$. У долотообразных $b = 20$ мм, $\alpha_0 = 40^\circ$, глубина обработки до 16 см. Они предназначены для рыхления междурядий технических культур без вынесения влажной почвы на поверхность. Оборотные лапы закрепляют на жестких или пружинных стойках: на жестких $\alpha_0 = 40 \dots 45^\circ$, глубина обработки до 25 см, на пружинных, $\alpha_0 = 25 \dots 30^\circ$, глубина обработки до 12 см. Угол $2\gamma = 60 \dots 70^\circ$.

3.2 Культиватор КПС-4

Культиватор КПС-4 предназначен для сплошного предпосевного рыхления и подрезания сорняков с одновременным боронованием на скоростях до 12 км/ч. Ширина захвата культиватора 4 м, глубина обработки 5...12 см.

Основные сборочные единицы культиватора (рисунок 3): сварная рама 4, сница, собранная из центрального 11 и боковых 1 и 12 брусьев, опорные колеса 3 с винтовым механизмом 2 регулирования хода рабочих органов, грядили 5 и 9 с лапами, приспособление 8 с поводками 7 для навески борон, соединительный шарнир для составления шеренгового агрегата, гидроцилиндр 10 и прицепное устройство 13.

Навесной вариант КПС-4-03 (рисунок 3, в) снабжен замком автосцепки. СА-1 для быстрого присоединения с трактором. Для работы на почвах, засоренных камнями, навесной вариант оборудуется усиленными лапами и стойками с пружинными предохранителями (рисунок 3, г).

К культиватору прилагаются стрельчатые универсальные лапы с шириной захвата 270 и 330 мм (тип I – рисунок 3 б) и пружинные рыхлительные лапы с шириной захвата 30 мм (тип III – рисунок 3 б). Стойки лап крепят на грядилях 5 и 9 шарнирно присоединенных к брусу рамы. Стрельчатые лапы располагают в шахматном порядке в двух рядах. Для обработки слабо засоренных полей в переднем ряду на коротких грядилях закрепляют лапы с шириной захвата 270 мм, а в заднем ряду на длинных грядилях – лапы с шириной захвата 330 мм. Концы режущих кромок задних лап с каждой стороны должны на 4...5 см перекрывать кромки передних лап, что необходимо для полного подрезания корней сорняков. При обработке сильно засоренных полей и на коротких и на длинных грядилях устанавливают лапы с захватом 330 мм.

Рыхлительные лапы размещают в трех поперечных рядах: на коротких грядилях закрепляют по одной лапе, а на длинных при помощи сдвоенных держателей – по две лапы. Расстояние между соседними бороздками при этом должно быть 166 мм.

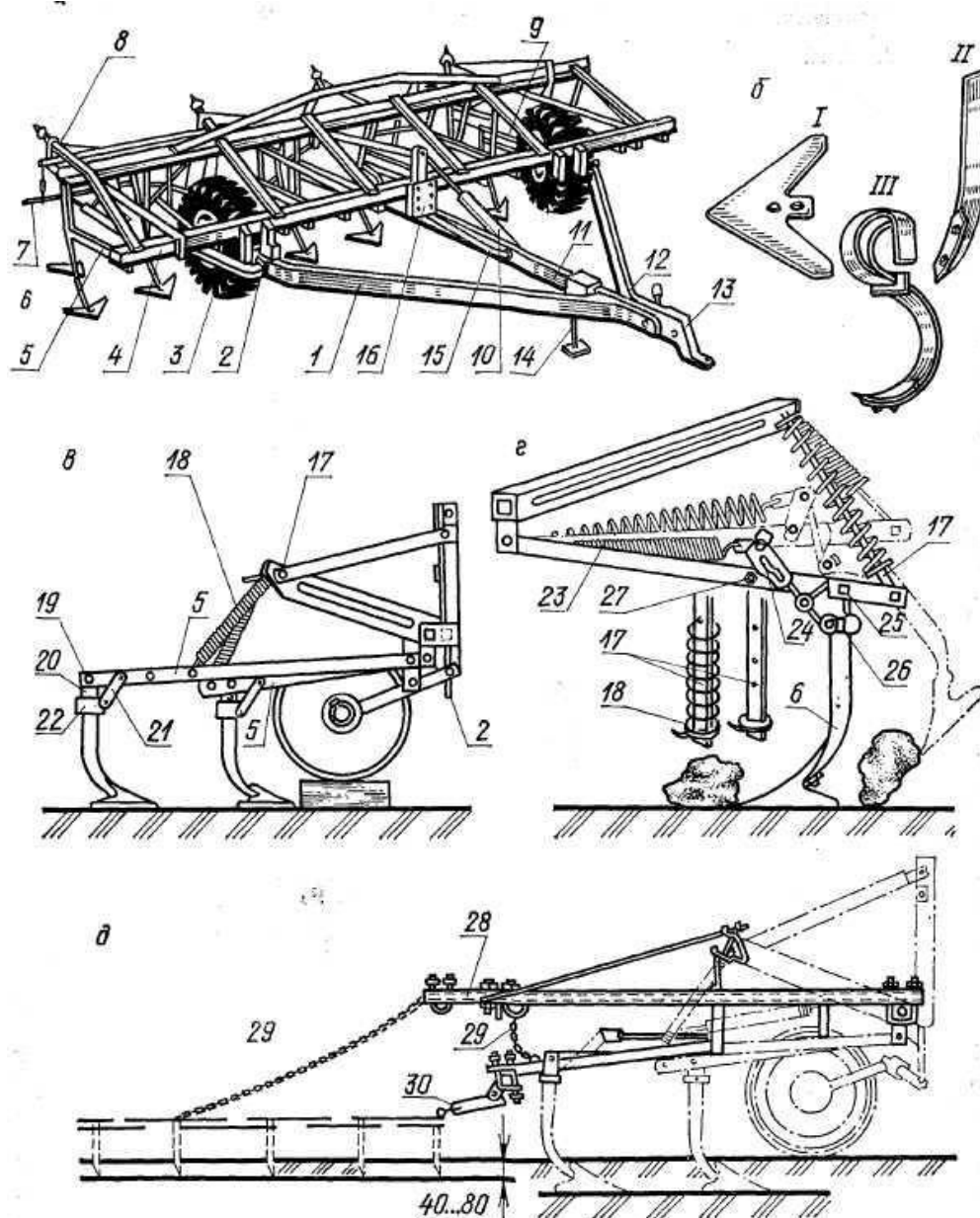


Рисунок 3 Культиватор КПС-4: *а* – прицепной вариант КПС-4-01, *б* – рабочие органы к культиватору, *в* – навесной вариант КПС-4-03 и схема настройки глубины обработки, *г* – схема наезда на препятствие, *д* – технологический процесс работы.

Стойку лапы крепят к грядилю 5 болтом 24, держателем 22 и планкой 21. Стойку лапы удерживают в заданном положении регулировочный болт 23, головка которого упирается в планку грядиля. Вращая болт 23, перемещают держатель 22 и таким образом изменяют угол наклона лапы. На легких почвах и при неглубокой обработке стойки устанавливают так, чтобы режущие кромки лап прилегали к поверхности ровной площадки. На тяжелых почвах и при глубокой обработке носки лап должны быть наклонены вперед на 2-3°.

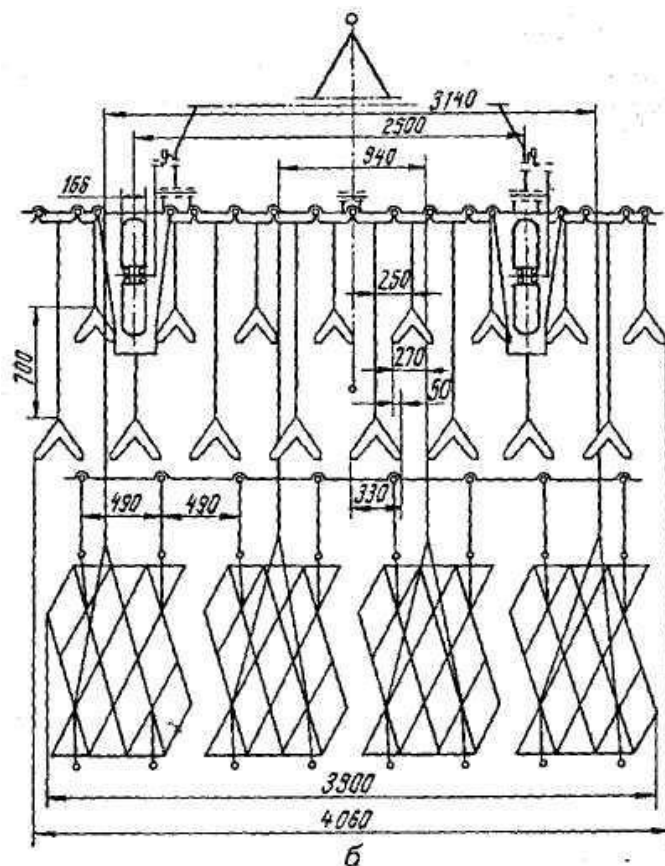


Рисунок 4 Схема расстановки рабочих органов для сплошной предпосевной обработки

3.3 Регулировки механизмов и рабочих узлов КПС-4

Установка рабочих органов на заданную глубину прицепного культиватора осуществляется следующим образом: поднять сницу вверх, отделить транспортные планки от кронштейна рамы и опустить сницу на подставку 14; под подставку 14 подложить подкладку высотой, равной заданной глубине обработки минус 20...40 мм (величина погружения колес в почву); замерить высоту расположения прицепа 13 над поверхностью площадки, которая должна быть равна 350 мм плюс высота подкладки; замерить расстояние между центром шарнира крепления гидроцилиндра 10 и центром шарнира штока в его крайнем положении, которое должно быть 715 мм; при необходимости отрегулировать винтами глубины параллельность рамы 4 площадке. При этом головки нажимных штанг длинных грядилей должны опираться на вкладыши 18, а подошвы лап — располагаться на поверхности площадки; установить короткие и односторонние грядилы. Головки их штанг должны опираться на вкладыши, а подошвы лап — лежать на опорной площадке. Для достижения этого переставить оси 25 (рисунок 3, г), соединяющие штанги с грядилями, в регулируемых отверстиях штанг 17, а также можно добавить специальные прокладки под головки штанг; проверить, чтобы все лапы опирались подошвами на площадку. Чтобы изменить положение каждой лапы, перемещают стойки в пазах рифленых планок 26 и фиксируют новое положение стойки болтом. Если культиватор готовится к обработке легких

почв или неглубокой культивации до 60...80 мм, лапы устанавливают горизонтально. При обработке тяжелых почв или глубокой культивации установить лапы с наклоном вперед на 2...3°, а пружины нажимных штанг поджать перестановкой фигурного шплинта.

Чтобы рабочие органы не забивались на сильно засоренных участках, нажимные пружины следует ослабить.

Установка культиватора КПС-4 навесной модификации (рисунок 3, в) на заданную глубину обработки почвы производится после навешивания его на трактор. С помощью винтов механизмов колес и изменением длины центральной тяги механизма навески передний и задний ряды лап устанавливают так, чтобы они касались поверхности площадки. Далее операции по регулировкам производятся аналогично, как у прицепного культиватора.

4 Дисковые орудия

4.1 Назначение и разновидности

Рабочими органами дисковых орудий служат плоские, сферические и вырезные диски. Дисковые рабочие органы не только движутся поступательно вместе с рамой машины или орудия, но и вращаются под действием реакции почвы. Благодаря этому они в меньшей мере, чем поступательно движущиеся рабочие органы, забиваются растительными остатками. К отрицательным свойствам относятся плохая заглубляемость в почву и вызванная этим необходимость применения балластных грузов и пружинных догрузателей. Плоские диски применяют в качестве дисковых ножей плугов, а также рабочих органов луцильников для обработки почв, подверженных, ветровой эрозии. Почва обрабатывается без оборота, с сохранением стерни. Сферические диски используют в качестве рабочих органов дисковых плугов, луцильников, борон и дискаторов. Вырезные диски устанавливают на тяжелых боронах и дискаторах. Они более интенсивно воздействуют на пласт почвы, лучше перерезают корни растений.

4.2 Дисковые бороны

Дисковые бороны бывают легкие (полевые и садовые) и тяжелые. Легкие полевые бороны применяют для обработки зяби, послепахотного рыхления задернелых пластов, лушения стерни, освежения слабозадернелых лугов. Садовые бороны предназначены для обработки почвы в междурядьях садов. Глубина обработки до 10 см. Тяжелые бороны используют для разделки задернелых пластов после вспашки целинных и залежных земель, дискования заболоченных почв, обработки лугов и пастбищ, заделки удобрений и пожнивных остатков. Глубина обработки до 20 см.

При движении бороны диски, сцепляясь с почвой, вращаются. Режущая кромка диска срезает полоску почвы и поднимает ее на внутреннюю сферическую поверхность. Затем почва падает с некоторой высоты и отводится диском в сторону. В результате перемещения по диску и

падения почва крошится, частично оборачивается и перемешивается. С увеличением угла атаки рабочие органы глубже погружаются в почву, увеличивается воздействие дисков на почву и возрастает ее крошение. Глубину обработки устанавливают изменением угла атаки и давления дисков на почву. Давление регулируют изменением массы балласта или сжатием нажимных пружин.

Навесные двухследные дисковые бороны БДН-3, БДН-2,2 (рисунок 5). Ширина захвата борон 3 и 2,2 м. Перемещая по брусу 4 секции рабочих органов можно устанавливать батареи с углами атаки дисков 12, 15, 18 и 21°. Для переоборудования бороны на ширину захвата 2,2 м, боковые брусья сближают, смещая их по поперечным брусьям, и присоединяют батареи с меньшим числом дисков.

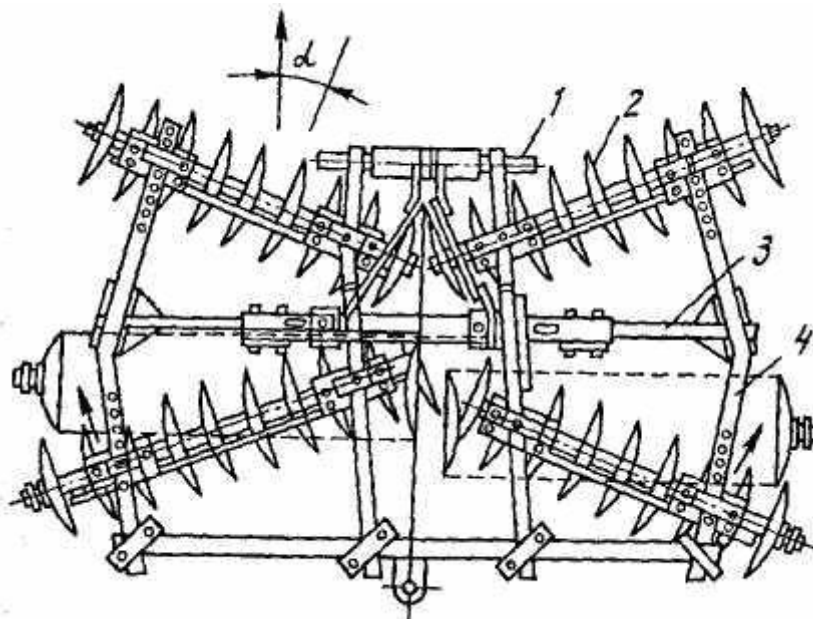


Рисунок 5 Дисковая борона БДН-2.2: 1 - навеска; 2 - батарея дисков; 3-рама; 4- брус с устройством для регулировки угла атаки

Прицепная тяжелая дисковая борона БДТ-7 состоит из трех секций и двух боковых, шарнирно соединенных со средней секцией. Средняя секция опирается на два колеса. Шарнирное соединение секций позволяет бороне копировать неровности рельефа. Чтобы улучшить выравнивание поверхности поля, шарниры можно отключить гидроцилиндрами. Для уменьшения поперечных габаритов при транспортировании бороны боковые секции гидроцилиндрами поднимают в вертикальное положение.

Ширина захвата 7 м, рабочая скорость до 8 км/ч, глубина обработки до 20 см, производительность 6 га/ч.

4.3 Дисковые лущильники

Лущение – обработка почвы на небольшую глубину предшествующая вспашке. Проводят его с целью рыхления почвы, сохранения влаги, заделки

в почву пожнивных остатков, вредителей и возбудителей болезней культурных растений, семян сорняков и провокации их к прорастанию. Последующей вспашкой проросшие сорняки заделываются на большую глубину и погибают. Лушение снижает также затраты механической энергии на вспашку. Лушат почву дисковыми или лемешными луцильниками. Рабочий орган дисковых луцильников – сферический диск, лемешных – отвальный корпус шириной захвата 25 см. Диски луцильников располагают так, чтобы плоскость вращения дисков составляла с направлением движения угол α , называемый углом атаки – $30...35^\circ$. В каком положении диски хорошо подрезают и крошат пласт почвы, заделывают пожневные остатки и семена сорняков.

Лушение стерни дисковыми луцильниками проводят на глубину 4...10 см, лемешными – 6...12 см.

Прицепной дисковый луцильник ЛДГ-5 (рисунок 6) предназначен для лушения почвы после уборки зерновых культур, для ухода за парами, разделки пластов, размельчения глыб после вспашки и предпосевного боронования.

К раме луцильника 6, опирающейся на колеса 7, присоединены брусья 2 с четырьмя дисковыми батареями 13, гидравлический механизм подъема батарей 4 и заравниватель 15.

Брусья 2 связаны с рамой раздвижными тягами 3 и 8, изменением длины которых регулируют угол атаки дисков. С увеличением угла атаки увеличивается глубина хода дисков. Глубину обработки регулируют также сжатием пружины на штанге 16 и перестановкой по вертикали передних концов рамок 12, которыми батареи присоединяются к брусьям 2.

Для лушения стерни диски устанавливают с углами атаки $30...35^\circ$, при использовании ЛДГ-5 в качестве бороны угол атаки дисков уменьшают до $16...25^\circ$.

При регулировке угла атаки расстояние между дисками средних секций изменяется. Для сохранения его брусья раздвигают или сдвигают. Плоскость вращения колес 1 должна совпадать с направлением движения агрегата, для этого при изменении угла атаки изменяют угол между брусьями 2 и полуосями 10 колес.

Рамку 12 батарей можно переставлять в отверстиях понизителей 11. Если рамку закрепить с использованием нижних отверстий ползунов 19 (рисунок 6, в) понизителей, диски заглубляются. Вращением болта 18 понизителя можно перемещать ползун 19, поднимая или опуская ушки рамки. Понизителями пользуются для установки всех дисков батарей на одинаковую глубину обработки. Заравниватель 15 заделывает развальную борозду после прохода луцильника.

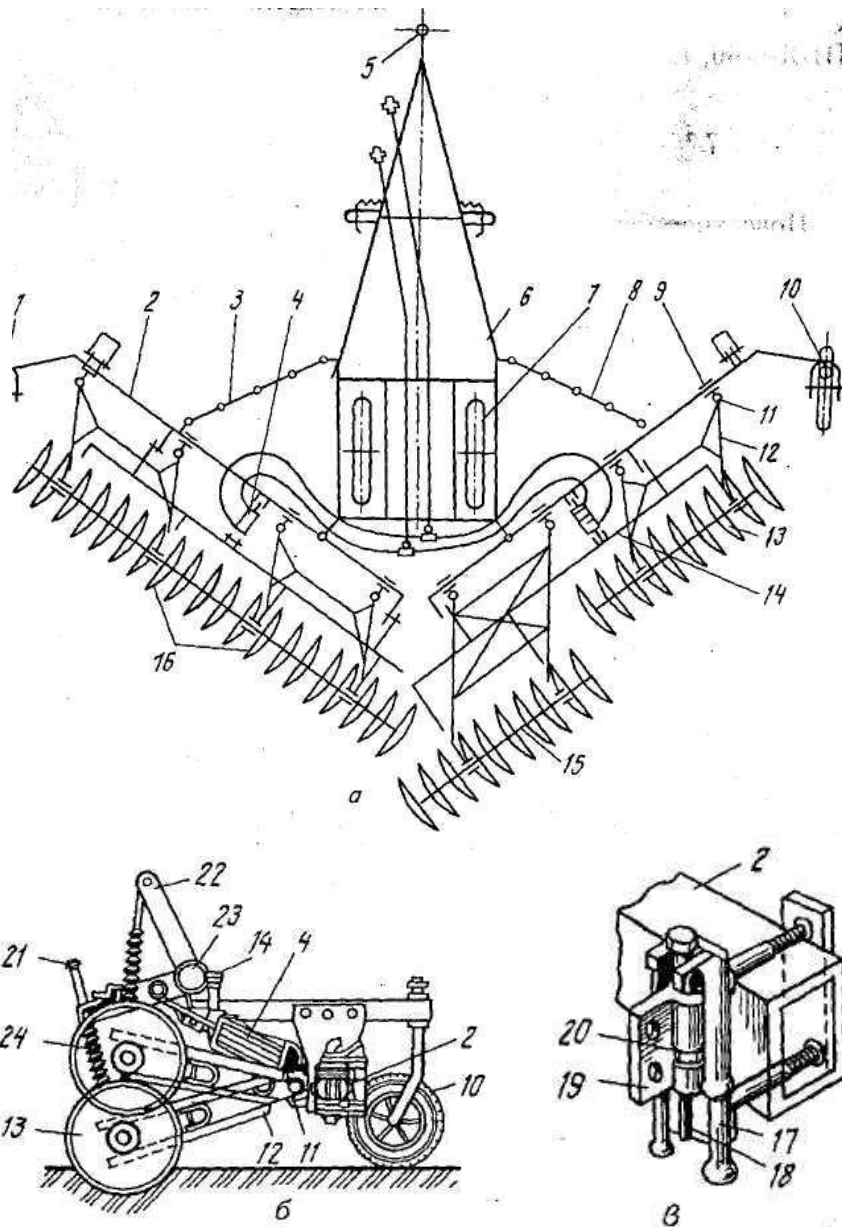


Рисунок 6. Луцильник ЛДГ-5А:

a — общий вид; *б* — механизм подъема батарей; *в* — регулируемый понизитель;
 1, 7, 10 — колеса; 2 — брус; 3, 8 — тяги; 4 — гидроцилиндр; 5 — серьга;
 6 — рама; 9 — хомут; 11 — понизитель; 12 — рамка; 13 — батарея; 14 — труба
 подъема; 15 — перекрывающая батарея; 16 — диски; 17 — корпус понизителя;
 18 — болт; 19 — ползун; 20 — регулировочная гайка; 21 — штанга;
 22, 23 — рычаги; 24 — пружина.

Механизм гидроподъемника батареи (рисунок 6, б) состоит из полосы 14, присоединенной к рамкам двух соседних батарей, и установленного на каждом бруске 2 гидроцилиндра 4, шток которого соединен с рычажной вилкой и нажимной штангой 16 с пружиной.

При подаче масла от гидросистемы трактора в нижнюю полость цилиндра шток втягивается в цилиндр и через рычажную вилку поднимает батареи. При опускании батареи шток гидроцилиндра выдвигается, рычажная вилка сжимает пружину и через соединительную полосу 14 принудительно заглубляет в почву диски батарей. На твердых почвах сжатие пружин на штангах 16 увеличивают, на легких уменьшают.

5 Комбинированные почвообрабатывающие машины

Технологической основой создания комплекса блочно-модульных культиваторов является переход от индивидуального конструирования отдельных типов, размеров и модификаций изделий к системному проектированию семейств изделий из заранее сконструированных и изготовленных стандартных модульных составных частей, представляющих собой технологически законченный объект производства.

При этом значительно повышается надежность машин, оборудования и приборов за счет применения отработанных и проверенных узлов и агрегатов. Резко сокращаются сроки освоения новых моделей. Значительное упрощение технологии сборки при модульном принципе создания техники обеспечивают возможность перестройки всего машиностроения на поузловую, подетальную и технологическую специализацию.

Особенность блочно-модульных культиваторов типа КБМ состоит в том, что основой их является культиватор-модуль КМ-2,1 с шириной захвата 2,1 метра, который по тяговому сопротивлению соответствует тракторам тягового класса 0,6. Для работы с тракторами любого тягового класса составляется культиватор из этих же модулей, количество которых определяется по следующей зависимости:

$$n = N_{\text{тяг}} \cdot \eta / N_{\text{мод}}$$

где n – число модулей; $N_{\text{тяг}}$ – тяговая мощность трактора; $N_{\text{мод}}$ – потребная мощность одного модуля; η – коэффициент скоростной загрузки, $\eta=1,0$ при рабочих скоростях 8 км/ч; $\eta=0,8$ при рабочих скоростях свыше 8 км/ч; $\eta=1,2$ при рабочих скоростях ниже 8 км/ч.

Для работы с тракторами типа Т-40 необходим культиватор с двумя модулями, с тракторами типа МТЗ-80 – с тремя модулями, с тракторами типа Т-150К и ДТ-75 – с четырьмя модулями. Для остальных типов тракторов число модулей рассчитывается таким же образом.

Для примера рассмотрим устройство блочно-модульного культиватора КБМ-10,5П (рисунок 7). Культиватор состоит из трех блоков: среднего 2 и

двух боковых 3. К среднему блоку навешивается один модуль, к боковым – по два. Все модули имеют одинаковую конструкцию. В рабочем положении культиватор опирается на четыре колеса. В положении ближнего транспорта модули поднимаются гидроцилиндрами навески модулей. Для перевода в положение дальнего транспорта рама культиватора с помощью гидроцилиндра управления 10 поворачивается на 90 градусов. При этом рамы боковых блоков начинают опираться на транспортные колеса 9, а все модули принимают вертикальное положение. После этого боковые блоки при движении трактора вперед поворачиваются относительно шарнира центрального блока назад, тем самым обеспечивается допустимая транспортная ширина, и фиксируются тягой.

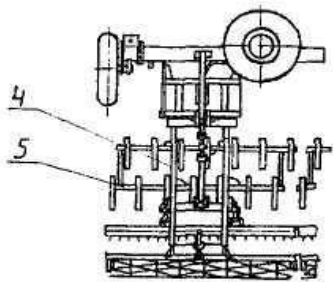
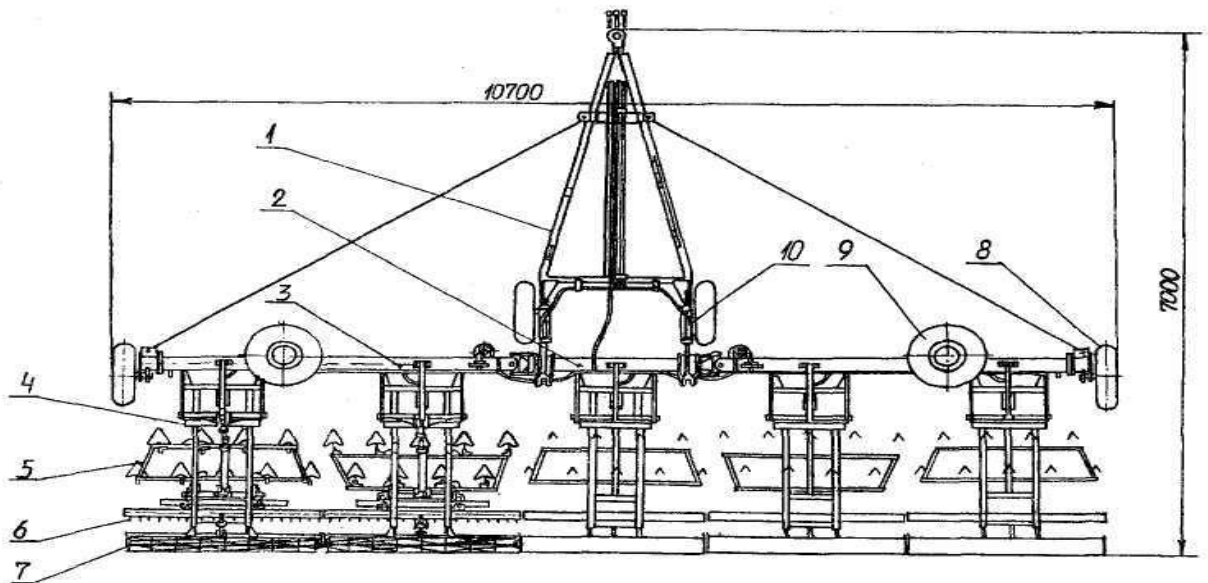


Рисунок 7 Культиватор блочно-модульный КБМ-10,5П: 1 - сница; 2 - средний блок; 3 - боковой блок; 4 - модули стрелчатых и пружинных рыхлителей; 5 - стрелчатые и пружинные рыхлители; 6 - планочно-зубовой выравниватель; 7 - винтовой прутковый подрессоренный каток; 8 - полевое колесо; 9 - транспортное колесо; 10 - гидроцилиндр управления

В зависимости от назначения, почвенно-климатических условий, времени обработки модули могут состоять из трех (рисунок 8) или двух (рисунок 9) пакетов. Культиватор-модуль для полей, чистых от соломы и камней, состоит из следующих пакетов: стрелчатых или пружинных рыхлителей 5, установленных в два ряда (рисунок 7,8), планочно-зубового выравнивателя 6 и винтового пруткового подрессоренного катка 7. При наличии на полях остатков соломы или камней пакет планочно-зубового выравнивателя не устанавливается. Тогда на пакете рыхлителей рабочие органы устанавливается в три ряда, и пакет катка остается без изменения.

Винтовой прутковый подрессоренный каток обеспечивает подпочвенное прикатывание и мульчирование поверхностного слоя почвы.

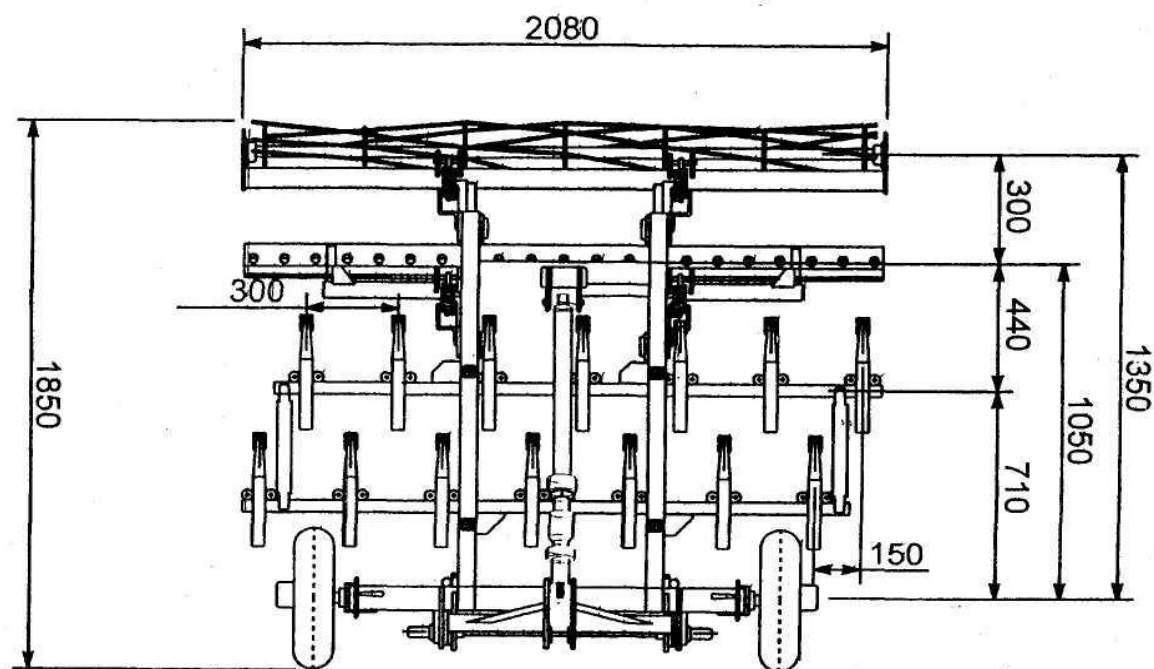


Рисунок 8. Культиватор-модуль для полей, чистых от соломы и камней

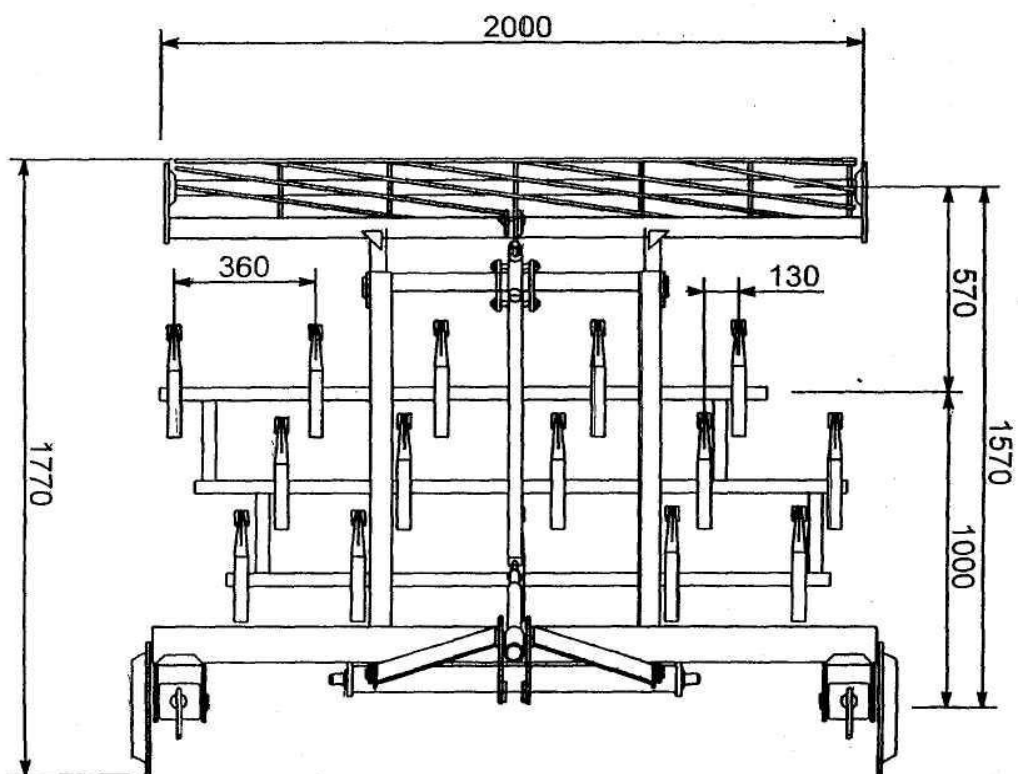


Рисунок 9. Культиватор-модуль для каменистых полей и полей, засоренных соломой

По такому принципу выпускаются блочно-модульные культиваторы марок КБМ -2,1, КБМ-4,2Н, КБМ-7,2Н, КБМ-8,4Н, КБМ-10,5 и КБМ-15П выпускаемые промышленностью. Эти культиваторы обеспечивают оптимальные условия сохранения и использования почвенной влаги, полное уничтожение сорняков, равномерную заделку семян и их дружные всходы.

Главное условие использования культиваторов типа КБМ – ранняя предпосевная подготовка почвы. Поэтому выбор базовой конструкции и набор рабочих органов блочно-модульных культиваторов основан на обеспечении требуемых агротехнических показателей посева сельскохозяйственных культур при работе в ранние сроки. Предлагаются следующие схемы компоновки культиваторов:

- для полей, чистых от соломы и камней – два ряда пружинных рыхлителей, планочно-зубовый выравниватель и прутковый каток (рисунок 8);

- для полей с солоmistыми остатками и наличием камней – три ряда пружинных рыхлителей и прутковый каток. Планочно-зубовый выравниватель не ставится (рисунок 9).

Комбинированные почвообрабатывающие машины КУБМ-14,7

Культиваторы типа КБМ с пружинными рыхлительными рабочими органами предназначены только для работы по отвальному и безотвальному фонам до появления всходов сорняков, когда их корневые системы находятся в нитевидной форме.

Для расширения возможности использования блочно-модульного культиватора в течение всего сезона выпускается культиватор универсальный блочно-модульный КУБМ-14,7 со сменными модулями (семь типов) (рисунок 10). Сменные модули позволяют использовать культиватор на любых фонах, на предпосевной обработке почвы, на бороновании посевов, на прикатывании почвы, бороновании многолетних трав и на обработке пара на глубину до 12 см.

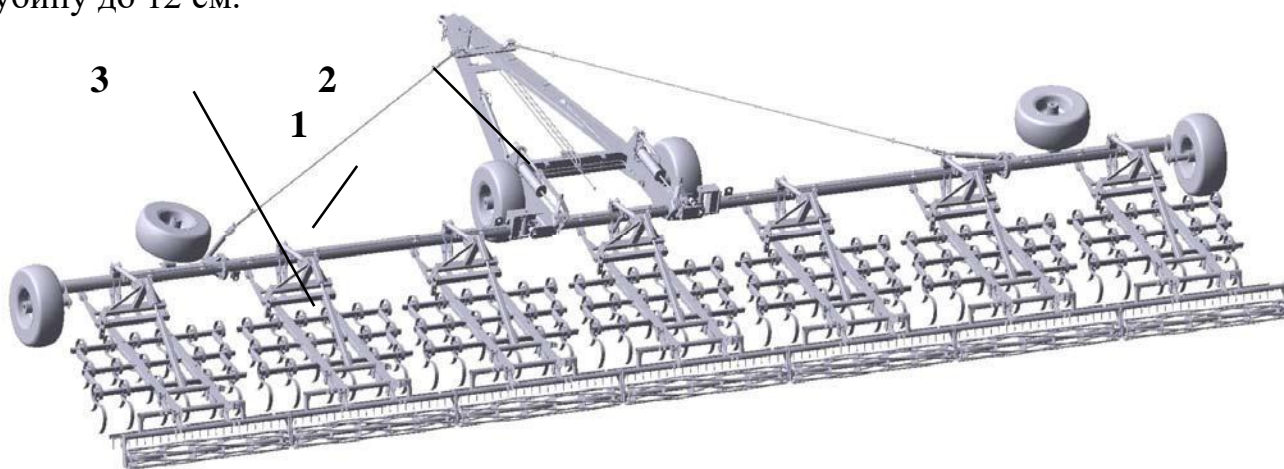


Рисунок 10. Базовый вариант универсального блочно-модульного культиватора КУБМ-14,7: 1 - рама с прицепным устройством; 2 - механизм навешивания сменных модулей; 3 - сменные модуля

Сменные модуля имеют следующие типы рабочих органов:

- рыхлительные лапы на пружинной стойке (базовый вариант);
- стрельчатые лапы на пружинной усиленной стойке для предпосевной обработки почвы на отвальном и безотвальном фонах в средние и поздние сроки после появления сорняков и укоренения их корневых систем;
- стрельчатые лапы на жесткой подпружиненной стойке для предпосевной обработки почвы по стерневому фону в разные сроки их проведения и для обработки пара;
- стрельчатые лапы на жесткой стойке для обработки пара глубиной до 12 см;
- легкие боронки для боронования почвы после посева технических культур;
- кольцевые рабочие органы для предпосевной обработки почвы по отвальному и безотвальному фонам в разные сроки;
- тяжелые зубовые бороны для боронования и предпосевной обработки почвы, обработки пара и прикатывания почвы.

При выполнении технологического процесса работы рыхлительный рабочий орган на пружинной стойке (рисунок 11 а) совершает колебания, как в направлении движения, так и в поперечной плоскости. Это обеспечивает сплошное рыхление почвы, и корневая система сорняков, находящихся в нитевидной стадии в почве, отделяется от нее и при вибрации рабочего органа выносится на поверхность поля. Недостатком такого рабочего органа является то, что при укоренении корневых систем сорняков, особенно корнеотпрысковых, корневая система некоторых сорняков (до 10%) остается неподрезанной и они приживаются.

Этого недостатка пружинных рыхлителей можно избежать, если вместо долота на пружинную стойку поставить стрельчатую лапу шириной 115-125 мм. Такой рабочий орган можно применять на отвальном и безотвальном фонах для предпосевной обработки почвы после появления сорняков. При этом соединяются эффект вибрации рабочего органа и сплошного подрезания почвы, что обеспечивает полное уничтожение сорняков и малое тяговое сопротивление рабочего органа. Для увеличения жесткости пружинной стойки при работе со стрельчатой лапой на стойку устанавливается дополнительная пружинная пластина (рисунок 11, б).

Для предпосевной обработки почвы по стерневому фону на тяжелых почвах, а также для предпосевной обработки почвы по необработанной стерне устанавливается рабочий орган на жесткой стойке. Для обеспечения вибрации стойки в направлении движения она связана с рамой через пружину (рисунок 11, в). При изменении свойств почвы происходит деформация пружины и вызываются колебания стойки рабочего органа. При этом налипшая почва и растительные остатки сходят с поверхности лапы, и вибрация ведет к снижению тягового сопротивления рабочего органа. Такие рабочие органы с шириной захвата лапы 270 мм работают устойчиво как на малой глубине обработки (4-6 см), так и на глубине 10-12 см при обработке

пара. Для обеспечения устойчивости хода рабочих органов по глубине при различных их значениях предусмотрена регулировка силы предварительного сжатия пружины.

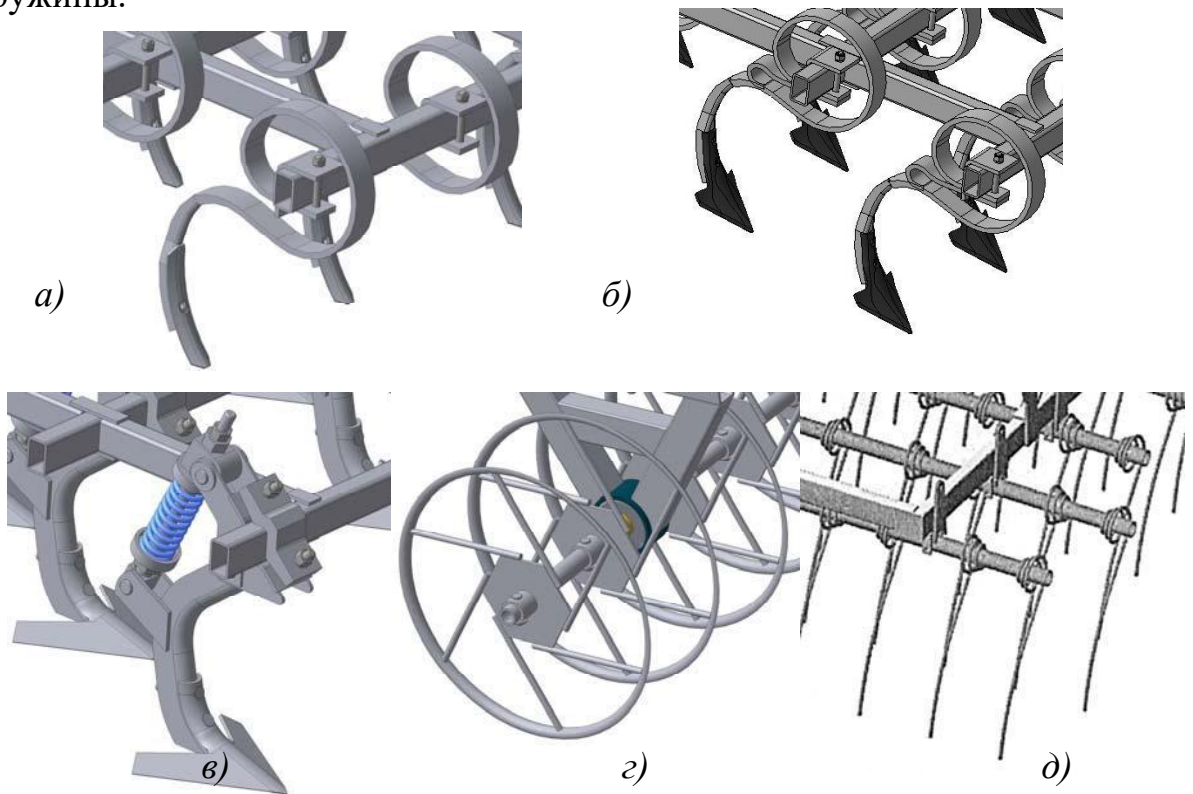


Рисунок 11. Рабочие органы сменных модулей: *а* - рыхлительные лапы на пружинной стойке; *б* - стрелчатые лапы на пружинной стойке; *в* - стрелчатые лапы на жесткой подпружиненной стойке; *г* - кольцевые рабочие органы; *д* - подпружиненный зуб бороны

Для обработки пара на глубину до 10-12 см устанавливается рабочий орган на стойке, жестко закрепленной к раме сменного модуля. Такие рабочие органы просты по конструкции, менее металлоемки и работают устойчиво по глубине при обработке пара, имеющего малую твердость и низкое удельное сопротивление почвы. Ширина захвата лапы 270 мм.

Наиболее универсальным рабочим органом для предпосевной обработки почвы на отвальных и безотвальных фонах, засоренных сорняками в любой стадии развития являются кольцевые рабочие органы (рисунок 11, г).

Сменные модули с пружинными зубьями длиной до 0,7 м предназначены для предпосевной обработки и прикатывания почвы (рисунок 11, д). Для достижения различного эффекта от их использования в конструкции предусмотрена возможность регулирования угла наклона зуба относительно горизонтальной плоскости от 15 до 90°.

Прутковый каток служит для выравнивания поверхности поля после рыхлящих рабочих органов, разрушения почвенных комков и подповерхностного прикатывания на глубине посева. В общем случае каток может нормально выполнять свои функции только тогда, когда он совершает

вращательное движение и способен подминать под себя крупные почвенные комки и разрушать их за счет раздавливания прутками катка. Комки почвы, прошедшие внутрь сквозь прутья катка, дробятся внутренней поверхностью прутьев.

6 Задание для практической работы

6.1 Изучить назначение и классификацию зубовых борон. Проверить техническое состояние двух - трех различных борон по указанию преподавателя.

6.2 Изучить и нарисовать схематично разновидности лап культиваторов, пользуясь натуральными образцами. Определить их назначение и основные параметры.

6.3 Изучить назначение, устройство и основные регулировки культиватора КПС-4. Привести в отчете техническую характеристику, схему расположения стрельчатых и рыхлящих лап с указанием мест регулировок и основные параметры. Подготовить к работе навесной культиватор КПС-4. Дать замеченных неисправностях приподготовке культиватора.

6.4 Изучить назначение, устройство и основные регулировки дисковых борон БДН-2,2 и БДТ-7. Определить техническое состояние машин. Проверить комплектность и установить на заданный угол атаки. Привести в отчете типы дисковых рабочих органов и схему борон, установленный на заданный угол атаки.

6.5 Изучить, назначение, устройство и основные регулировки дискового Луцильника ЛДГ-5. Оценить техническое состояние, проверить комплектность и установить на заданный угол атаки.

6.6 Изучить назначение и устройство комбинированных почвообрабатывающих машин КБМ и КУБМ-14,7. Описать назначение и область применения сменных модулей. Привести 2-3 схемы компоновки культиваторов для конкретных условий работы по заданию преподавателя.

7 Содержание отчета

Отчет должен содержать схемы рабочих органов борон, лап культиваторов дисковых рабочих органов, культиватора КПС-4, дисковой бороны БДН-2.2 луцильника ЛДГ-5, схемы компоновки культиваторов КБМ и КУБМ для конкретных условий работы, технические характеристики и регулировки изучаемых машин.

8 Вопросы

8.1. Агротехнические требования к поверхностной обработке почвы.

8.2. По каким признакам определить тип зубовых борон, культиваторных лап и их назначение?

8.3. В чем заключается универсальность дисковых орудий?

8.4. Особенности компоновки и устройства блочно-модульных
культиваторов.

8.5. Назначение сменных модулей культиватора КУБМ-14,7.

9 Библиографический список

- 1 Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин /Иофинов А.П., Самигуллин А.С., Хангильдин Э.В./ Под редакцией А.С.Самигуллина. – Уфа: БГАУ, 2007.-236 с.
- 2 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.
- 3 Скотников В. А и др. Практикум по сельскохозяйственным машинам - Минск- Ураджай, 1984 -С. 17-21.
- 4 Стрельбицкий В.Ф Дисковые почвообрабатывающие машины -М: Машиностроение, 1978 -С.4 50.
5. Сельскохозяйственные машины (Машины для обработки почвы, посева, посадки, внесения удобрений и химической защиты растений) [Текст] / А. Б. Лурье [и др.]. - СПб. : СПб. ГАУ, 1998. - 366 с.

ПРОПАШНЫЕ КУЛЬТИВАТОРЫ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Освоить принцип работы, приёмы подготовки и проверки качества работы пропашных культиваторов.

Изучить конструкцию, технологический процесс и основные регулировки культиватора УСМК-5,4.

Изучить основные конструктивные особенности культиватора-растениепитателя КРН-5,6.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

2.1 Культиватор универсальный УСМК-5,4.

2.2 Набор рабочих органов культиватора.

2.3 Линейка метровая металлическая.

2.4 Доска с изображениями рядков растений.

2.5 Набор деревянных брусков.

2.6 Набор слесарных инструментов.

3 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКЕ

Важным приемом ухода за пропашными культурами является междурядная обработка, которая способствует сохранению влаги в почве, уничтожению сорняков, поддержанию почвы в рыхлом состоянии. При междурядной обработке в почву могут быть внесены удобрения (подкормка растений).

3.1 Агротехнические требования к междурядной обработке:

- соблюдать установленную глубину обработки; отклонение от заданной глубины не должно превышать $\pm 15\%$;
- полностью подрезать сорные растения; обеспечивается установлением перекрытия 30...50 мм;
- не допускать повреждений и засыпания культурных растений; защитные зоны для двухсторонних плоскорежущих (стрельчатых) лап – 80...150 мм, для односторонних плоскорежущих (бритв) – 60...110 мм. Отклонения ширины защитной зоны допускаются ± 2 см от заданной;
- поверхность взрыхленных междурядий должна быть ровной; не допускается выворачивание нижнего влажного слоя почвы на поверхность поля. Глубина бороздок не должна превышать 3 см;
- соблюдать установленную норму внесения удобрений; не более 5% от нормы внесения, неравномерность не более 15% между туковысевающими аппаратами;
- соблюдать заданную глубину и расстояние от рядков при внесении удобрений; отклонения не должны превышать 15%.

3.2 Подготовка агрегатов. Подготавливают колесные тракторы для работы с пропашными культиваторами следующим образом. Устанавливают колею (таблица 1), кратную ширине междурядий, навешивают грузы впереди трактора и рамку автосцепки на механизм навески.

Гусеничные тракторы используют на посевах с междурядьями 70 см и 45 см и только с узкими гусеницами.

Тип рабочих органов выбирают в зависимости от состояния поля и назначения обработки (уничтожение сорняков, рыхление почвы, окучивание, подкормка и т.п.).

Таблица 1 Эксплуатационная характеристика навесных культиваторных агрегатов

Марка культиватора	Ширина междурядий, мм	Количество рабочих секций, шт.	Колея трактора, мм
КОН-2,8	700	5	1400
КОР-4,2	600	7	1200

	700		1400
	1400		1400
КРН-5,6	600	9	1200
	700		1400
УСМК-5,4	450	12	1350
	600		1200

Ширина захвата культиватора обязательно согласуется с шириной захвата сеялки, сконструированной для посева определенной культуры. Это означает, что количество рядков, обрабатываемых культиватором, должно равняться числу рядков, высеянных сеялкой за один проход. Между проходами сеялки в прямом и обратном направления образуется междурядье, которое называют стыковым. Ширина стыкового междурядья при посеве устанавливают на 5 см шире, чем основные междурядья, поэтому его нельзя оставлять внутри прохода культиватора, культиватор должен идти строго по следу сеялки.

Если сеялка засеивает N рядков, то нормальных междурядий получается $N-1$. Поэтому на культиватор устанавливают $N-1$ полных комплектов рабочих органов. Оставшийся N -ый комплект делят пополам и устанавливают по краям культиватора для обработки двух стыковых междурядий. В результате этого каждое стыковое междурядье обрабатывается за два прохода культиватора, половина при прямом, вторая – при обратном.

Наиболее распространенный набор рабочих органов культиваторной секции состоит из одной универсальной лапы (стрельчатой) и двух односторонних полольных. На рисунках 1б и 3б приведены схемы расстановки лап для обработки междурядья. При обработке междурядий по обе стороны рядков оставляют защитные зоны, ширина зон составляет 6...12 сантиметров. Размеры лап подбирают таким образом, чтобы образовалось перекрытие обрабатываемых полос, его значение 3...5 см.

Расстановка рабочих органов на секции должна удовлетворять следующим условиям:

– при трех лапах с конструктивной шириной захвата b_1 и b_2 :

$$0,5b_1 + b_2 = 0,5A - c + b;$$

– при двух однотипных лапах:

$$b_1 = 0,5(A + b) - c,$$

где c - защитная зона, мм: для односторонних лап 60...110, двухсторонних (стрельчатых) 80...150, рыхлительных 100...150, подкормочных 120...150;

b – величина перекрытия, мм;

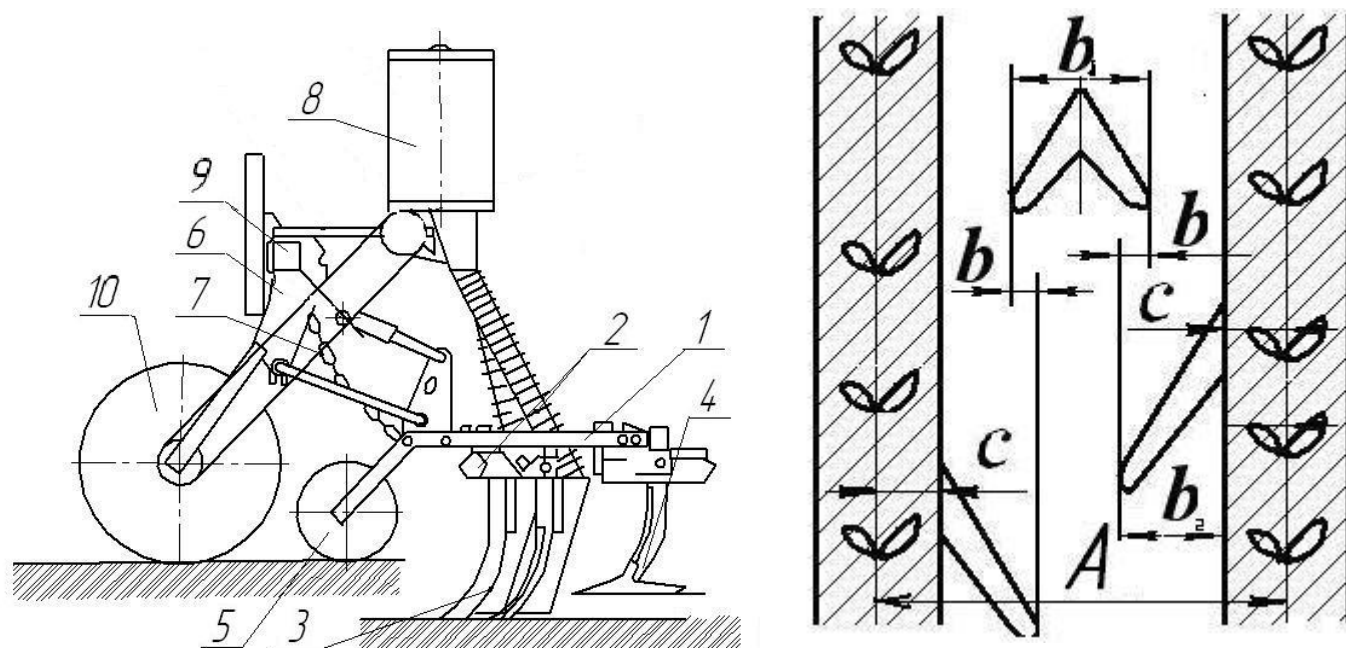
b_1 и b_2 – шириной захвата лап, мм;

A - ширина междурядий, мм.

Перед выполнением работы необходимо изучить соответствующий раздел одного из литературных источников (см. библиографический список).

4 КУЛЬТИВАТОР-РАСТЕНИЕПИТАТЕЛЬ КРН-5,6

Культиватор-растениепитатель навесной восьмирядный КРН-5,6 (рисунок 1) предназначен для обработки и подкормки кукурузы, подсолнечника и других пропашных культур, высеянных с междурядьями 60 и 70 см во всех зонах земледелия (кроме районов с каменистыми почвами и крутыми склонами).



1 – грядиль; 2 – узел крепления рабочих органов; 3 – подкормочные ножи;
4 – стрельчатая лапа; 5 – опорное колесо секции; 6 – кронштейн;
7 – цепь транспортная; 8 – туковысевающий аппарат; 9 – брус;
10 – опорное колесо

A – ширина междурядья; b – перекрытие; b_1 и b_2 – ширина захвата лап;
 c – защитная зона

Рисунок 1 – Культиватор КРН-5,6:

a – схема секции рабочих органов при междурядной обработке с внесением удобрений; b – схема расстановки лап культиватора

Культиватор в агрегате с трактором, в зависимости от установленных рабочих органов, может выполнять следующие операции:

- междурядную обработку полыми лапами;
- рыхление почвы в междурядьях долотами;
- одностороннюю и двухстороннюю подкормку минеральными удобрениями;
- окучивание растений;

- нарезку поливных борозд с одновременным внесением минеральных удобрений;
- обработку защитных зон рядков и междурядий прополочными боронами, ротационными игольчатыми дисками и методом присыпания сорняков лапами-отвальчиками;
- предпосевную обработку почвы;
- для работы культиватора на повышенной скорости имеется комплект защитного приспособления – щитки.

Культиватор-растениепитатель навесной *КРН-5,6* состоит из следующих составных частей: брус 9 (рисунок 1а), приставок, секций рабочих органов, опорных колес 10, подставок, подкормочного приспособления 8, набора рабочих органов. Приставки служат для увеличения ширины захвата культиватора, крепятся к основному брусу культиватора с помощью фланцев болтами (без них культиватор будет иметь ширину захвата 4,2 м).

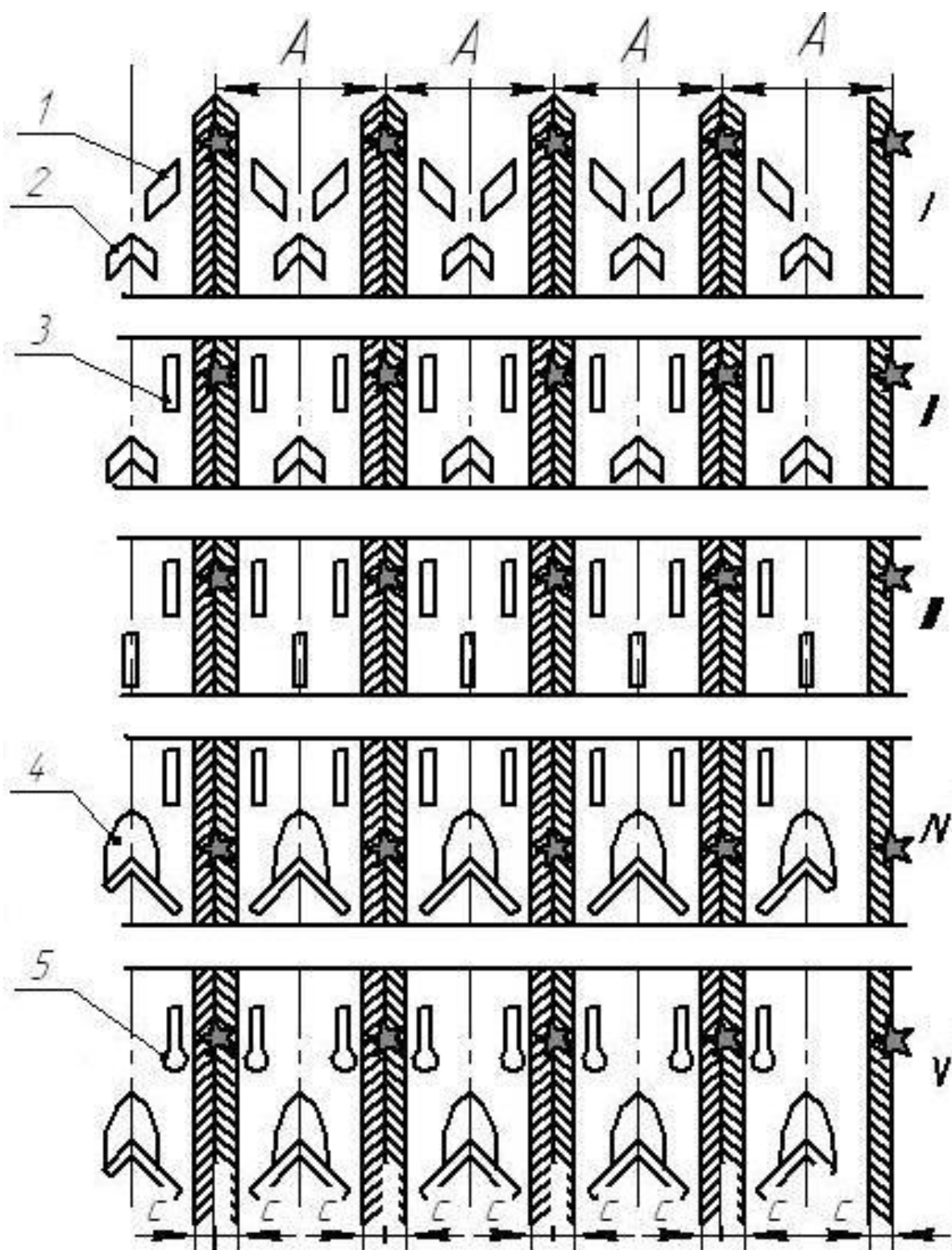
Таблица 2 Техническая характеристика культиватора-растениепитателя КРН-5,6

Наименование характеристик	Значения
Производительность за час чистой работы, га:	3,64
Ширина захвата, м	5,6
Дорожный просвет, мм	300
Рабочая скорость движения агрегата, км/ч:	до 9
Транспортная скорость, км/ч	до 15
Габариты в рабочем положении, мм:	1670×5820×1085
Масса, кг	1250
Обслуживающий персонал, чел.	1

Секция рабочих органов состоит из грядиля 1, на который крепятся призмы 2 с накладками для боковых держателей рабочих органов 3, заднего держателя рабочих органов 4, копирующего колеса 5 и переднего кронштейна 6, с помощью которого секция скобами крепится к брусу 9. Это дает возможность устанавливать секции в разных местах бруса для обработки междурядий 60-70 см. Наличие стяжной гайки с правой и левой резьбой позволяет изменять угол вхождения лап в почву.

На каждой секции можно крепить один, два или три рабочих органа.

Подготавливают культиватор к работе на площадке. Рабочие органы подбирают в зависимости от назначения междурядной обработки, засоренности полей, обрабатываемой культуры, состояния почвы и других условий.



1 — односторонние лапы-бритвы; 2 — стрелчатые лапы;
3 — рыхлительные лапы; 4 — окучники; 5 — подкормочные ножи

Рисунок 2 — Варианты расстановки рабочих органов культиватора:

I — для подрезания сорняков; II — для рыхления и подрезания сорняков;

III — для глубокого рыхления (перед уборкой);

IV — для окучивания растений; V — для подкормки и окучивания

Для подразделения сорной растительности на рабочих органах устанавливают посередине на грядиле стрелчатую лапу, а в боковые держатели – односторонние плоскорежущие лапы (рисунок 2, поз. I).

Для глубокого рыхления и подрезания сорной растительности в боковые держатели устанавливают долотообразные лапы, а в середине – стрелчатую (рисунок 2, поз. II); для глубокого рыхления – три долотообразные лапы (рисунок 2, поз. III); для окучивания – окучники или дополнительно в боковые держатели долотообразные лапы (рисунок 2, поз. IV).

При подкормке в боковые держатели устанавливают подкормочные ножи, а в середине на грядиле обязательно сзади окучник (рисунок 2, поз. V) либо стрелчатую, либо рыхлительную лапу в зависимости от агротехнических требований и состояния почвы.

Дозу внесения устанавливают следующим образом. В одну банку засыпают удобрения (не менее 1/3 её вместимости), предназначенные для внесения. Поднимают культиватор так, чтобы опорное колесо не касалось поверхности земли, и прокручивают его до начала устойчивого внесения удобрений, под воронки или тукопроводы подставляют емкости, прокручивают равномерно опорно-приводное колесо на 10 оборотов (с учетом 5 % скольжения колес) для междурядий 70 см; на 10 оборотов для междурядий 60 см и на 15 оборотов для междурядий 45 см. Взвешивают удобрения и полученную массу умножают на 1000. Результат должен быть равен заданной дозе; допустимое отклонение ± 3 %. Опыты проводят трехкратно и берут среднее значение. На других банках рычаг заслонки (для аппаратов АТД-2) устанавливают аналогично уже установленной.

Проверяют качество культивации при первом проходе и контролируют 2...3 раза в смену в различных местах участка: глубину культивации, состояние поверхности взрыхленного слоя, степень повреждения растений, подрезание сорняков.

Глубину культивации измеряют линейкой, погружая ее в разрыхленный слой почвы. Замеры делают в трех местах по длине гона по всей ширине культиватора (6...7 замеров в каждом месте).

Одновременно с проверкой глубины обработки замеряют фактическую ширину защитной зоны.

5 УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КУЛЬТИВАТОР-РАСТЕНИЕПИТАТЕЛЬ УСМК-5,4 В

Универсальный свекловичный модернизированный культиватор-растениепитатель УСМК-5,4 предназначен для внесения гранулированных удобрений в рядки, сплошной, предпосевной и междурядной обработок 12-рядных и 8-рядных посевов сахарной свеклы с междурядьями 45 и 60 см (на поливе) во всех зонах свеклосеяния, кроме районов с крутыми склонами и каменистыми почвами. Культиватор агрегатируют с тракторами класса 1,4 и 2,0.

Оснащен стрельчатыми лапами захватом 27 см, односторонними лапами (бритвами) захватом 8,5 и 15 см, легкими боронами, рыхлительными долотами, подкормочными ножами и спиральными прутковыми роторами, ротационными батареями со сферическими защитными дисками.

Таблица 3 Техническая характеристика универсального
культиватора-растениепитателя УСМК-5,4В

Наименование характеристик	Значения
Производительность за час чистой работы, га:	
на предпосевной обработке	4,8
на междурядной обработке	3,78
Ширина захвата, м	5,4
Дорожный просвет, см	30
Минимальный радиус поворота, м	7
Рабочая скорость движения агрегата, км/ч:	
на предпосевной обработке	до 9
на междурядной обработке	до 7
Транспортная скорость, км/ч	до 15
Габариты, см:	
в рабочем положении	230×598×155
в транспортном положении	180×254×684
Масса, кг	1080
Обслуживающий персонал, чел.	1

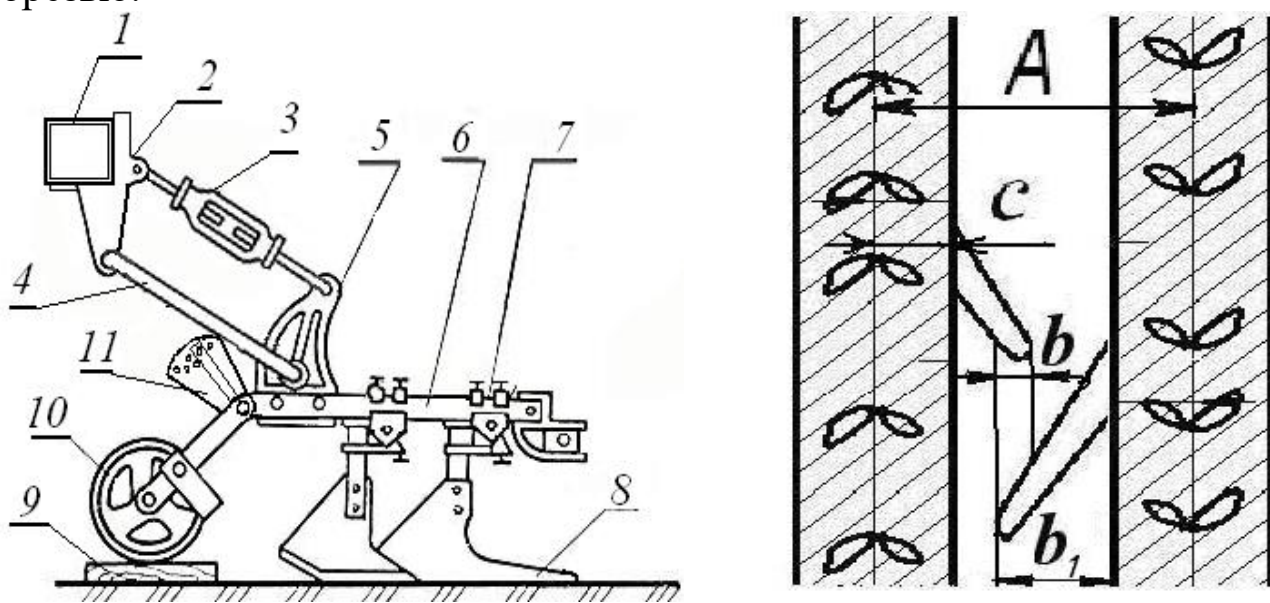
Технологический процесс работы культиватора в зависимости от схемы настройки имеет следующие варианты применения:

– на предпосевной культивации почвы прутковых роторов со шлейфами или борон с одновременным подрезанием сорняков, рыхлением почвы двухсторонними лапами на глубину до 8 см;

– довсходовое сплошное рыхление почв ротационными рабочими органами с разрушением почвенной корки на глубину 2-3 см с одновременным уничтожением сорной растительности;

– внесение минеральных удобрений подкормочными ножами на глубину до 16 см с одновременным рыхлением почвы.

Культиватор состоит из поперечного бруса (рамы), двух опорных колес; 13 секций закрепленных на раме при помощи параллелограммного четырехзвенника; туковысевающих аппаратов; устройства для соединения с трактором (рамки автосцепки); набора рабочих органов. Каждая секция состоит из грядилья, опорного катка и механизма регулировки глубины обработки – сектор с отверстиями и обхватывающая пластина с прорезью.



1 – рама; 2 – передний кронштейн; 3 – регулируемое звено; 4 – нижнее звено; 5 – задний кронштейн; 6 – грядиль; 7 – узел крепления рабочих органов; 8 – лапа; 9 – деревянный брусок; 10 – опорное колесо секции; 11 – механизм регулировки глубины обработки; *A* – ширина междурядья; *b* – перекрытие; *b*₁ – ширина захвата лапы; *c* – защитная зона

Рисунок 3 – Культиватор УСМК-5,4:

a – схема секции рабочих органов (без туковысевающих аппаратов);

б – схема расстановки лап культиватора

На рисунке 3 изображен вид культиваторной секции. Звенья 2 и 4 вместе с передним и задним и кронштейнами образуют шарнирный параллелограмм. В результате работы параллелограмма при наезде опорного колеса на неровности почвы грядиль секции всегда остается параллельным поверхности почвы. Такой способ присоединения секции к раме обеспечивает одинаковую глубину хода рабочих органов.

Подготовка к работе. Рабочие органы регулируют на ровной площадке с помощью подкладок под опорные колеса. Подкладки выбирают толщиной, равной глубине обработки, уменьшенной на величину их утопания в почву, т. е. на 10-20 мм.

При первой междурядной обработке (шаровке) односторонние лапы устанавливают на глубину 3 см при последующих 4...5 см. Расставляют рабочие органы (односторонние лапы) по ширине с помощью установочных досок.

Глубину хода рабочих органов каждой секции регулируют изменением положения рычага каточка на секторе. Режущие кромки лап должны занимать строго горизонтальное положение. Отклонение их от горизонтали отрицательно сказывается на качестве работы, ухудшает подрезание сорняков и рыхление почвы, создает неровную подошву. Параллельность грядилей к горизонтальной площадке регулируют изменением длины верхнего звена 3 (рисунок 3).

Чтобы сохранить прямолинейность и не допустить огрехов при предпосевной обработке, на культиватор закрепляют дисковые маркеры с сеялок *ССТ-12Б*. При работе с гусеничным трактором с шириной колеи 134 см последний располагают по центру культиватора (культиватор имеет крепление навески по центру и со смещением на 22,5 см). Вылет правого маркера при вождении по визиру со смещением на 10 см от центра трактора составляет 295, левого — 246 см.

Глубину хода рабочих органов культиватора в поле корректируют подъемом и опусканием стойки каждого рабочего органа в держателях.

Устойчивость хода грядилей культиватора регулируют пружинами на параллелограммной навеске, вращая рукоятку, выравниватель шлейфов — планками разъемной рамки, к которым цепными тягами крепят шлейфы, изготовленные из угольников, активность шлейфов — поворотом кронштейнов тяг в разъемной рамке, переставляя, квадратные стержни.

Заезжают на поле для регулировки агрегата только с поставленными стрельчатыми плоскорежущими лапами, закончив их установку по глубине и ширине (перекрытие между соседними лапами должно составлять 30 мм). Размещают роторы, стойки которых закрепляют в задних пазах грядилей. Пружины на параллелограммной навеске должны быть хорошо натянуты, чтобы роторы-рыхлители не влияли на равномерность глубины хода стрельчатых плоскорежущих лап. Для улучшения качества крошения почвы пружины на стойках прутковых роторов-рыхлителей подтягивают.

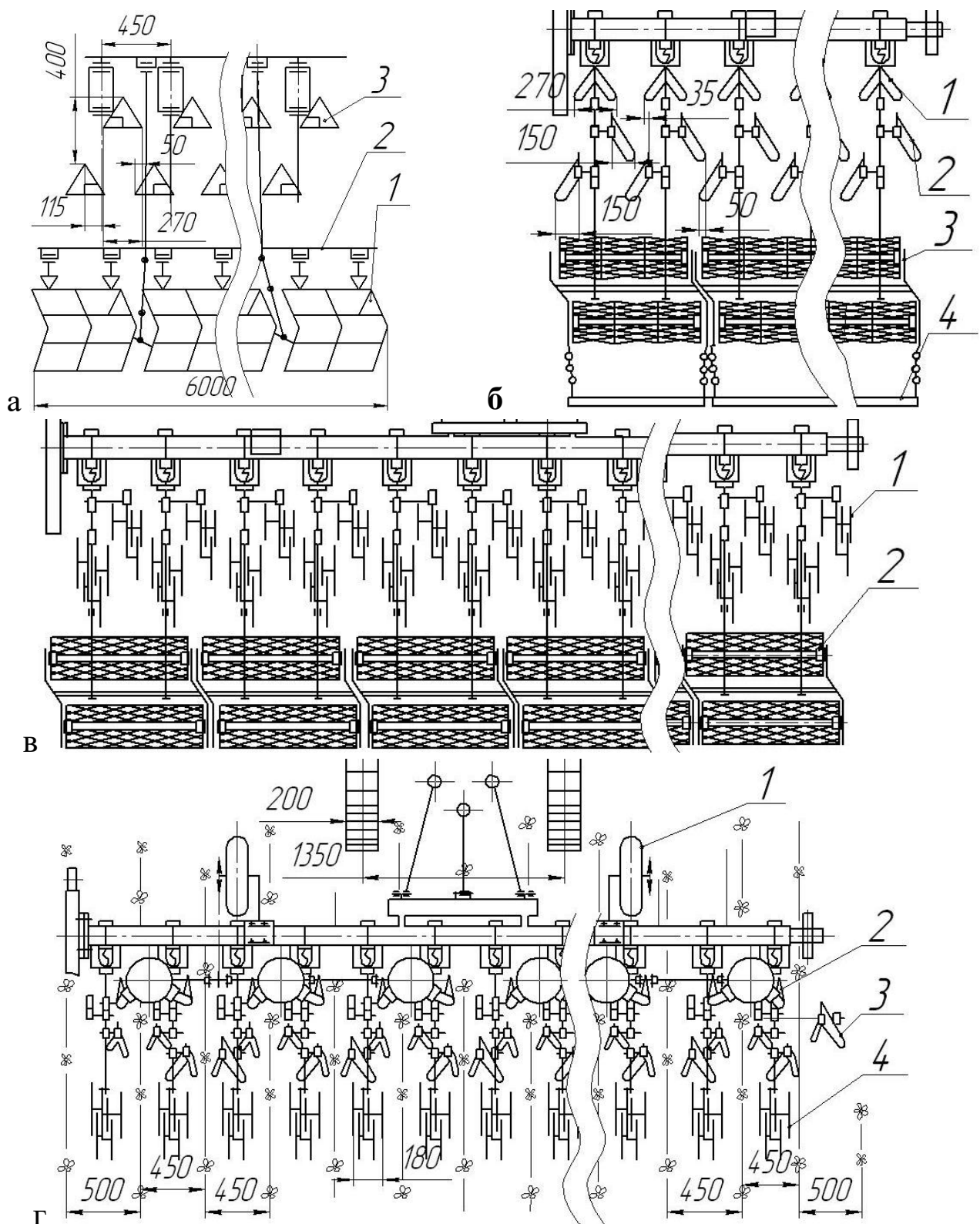


Рисунок 4 – Схемы расстановки рабочих органов культиватора:

а) для предпосевной обработки почв повышенной влажности: 1 – зубовая борона; 2 – шлейф-балка; 3 – стрелчатая лапа; б) для предпосевной обработки среднеуплотненных почв: 1 – стрелчатая лапа; 2 – односторонняя лапа; 3 – спиральный ротор; 4 – шлейф; в) для сплошной довсходовой обработки: 1 – роторная батарея; 2 – спиральный ротор; г) для рыхления почвы с подкормкой: 1 – опорное колесо; 2 – подкормочный нож; 3 – односторонняя лапа с окучником; 4 – роторная батарея.

Глубину хода ротационных батарей на сплошном довсходовом рыхлении в поле корректируют подъемом или опусканием опорного катка с фиксацией его болтом и опусканием стоек каждого рабочего органа в пазах держателей. Глубина обработки 1...2 см.

6 ОБЩИЙ ПОРЯДОК РАБОТЫ НА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТИВАТОРАХ

6.1 Перед работой проверить техническое состояние культиватора и правильность сборки в соответствии с руководством, действующими правилами и инструкциями.

6.2 Перевод культиватора из рабочего положения в транспортное и обратно осуществлять гидросистемой трактора, устанавливая рычаги распределительного устройства в позиции «подъём» и «плавающая», чтобы обеспечить орудиям копирование рельефа поля.

Запрещается при работе культиватора пользоваться позициями распределителя «опускание» и «заперто», так как в этом случае возможна деформация бруса и осей колес.

6.3 Перед началом обработки поля произвести обкатку культиватора, проехав при нормальной скорости 50...100 м, чтобы окончательно отрегулировать культиватор применительно к почвенным условиям и ширине междурядий посева.

6.4 Следите за тем, чтобы стойки рабочих органов, заглубленных в почву, всегда находились в вертикальном положении, тогда будет обеспечена равномерная глубина обработки. Правильность положения рабочих органов достигается изменением длины центральной тяги подъёмного механизма.

6.5 Следите за тем, чтобы опорные колеса секции при культивации вращались, что является признаком заглубления рабочих органов на требуемую глубину.

6.6 Повороты трактора производить только при выглубленных рабочих органах. При опущенном культиваторе не подавать трактор назад.

6.7 Заглублять подкормочные ножи только на ходу трактора, в противном случае выходные отверстия ножей будут забиваться землей.

6.8 Не допускать работы приспособления с непросеянными и влажными туками, так как это ведет к забиванию туковых аппаратов, тукопроводов и подкормочных ножей.

6.9 Туковую смесь, в которую входят азотистые удобрения (аммиачная селитра), во избежание потери сыпучести, следует готовить

непосредственно на участке, где производится подкормка, и не ранее чем за полчаса до использования. Каждый вид удобрений должен вывозиться на участок отдельно.

6.10 Во время движения машины следует наблюдать за работой, туковысевающих аппаратов, следить за высевом удобрений по указателю уровня туков. При забивании тукопроводов и ножей удобрениями необходимо прочистить их подъемами культиватора, встряхиванием на поворотах и чистиком при остановках.

6.11 Оставшиеся после работы в банках туковысевающих аппаратов удобрения пересыпать в тару, а аппараты тщательно прочистить и банки закрыть крышками.

7 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

7.1 Ознакомиться с устройством культиватора: секций рабочих органов, туковысевающих аппаратов, рамы, опорных колес.

7.2 Начертить кинематическую схему привода туковысевающих аппаратов. Зарисовать с натуры схему реальной культиваторной секции. Изучить стенд рабочих органов культиваторов.

7.3 Расставить на половине культиватора, начиная от его середины, секции рабочих органов, установив ширину междурядья по указанию преподавателя. Расставить рабочие органы (лапы) на выбранной половине секций с учетом необходимых перекрытий и защитных зон. Величину защитных зон установить по указанию преподавателя. Учесть наличие стыкового междурядья.

7.4 Пользуясь набором деревянных брусков настроить секции рабочих органов на заданную преподавателем глубину обработки.

7.5 Составить отчет о выполненной работе.

8 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет выполняется в рабочей тетради и должен содержать:

- описание выполненной работы;
- схему расстановки рабочих органов на секции;
- схему расстановки секций;
- кинематическую схему привода туковысевающих аппаратов.

9 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 От чего зависит величина защитных зон?
- 2 Как расставляются рабочие органы для обработки стыковых междурядий?
- 3 Какие культуры высеваются с широкими междурядьями?
- 4 Для чего служит параллелограммный механизм секции рабочих органов?
- 5 Перечислите типы рабочих органов пропашных культиваторов и их назначение.
- 6 Перечислите марки культиваторов для обработки картофеля, сахарной свеклы, кукурузы, подсолнечника.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.
- 2 Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин /Июфинов А.П., Самигуллин А.С., Хангильдин Э.В./ Под редакцией А.С.Самигуллина. – Уфа: БГАУ, 2007.-236 с.
- 3.Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Агроинженерия» / И. И. Максимов. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2015. - 406 с. element.php?pl1_id=60046
- 4 Настройка и регулировка сельскохозяйственных машин. Научно-практические рекомендации / Файрушин Д.З., Зайнуллин Р.Х., Зиязетдинов Р.Ф. – Уфа, 2007. – 72 с.
5. Сельскохозяйственные машины. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направ. "Агроинженерия" : рек. УМО по образованию / [В. И. Есипов и др.] ; МСХ РФ, Самарская ГСХА. - Самара : РИЦ СГСХА, 2011. - 263 с.

ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПОЧВОЗАЩИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить типаж, назначение, устройство, технологический процесс и основные регулировки почвообрабатывающих машин для защиты почв от ветровой и водной эрозий.

2 ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

- 2.1 Глубококорыхлитель-удобритель навесной ГУН-4
- 2.2 Культиватор КПО-6
- 2.3 Чизельный культиватор ЧКУ-4
- 2.4 Штанговый культиватор КШ-3,6
- 2.5 Щелеватель навесной ЩН-2-140
- 2.6 Набор деревянных подставок и домкрат
- 2.7 Набор слесарных инструментов
- 2.8 Плакаты и заводские инструкции

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Эрозия – это процесс разрушения и сноса почвы под действием потоков воды или ветра.

Ветровая эрозия (дефляция) почв – это разрушение и выдувание ветром верхнего, наиболее плодородного слоя почвы, преимущественно в районах засушливых, безлесных, с резкими колебаниями погоды и активным ветровым режимом.

Водная эрозия почвы – это процесс смыва верхнего слоя почвы под воздействием талых вод и ливневых дождей, перенос и отложение их на некотором расстоянии от места смыва.

Теоретической основой защиты почв от эрозий являются:

- создание водо- ветроустойчивой поверхности почвы,
- повышение водопроницаемости и водоудерживающей способности почвы,
- равномерное накопление снега,
- регулирование снеготаяния,
- рациональное использование талых и ливневых вод,
- уменьшение скорости ветра в приземном слое воздуха.

Почвозащитной технологией земледелия против ветровой эрозии предусматривается наиболее полное сохранение на поверхности пашни стерневых остатков. Воздушный поток, встречаясь с препятствием из стоящей стерни густотой 250-300 стернинок на 1 кв.м., практически полностью на пути в 2,5-3 м теряет свою скорость в приземном слое. Для сохранения стерни на поверхности в процессе обработки почвы необходимо использовать специальные орудия с плоскорежущими рабочими органами, а также рабочими органами в виде игольчатых дисков, вращающихся штанг и т.д. Каждое из таких орудий уничтожает не более 25-35% стерни. После осенней обработки почвы глубококорыхлителями и культиваторами-плоскорезами, весеннего боронования её игольчатыми боронами и предпосевной культивации противоэрозионными культиваторами на поверхности к

моменту посева сохраняется до 30-40% первоначального количества стерни. Этого бывает достаточно, чтобы погасить высокие скорости ветра.

В этих условиях посев выполняется специальными сеялками-культиваторами или прессовыми сеялками.

Способами обработки почвы для снижения водной эрозии являются:

- вспашка поперек склона,
- углубление пахотного слоя,
- комбинированная вспашка, т.е. сочетание отвального и безотвального корпусов,
- установка корпусов на различные глубины (ступенчатая вспашка),
- установка приспособлений к плугу для прерывистого бороздования, лункования, щелевания,
- использование орудий для безотвальной обработки почвы.

3 АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

При обработке почвы допускается уничтожение не более 10-15% стерни за один проход машины при обработке на глубину до 16 см и не более 15-20% при рыхлении на глубину до 30 см.

Почвообрабатывающие орудия не должны разрушать почву на частицы менее 1 мм.

Обработка почвы должна проводиться в установленные агротехнические сроки при оптимальной влажности.

Глубокорыхлитель-удобритель должен вносить гранулированные минеральные удобрения на глубину обработки сплошным тонким слоем с неравномерностью распределения удобрений по ширине захвата не более 20%.

При обработке почв, подверженных водной эрозии, необходимо создавать условия для снижения стока дождевых и талых вод (повышение водопроницаемости почвы), а также создать водоустойчивую поверхность почвы за счет занятости полей культурными растениями (особенно озимыми культурами и многолетними травами), оставления на поверхности стерни и растительных остатков.

4 ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ ОРУДИЯ И МАШИНЫ

4.1 ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ-УДОБРИТЕЛЬ НАВЕСНОЙ ГУН-4

Глубокорыхлитель-удобритель предназначен для глубокого (16-30см) безотвального рыхления стерневых паров и для осенней основной безотвальной обработки с одновременным внесением на дно борозды равномерным слоем гранулированных минеральных удобрений.

Агрегатируется с тракторами класса тяги 5.

Глубокорыхлитель-удобритель ГУН-4 (рисунок 1) состоит из рамы 1 с навесным устройством 3, куда закреплены два опорно-приводных колеса 2 с механизмом регулирования глубины обработки 4, четыре плоскорежущие лапы шириной захвата 110 см, два бункера 5 вместимостью по 450 л с дозаторами 7,

два вентилятора с гидромотором 6. Дозаторы получают привод от опорного колеса 2 цепной передачей и карданным валом. Лапы снабжены устройством для внутрипочвенного внесения удобрений, включающим смеситель 9, отражатель туков 13 и распределительный короб 16.

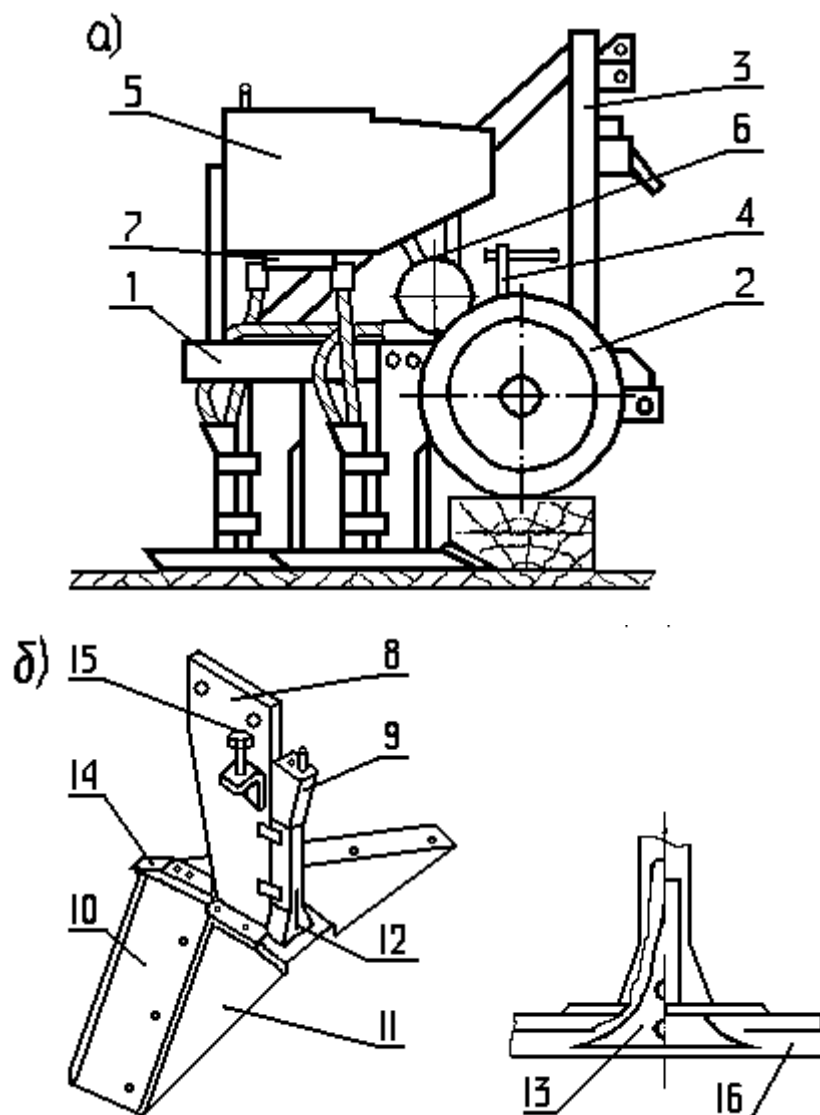


Рисунок 1 – Схема глубокорыхлителя-удобрителя (а) и его рабочий орган (б):
 1 – рама; 2 – опорное колесо; 3 – навеска; 4 – механизм регулирования глубины обработки; 5 – туковый ящик; 6 – вентилятор с гидромотором; 7 – дозатор; 8 – стойка; 9 – смеситель; 10 – лемех; 11 – башмак; 12 – заслонка; 13 – отражатель туков; 14 – долото; 15 – болт регулировочный; 16 – распределительный короб.

При заглублении рабочих органов до установленной глубины обработки почвы опорные колеса соприкасаются с почвой и начинают вращать тарелку высевающего аппарата. Удобрения по тукопроводам поступают в смеситель. По воздуховоду в смеситель подается струя воздушного потока, создаваемого вентилятором. Воздух захватывает удобрения и переносит их в распределительный короб рабочего органа, где удобрения укладываются равномерно по всей ширине

захвата. Отражатель туков служит для разделения потока удобрений на две равные части. Сходящая с лемехов почва засыпает удобрения.

Основные регулировки. Трактор с навешанным орудием устанавливают на установочной площадке. При этом под колеса трактора подкладывают деревянные брусья, высота которых равна глубине обработки минус 2 - 3 см.

С помощью механизма навески трактора орудие устанавливают в горизонтальное положение.

Для установки на заданную глубину обработки под опорные колеса устанавливают подкладки высотой, равной глубине обработки минус 2 - 3 см.

Регулируют положение рабочих органов в продольно-вертикальной плоскости. При работе на плотных почвах рабочие органы следует устанавливать таким образом, чтобы задние концы лемехов были выше передних на 15 - 25 мм. При работе на легких по твердости почвах опорная плоскость лемехов должна занимать горизонтальное положение. Эту регулировку производят с помощью упорных болтов 15.

Регулировка на норму внесения удобрений производится с помощью дозатора 7 согласно таблице 1.

Таблица 1 Ориентировочная норма высева

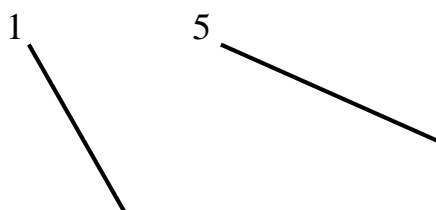
Номер деления шкалы	1	2	3	4	5
Высев за 10 оборотов колеса одним дозатором, кг	0,39	0,62	0,88	1,08	1,25
Ориентировочная норма высева, кг/га	130	200	290	360	400

4.2 ПЛУГ-ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ ЧИЗЕЛЬНЫЙ ПЧ-4,5

Плуг глубокорыхлитель чизельный ПЧ-4,5 навесной, предназначен для рыхления почвы по отвальным и безотвальным фонам с углублением пахотного горизонта до 45 см, безотвальной обработки почвы вместо зяблевой и весенней пахоты, глубокого рыхления паровых полей и почвы на склонах.

Основные узлы: рама плуга 1, рыхлитель 2, механизмы регулирования глубины обработки 3, опорные колеса 4, навеска 5 (рисунок 2).

Составные части рыхлителя: стойка 1, обтекатель 2, долото 3 шириной 60 мм или стрелчатая лапа 4 захватом 270 мм.



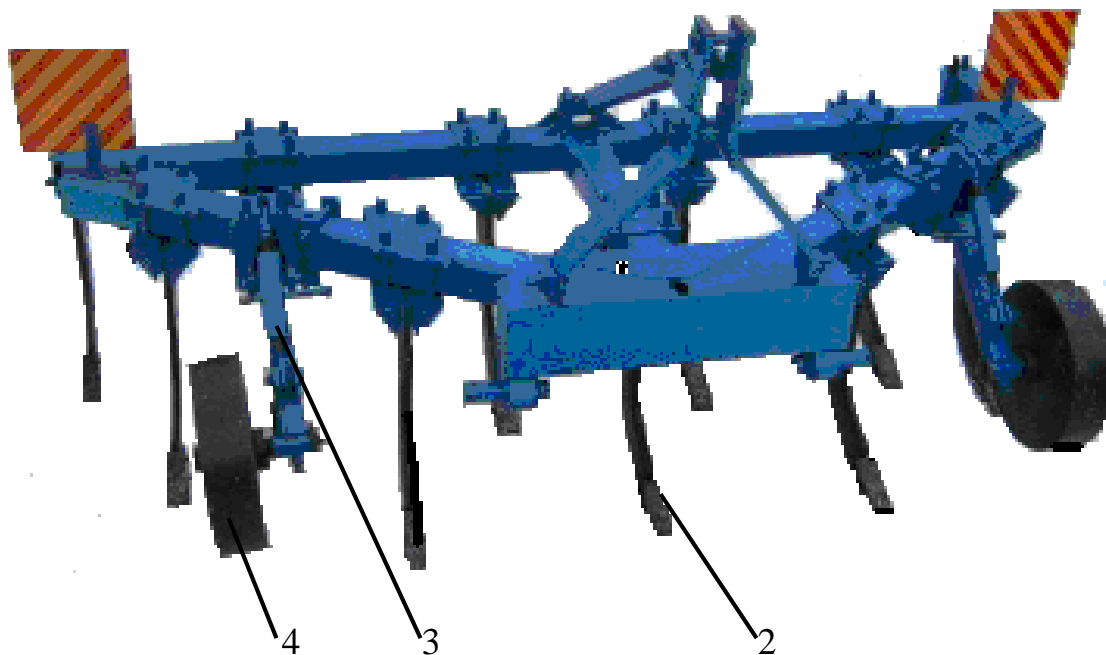


Рисунок 2 – Плуг глубокорыхлитель чизельный ПЧ-4,5:

1 – рама плуга; 2 – рыхлитель; 3 – механизм регулирования глубины обработки; 4 – опорные колеса; 5 – навеска

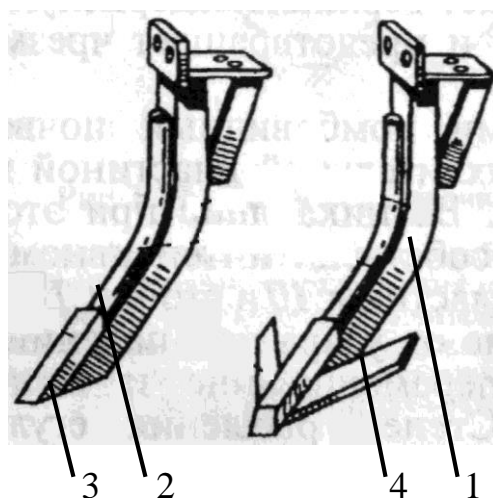


Рисунок 3 – Рыхлители ПЧ-4,5:

1 – стойка; 2 – обтекатель; 3 – долото; 4 – стрельчатая лапа

Составные части рыхлителя: стойка 1, обтекатель 2, долото 3 шириной 60 мм или стрельчатая лапа 4 захватом 270 мм.

Долотообразные рыхлители разрыхляют уплотненную подошву, образовавшуюся после вспашки лемешными плугами на глубину до 45 см, что обеспечивает хорошую аэрацию и инфильтрацию дождевых и талых вод. Стрельчатые лапы применяют для рыхления тяжелых почв на глубину до 30 см с одновременным подрезанием сорной растительности.

На раме плуга можно установить девять или одиннадцать рыхлителей.

Шаг расстановки рыхлителей зависит от глубины обработки. Глубину хода рыхлителей регулируют вращением винта регулятора 5, изменяя положение колес по высоте.

Ширина захвата плуга 4,5 м, рабочая скорость до 6 км/ч, производительность 3,2 га/ч. Его агрегируют с тракторами класса тяги 5.

4.3 КУЛЬТИВАТОР КПО-6

Культиватор для предпосевной обработки почвы КПО-6 предназначен для предпосевного рыхления верхнего слоя почвы, уничтожения сорной растительности, выравнивания и прикатывания обработанного слоя по отвальным и стерневым фонам, летней культивации паров под посевы яровых, озимых и овощных культур (рисунок 4).

Основными узлами культиватора КПО-6 являются: рама, состоящая из центральной 1 и двух боковых секций 2, присоединительное устройство (сница) 3, рабочие органы 4, выравнивающее приспособление 5, прикатывающие катки 6, опорные колеса 7, гидросистема. Боковые секции 2 культиватора соединяются с центральной 1 при помощи шарниров. На поперечные балки устанавливаются культиваторные рабочие органы.

К центральной секции культиватора крепится присоединительное устройство (сница) 3, в передней части которой имеется понизитель 11, куда двумя осями устанавливается прицепная серьга 12.

К заднему поперечному брусу рамы крепятся прикатывающие катки 6, которые, перекаываясь по взрыхленной поверхности почвы, дополнительно крошат крупные комочки почвы и прикатывают верхний слой для создания уплотненного ложа для последующего посева семян.

Для более качественного выравнивания поверхности поля перед прикатывающими катками может быть установлено выравнивающее приспособление 5, которое при работе на безотвальных фонах снимается.

В рабочее положение культиватор переводится с помощью гидравлической системы трактора и четырех гидроцилиндров 8, установленных на раме. В положении дальнего транспорта боковые секции культиватора с помощью двух гидроцилиндров 9 поднимаются вверх и стопорятся фиксаторами.

Регулирование глубины обработки почвы производится с помощью винта 10 механизма регулирования глубины, который соединен с одним концом гидроцилиндра 8.

Рабочий орган культиватора (рисунок 5) состоит из стойки 1, к нижней части которой крепится стрельчатая лапа 2 шириной захвата 330 мм. На кронштейне 3, приваренном к стойке, установлен пружинный предохранительный механизм, состоящий из штанги 4, пружины 5 и двух регулировочных гаек 6 и 7.

К культиватору соединяются по четыре секции прикатывающих катков и выравнивающих приспособлений.

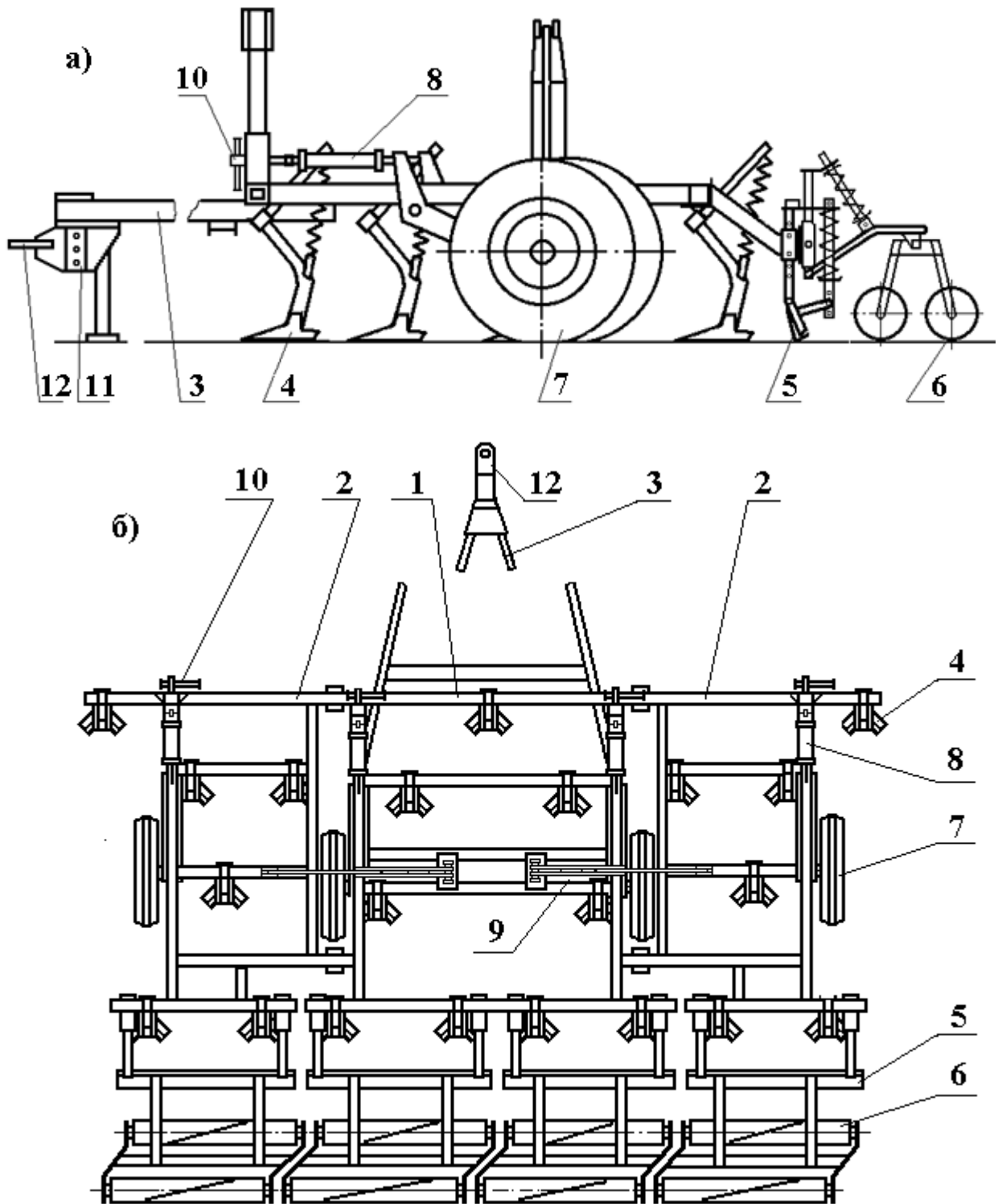


Рисунок 4 – Культиватор КПО-6: а) вид сбоку б) вид сверху

1 – центральная секция рамы; 2 – боковая секция; 3 – сница; 4 – рабочий орган; 5 – выравнивающий брус; 6 – прикатывающие катки; 7 – опорные колеса; 8 – гидроцилиндр перевода в рабочее положение; 9 – гидроцилиндр перевода в положение дальнего транспорта; 10 – винт механизма регулирования глубины, 11 – понизитель, 12 – серьга

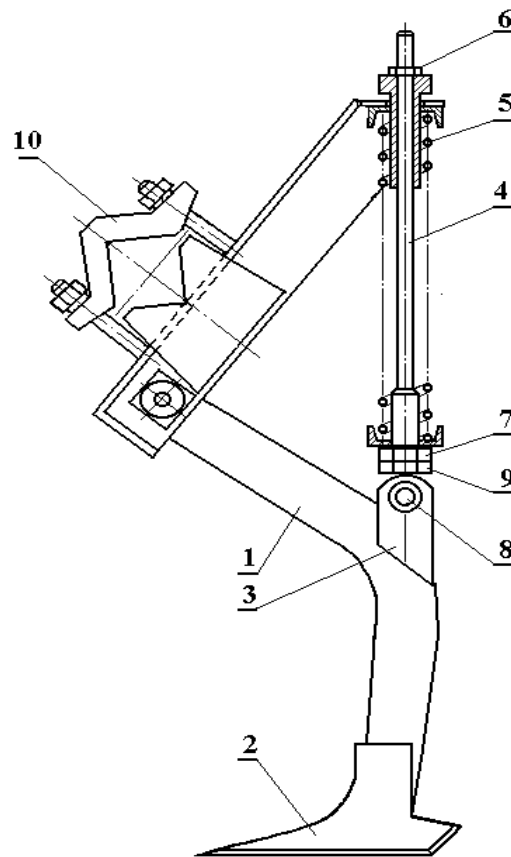


Рисунок 5 – Рабочий орган:

1 – стойка; 2 – стрельчатая лапа; 3 – кронштейн; 4 – штанга; 5 – пружина;
6 – регулировочная гайка угла установки лапы; 7 – регулировочная гайка сжатия пружины; 8 – ось; 9 – контргайка; 10 – узел крепления

К культиватору соединяются по четыре секции прикатывающих катков и выравнивающих приспособлений.

Каждая секция прикатывающих катков (рисунок 6) состоит из рамы 1, двух катков 2, стойки регулирования прикатывающих катков по высоте 3, пружины 4 со штангой 5, в нижнем положении которой имеются три отверстия для регулирования положения прикатывающих катков в одной горизонтальной плоскости.

Выравнивающее приспособление (рисунок 7) соединяется с кронштейном рамы 1 культиватора через стойку регулирования по высоте 2. Выравнивающий брус 3 соединяется со стойкой 2 шарнирно и удерживается в определенном положении штангой 4 с пружиной 5.

При заезде на обрабатываемое поле тракторист переводит рычаг гидро-распределителя в положение «плавающее». Рабочие органы и дополнительные выравнивающие и прикатывающие приспособления под действием веса культиватора опускаются на поверхность поля. При движении культиватора по поверхности поля рабочие органы заглубляются на установленную глубину, а приспособления прижимаются к поверхности поля под действием пружин. Лапы, перемещаясь в почве, рыхлят слой почвы, подрезают сорную растительность, выравнивающие и прикатывающие приспособления выравнивают и прикатывают об-

работанный слой почвы, создавая семенное ложе для сельскохозяйственных культур.

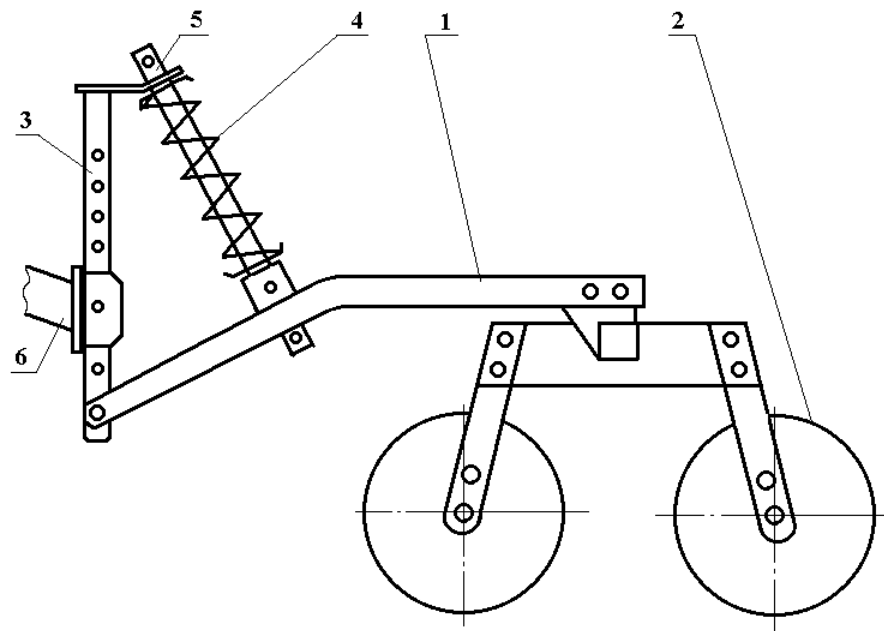


Рисунок 6 – Прикатывающие катки:

1 – рама; 2 – катки; 3 – стойка регулирования прикатывающих катков по высоте; 4 – пружина; 5 – штанга; 6 – кронштейн рамы культиватора

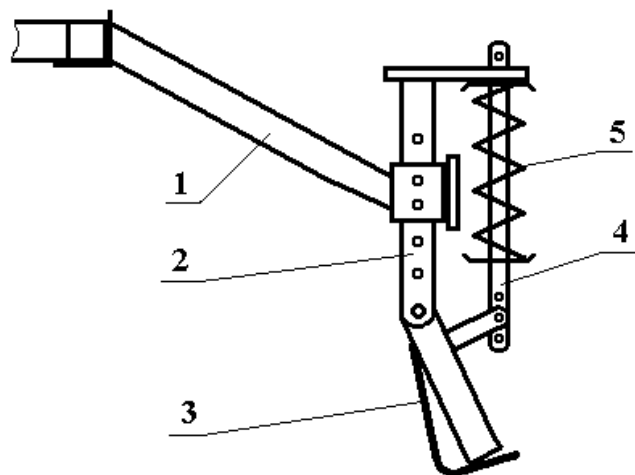


Рисунок 7 – Выравнивающее приспособление:

1 – кронштейн рамы культиватора; 2 – стойка; 3 – брус; 4 – штанга; 5 – пружина

При наезде на препятствие стойка вместе со стрелчатой лапой отклоняется назад, сжимая при этом пружину 5 (рисунок 5). После проезда препятствия стойка 1 под действием пружины возвращается в исходное положение.

Основные регулировки. Горизонтальность рамы культиватора в продольной плоскости устанавливается за счет перестановки прицепной серьги 12 (рисунок 4) по отверстиям понизителя 11 снизу.

Глубина обработки почвы устанавливается вращением четырех регулировочных винтов 10, которые через гидроцилиндры 8 изменяют положение колес по высоте.

Положение нижней плоскости лапы относительно поверхности поля регулируется вращением гайки 6 (рисунок 5) (изменяется длина штанги 4).

Жесткость пружины 5 регулируется изменением длины пружины за счет вращения гайки 7, предварительно освободив контргайку 9.

Положение катка по высоте регулируется за счет перемещения стойки 3 (рисунок 6) по направляющей кронштейна 6 рамы культиватора. Равномерность давления на почву передним и задним катком регулируется перестановкой пальца крепления рамы 1 и штанги 5 по трем отверстиям, имеющимся на нижней части штанги.

Положение по высоте выравнивающего бруса 3 (рисунок 7) регулируется перемещением стойки 2 по вертикальному направляющему кронштейну 1 рамы. Наклон выравнивающего бруса к поверхности поля регулируется перестановкой пальца крепления бруса 3 к штанге 4 по трем отверстиям.

4.4 ПРИЦЕПНОЙ ЧИЗЕЛЬ-КУЛЬТИВАТОР ЧКУ-4

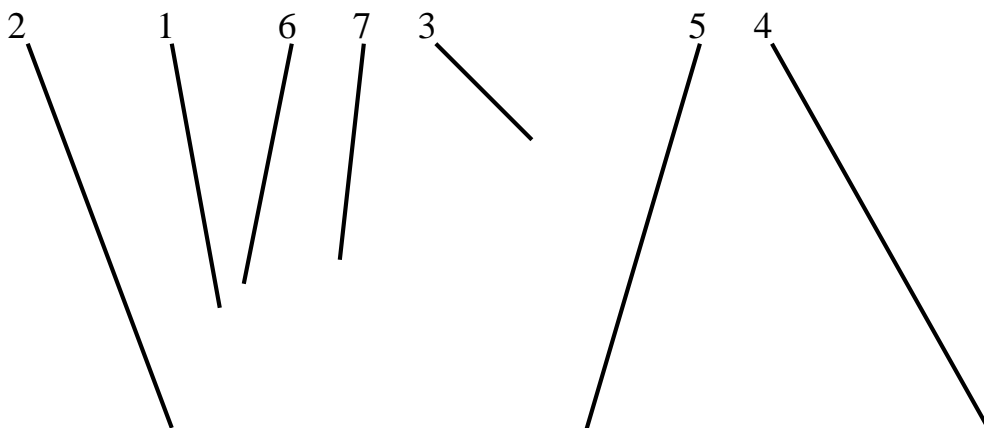
Прицепной чизель-культиватор ЧКУ-4 применяется для предпосевного послойного рыхления почвы с одновременным внесением минеральных удобрений, боронованием, а также может использоваться для нарезки поливных борозд.

Ширина захвата культиватора 4 м, глубина рыхления до 20 см, глубина нарезаемых борозд 20...25 см, рабочая скорость 6...7 км/ч, производительность 2,8 га/ч, агрегируют его с трактором Т-4А.

На раме культиватора 1 установлены в три ряда рыхлительные лапы 2, бункера для удобрений 3 с туковысевающими аппаратами, на специальной подвеске присоединяют бороны 4 (рисунок 9). Для заделки удобрений в почву на стойки лап третьего ряда крепят воронки 5, в которые по тукопроводам поступают удобрения от туковысевающего аппарата. На 1 га можно вносить от 75 до 500 кг удобрений.

Культиватор комплектуется комплектом бороздорезов. Для нарезки поливных борозд на место снятых лап заднего ряда устанавливают пять бороздорезов на расстоянии 0,8 или 1,2 м один от другого.

Для уменьшения гребнистости дна обработанного слоя почвы на стойки заднего ряда вместо рыхлительных лап можно устанавливать стрельчатые лапы.



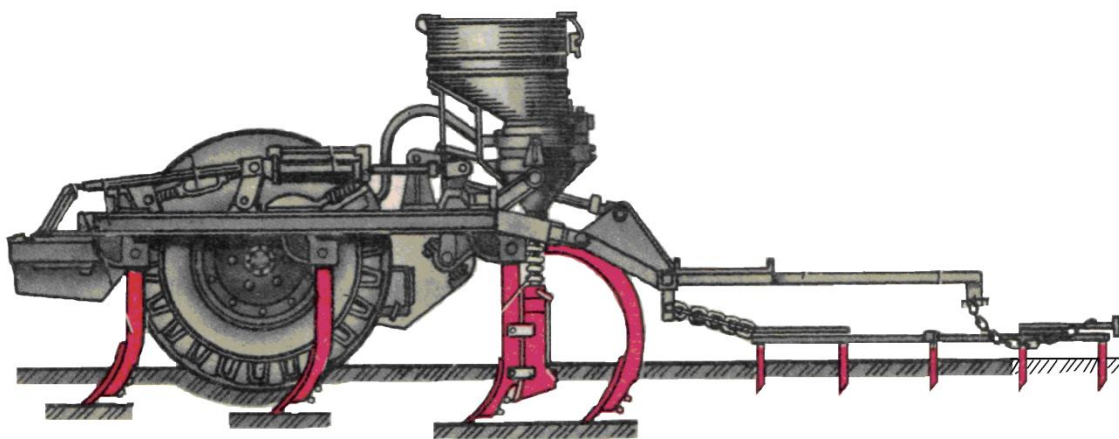


Рисунок 8 – Чизель-культиватор ЧКУ-4:

1 – рама; 2 – рыхлительная лапа; 3 – бункер для удобрений с туковывсевающим аппаратом; 4 – борона; 5 – воронка; 6 – регулятор глубины; 7 – гидроцилиндр.

Основные регулировки. По высоте лапы можно установить на одном уровне или ступенчато. В первом случае глубина обработки всех лап одинаковая, во втором глубина хода лап второго ряда на 30 мм, а третьего на 60 мм больше, чем глубина обработки лап первого ряда. Послойную обработку выполняют на переуплотненных почвах. Глубину хода лап регулируют вращением стяжных винтов регулятора 6.

Перевод культиватора в транспортное положение производится с помощью гидроцилиндра 7.

4.5 ШТАНГОВЫЙ КУЛЬТИВАТОР КШ-3,6

Штанговый культиватор КШ-3,6 предназначен для сплошной обработки почвы с целью уничтожения сорной растительности и рыхления, а также для предпосевной обработки в степных районах недостаточного увлажнения и подверженных ветровой эрозии.

Рабочим органом культиватора является штанга квадратного сечения, расположенная перпендикулярно к направлению движения агрегата. Она вращается в направлении, обратном вращению опорных колес культиватора со скоростью один оборот на 1,1 м пути. Культиватор может использоваться как в прицепном, так и навесном вариантах и агрегатируется с тракторами класса 14 кН. Культиватор успешно работает на скоростях движения агрегата с 6,0 до 9,0 км/ч при глубине обработки 6-10 см. Ширина захвата культиватора составляет 3,7 м.

Основными узлами культиватора являются рама с прицепным устройством 4, сница с механизмом подъема 6, приводные колеса 3, грядили 2 со штангой 1, передаточный механизм 9 и бункер 8 (рисунок 9).

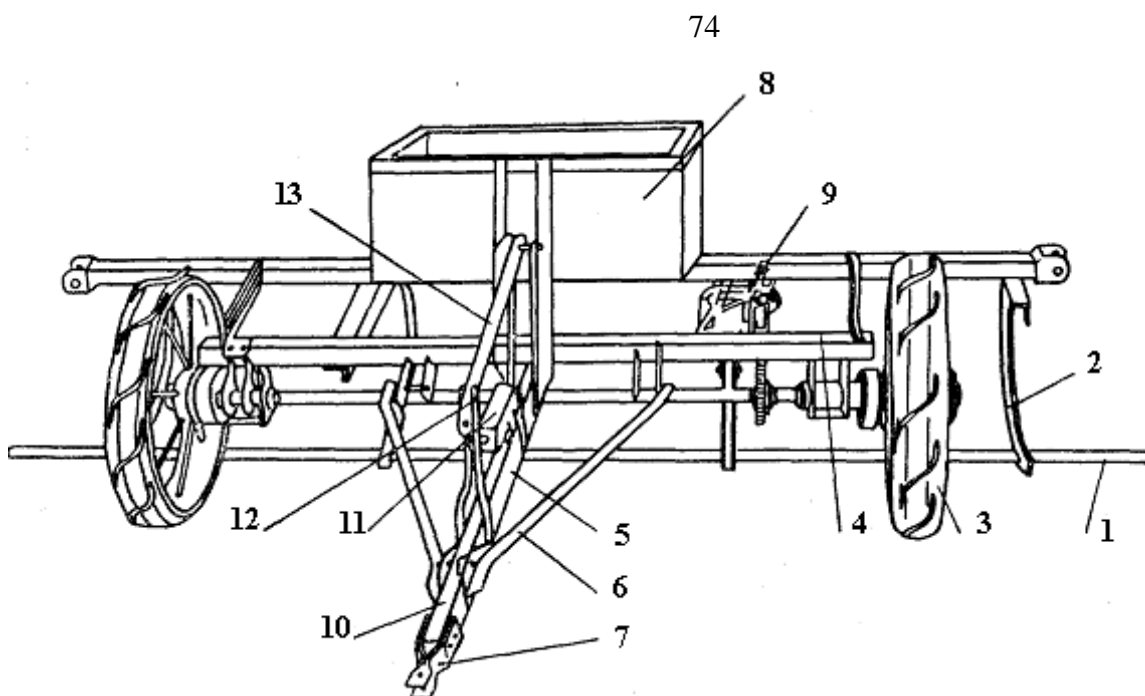


Рисунок 9 – Штанговый культиватор КШ-3,6:

1 – штанга; 2 – грядиль; 3 – ходовые колеса; 4 – рама; 5 – центральная тяга; 6 – боковая тяга; 7 – прицепная скоба; 8 – бункер; 9 – блок шестерен; 10 – планка; 11 – гидроцилиндр; 12 – качалка; 13 – тяга. 10

Технологический процесс штангового культиватора состоит в следующем (рисунок 10). Штанга, вращаясь и перемещаясь в почве, разрушает корневую систему сорных трав и выносит их на поверхность, одновременно разрыхляя верхний слой почвы без оборачивания. Благодаря вращению штанги самоочищается от сорняков и растительных остатков, находящихся в почве

Штанговый культиватор как средство борьбы с засоренностью полей в сравнении с обычным культиватором более эффективен. Однако применение его должно быть своевременным. На запущенных полях с переросшими сорняками штанговый культиватор не может обеспечить качественную обработку и полное уничтожение сорной растительности. Для успешной работы штангового культиватора необходимо, чтобы поверхность поля была относительно ровной, а почва не сильно плотной.

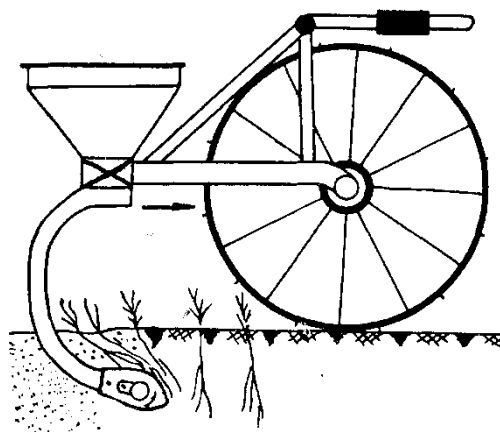


Рисунок 10 – Технологический процесс работы культиватора КШ-3,6

Основные регулировки. В навесном варианте культиватор переводится в рабочее положение без принудительного заглубления (в рабочем положении рычаг распределителя ставится в положение «плавающее»).

Регулирование глубины обработки у навесного культиватора осуществляется путем изменения длины верхней тяги механизма навески трактора. При удлинении этой тяги задняя часть культиватора, где расположена штанга, будет опускаться относительно опорных колес и глубина погружения штанги в почву увеличится, а при уменьшении длины тяги уменьшится и глубина обработки.

При работе штангового культиватора (навесного и прицепного) на тяжелых и уплотнившихся почвах для поддержания установленной глубины бункер загружается балластными грузами (камнями, землей).

4.6 БОРОНА ИГОЛЬЧАТАЯ БИГ-3А (БИГ-3)

Борона игольчатая гидрофицированная БИГ-3А (БИГ-3) предназначена для осеннего и ранневесеннего рыхления почвы на полях, покрытых стерней и другими пожнивными остатками, с целью сохранения влаги в почве, заделки семян сорняков и падалицы культурных растений, а также для сглаживания неровностей микрорельефа.

Устройство бороны и ее рабочих органов показано на рисунках 11 и 12. Диаметр игольчатого диска 510 мм. Батареи игольчатых дисков бороны могут устанавливаться для работы "активной" (носком вперед) или "пассивной" стороной зуба. "Активное" расположение применяется для лучшей заглубляемости при бороновании уплотненных почв, а также при разрушении корки. При работе в обычных условиях весеннего закрытия влаги и бороновании всходов применяется "пассивная" установка рабочих органов.

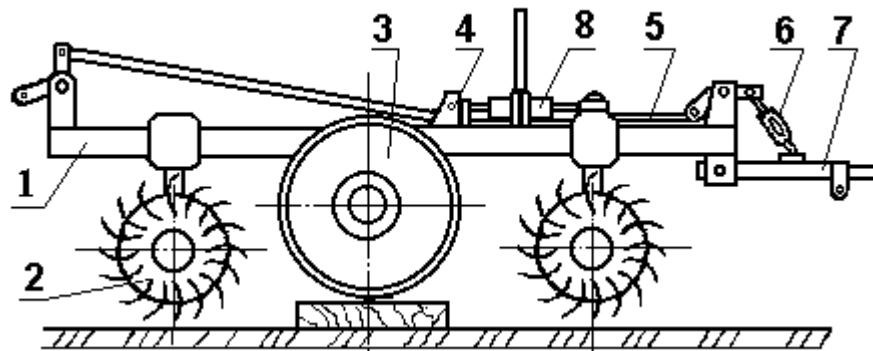


Рисунок 11 – Схема бороны игольчатой БИГ – 3А:

1 – рама; 2 – батарея игольчатых дисков; 3 – опорное колесо; 4 – механизм подъема; 5 – механизм выравнивания; 6 – стяжка механизма выравнивания; 7 – прицеп; 8 – стяжка механизма подъема бороны

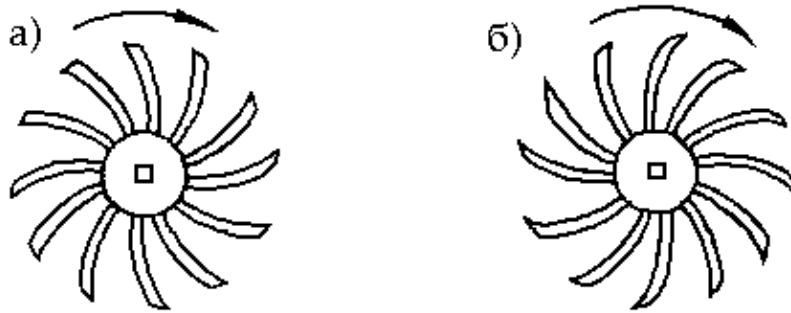


Рисунок 12 – Схема работы игольчатого диска:
а) пассивный режим; б) активный режим

Для работы в пассивном или активном режимах левые и правые батареи меняются местами (или у бороны БИГ-3А – за счет перестановки прицепного устройства на заднюю часть бороны для движения в обратном направлении).

Механизм подъема имеет гидроцилиндр для перевода бороны в транспортное положение и винтовую стяжку 8 для установки необходимой глубины рыхления. Механизм выравнивания служит для установки рамы в горизонтальное положение, чем обеспечивается равномерная глубина обработки почвы передними и задними батареями.

При движении бороны по полю, покрытому стерней, игольчатые диски перекатываются и заглубляются в почву под действием собственной массы. Иглы рыхлят верхний слой почвы и одновременно заделывают семена сорняков и падалицы культурных растений. При этом до 75 % стерни остается на поверхности поля. В процессе разрушения почвенного пласта образуется выемка (лунка), форма которой на поверхности поля близка к эллипсу. Чем больше площадь этого эллипса, тем интенсивнее рыхлится поверхность поля. Величина большой оси эллипса зависит от угла атаки диска, его диаметра, глубины обработки и коэффициента скольжения рабочего органа. Размер малой оси поверхностного сечения лунки, образуемый плоским игольчатым диском, зависит только от глубины вхождения в почву.

Основные регулировки. Необходимая глубина рыхления устанавливается путем изменения длины винтовой стяжки механизма подъема 8 бороны (рисунок 11). При укорачивании стяжки глубина погружения игл в почву увеличивается, а при удлинении уменьшается. Рыхление верхнего слоя почвы на глубину 4-6 см обеспечивается при длине винтовой стяжки 610 мм.

Изменение длины стяжки на 15 мм изменяет глубину рыхления на 2 см. Шаг резьбы винтов стяжки 3 мм, поэтому при одном обороте гайки длина ее изменяется на 6, а глубина обработки на 8 мм.

Горизонтальность рамы достигается изменением длины стяжки механизма выравнивания 6. Размер стяжки устанавливается в пределах 320 ± 10 мм. При этом необходимо иметь в виду, что стяжка присоединяется к меньшему плечу угловых кронштейнов механизма выравнивания, а тяги к большим. На бороны БИГ-3 длина винта понизителя при глубине рыхления 4-6 см должна быть 620 мм. С увеличением глубины обработки на 1 см длина винта-понизителя уменьшается на 5 мм.

Внутренние концы балок всех батарей у бороны БИГ-3А присоединены к ползункам, смещение которых по среднему брусу рамы изменяет угол атаки игольчатых дисков.

На бороне БИГ-3 положение передних батарей определяется фиксатором; переднее отверстие фиксатора соответствует постановке батарей под углом 16° , среднее - 12° , заднее - 8° . Для обеспечения полной обработки почвы в стыках и предупреждения поломки рабочих органов при разворотах агрегата, бороны соединяются между собой ограничивающими цепями.

Угол атаки может быть установлен равным 0° ; 8° ; 12° и 18° .

4.7 ЩЕЛЕВАТЕЛЬ-КРОТОВАТЕЛЬ ЩН-2-140

Щелеватель-кротователь ЩН-2-140 предназначен для полосного глубокого рыхления почвы на зяби до глубины 40-45 см с одновременным образованием на поверхности водозадерживающих валиков и прерывистых борозд, а также для щелевания склоновых сенокосов, выпасов и посевов озимых культур с целью защиты их от водной эрозии. Щелеватель навешивается на трактор тягового класса 3

Щелеватель-кротователь ЩН-2-140 (рисунок 13) состоит из рамы 1 с навесным устройством, из двух дисковых ножей 2, двух щелерезов 3 с дренами 4, шарнирных рам 5 валико-бороздообразующего устройства 6, опорных колес 7, гидроцилиндров 8 для смещения валико-бороздообразующего устройства вправо или влево от направления щели (в зависимости от направления склона).

Валико-бороздообразующее устройство имеет два сферических диска 9 диаметром 510 мм и два игольчатых диска 10. Вместо игольчатых дисков могут быть установлены сферические диски с вырезами размером 180x150 мм.

Щелеватель-кротователь работает следующим образом. Два дисковых ножа 2, установленные на расстоянии 140 см и идущие по следу трактора, разрезают дернину для облегчения хода щелерезов. Щелерезы 3 рыхлят почву на глубину 40-45 см и на нижней части щели дренаи 4 образуют кротовину диаметром 60 мм, повышая этим инфильтрационную способность подпахотного слоя.

Валико-бороздообразующее устройство предназначено, во-первых, для создания борозды над щелью и валика ниже щели по склону для предотвращения стока воды вдоль склона и направления воды в щель для полного впитывания воды почвой, во-вторых, для создания перемычек в образованной борозде с целью предотвращения стока воды вдоль щели и предотвращения эрозии почвы.

Образование валиков и борозд происходит следующим образом. При движении щелевателя поперек склона с помощью гидроцилиндра над щелью устанавливаются соответствующая пара - сферический диск-игольчатый диск, где сферический диск образует валик высотой до 18 см на нижней стороне щели, а игольчатые диски образуют перемычки в бороздах небольшой высоты с интервалом 12-15 см. При установке вырезных дисков вместо игольчатых образуются прерывистые борозды глубиной 10...12 см и длиной 50...70 см. Вторая нерабочая пара - сферический диск-игольчатый диск при этом находится между щелями и просто перекачивается по поверхности почвы.

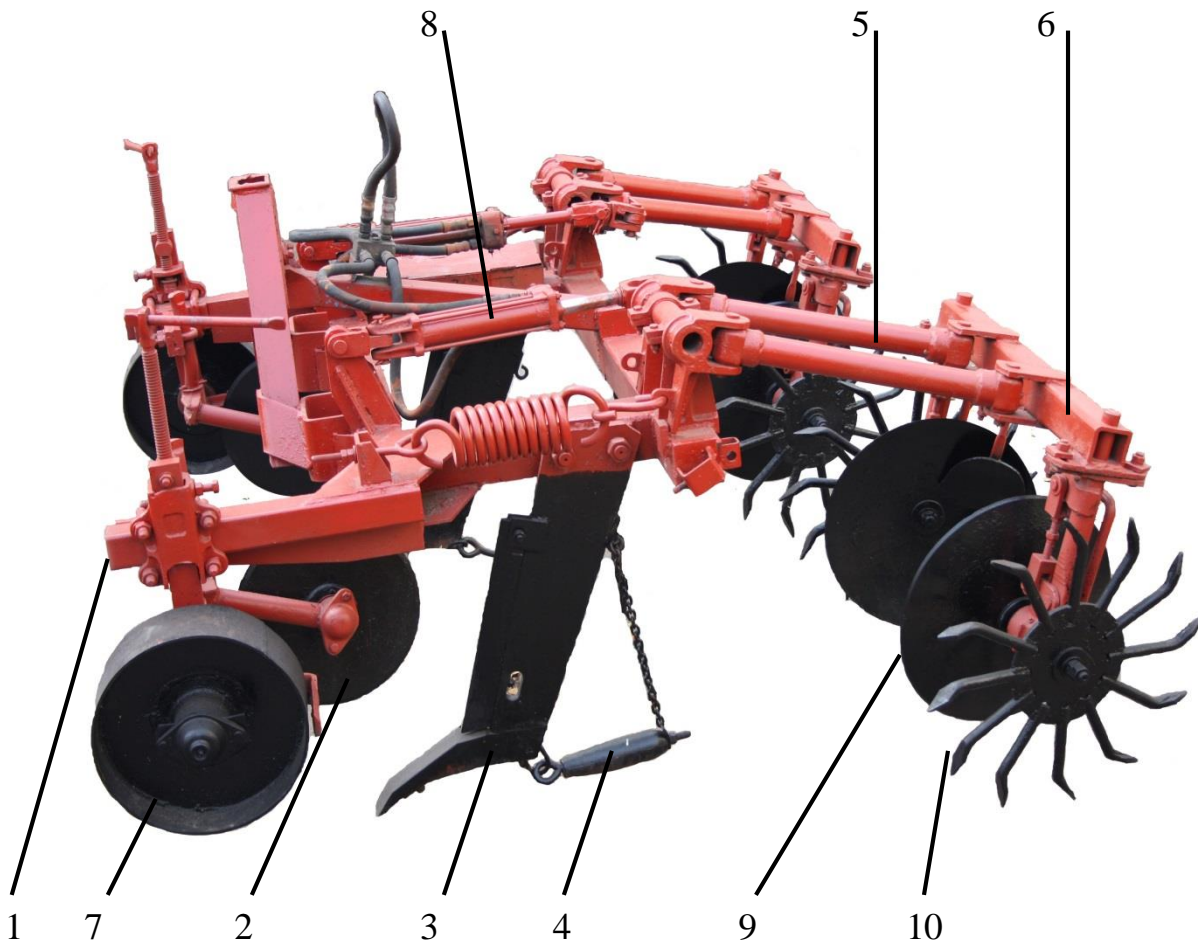


Рисунок 13 Щелеватель-кратователь ЩН-2-140:

1 – рама; 2 – дисковый нож; 3 – щелерез; 4 – дреноер; 5 – шарнирная рама; 6 – валико-бороздообразующее устройство; 7 – опорное колесо; 8 – гидроцилиндр; 9 – сферический диск; 10 – игольчатый диск.

После разворота агрегата на конце поля необходимо с помощью гидроцилиндра перевести нерабочую пару - сферический диск-игольчатый диск над щелью, при этом рабочая пара переходит в нерабочее положение. Этим обеспечивается откидывание почвы в обратном направлении и образование валика также ниже щели.

При щелевании посевов озимых культур валикообразующие устройства снимаются.

Глубина хода щелерезов регулируются опорными колесами.

5 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

5.1 Вычертить схему изучаемой машины, указав на ней места регулировок.

5.2 Изучить назначение машины, её устройство и технологический процесс.

5.3 Произвести регулировку конкретной машины по заданию преподавателя.

6 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 6.1 Марки и назначения изучаемых машин.
- 6.2 Краткая техническая характеристика.
- 6.3 Схемы изучаемых машин, с указанием узлов и деталей и мест регулировок.
- 6.4 Описание основных регулировок.

7 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 7.1 Агротребования, предъявляемые к машинам противоэрозионного комплекса.
- 7.2 Назначение и технологический процесс работы изучаемых машин.
- 7.3 Основные регулировки каждой машины и последовательность их выполнения.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Кленин Н.И., Киселев С.Н. «Сельскохозяйственные машины» - М.: КолосС, 2008.
2. Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин /Иофинов А.П., Самигуллин А.С., Хангильдин Э.В./ Под редакцией А.С.Самигуллина. – Уфа: БГАУ, 2007.-236 с.
3. Заводские инструкции к соответствующим машинам
4. Сельскохозяйственные машины. Лабораторный практикум. А.П.Тарасенко. –М.: Колос, 2000.
5. Сельскохозяйственные машины (Машины для обработки почвы, посева, посадки, внесения удобрений и химической защиты растений) [Текст] / А. Б. Лурье [и др.]. - СПб. : СПб. ГАУ, 1998. - 366 с.

Тема №2. Машины для внесения удобрений

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

1.1 Освоить агротехнические требования, предъявляемые к машинам по внесению минеральных и органических удобрений, принципы действия рабочих органов, приемы их регулировки и оценки качества работы.

1.2 Изучить устройство, технологический процесс и регулировки машин 1-РМГ-4, AMAZONE ZA-M1500, ПТУ-4, МБУ-5, РОУ-5, МЖТ-10.

1.3 Установить одну из них (по заданию преподавателя) на заданную норму и допустимую неравномерность внесения удобрений.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

Машины для внесения удобрений 1-РМГ-4Б, НРУ-0,5 и ПТУ-4 (РОУ-6), AMAZONE, набор слесарных инструментов, плакаты, заводские инструкции, брезентовые и полиэтиленовые пологи, весы, лотки.

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В настоящее время на поля страны ежегодно вносится более 1 млрд.т. органических и минеральных удобрений, с ними в почву поступает не менее 40% питательных веществ. Урожайность с.х. культур зависит не только от количества используемых удобрений, но и от соблюдения всех требований при внесении удобрений, в том числе правильности регулировок машин.

Для основного поверхностного внесения удобрений используются различные машины:

- для твердых органических - РОУ-5, РОУ-6, ПРТ-10, ПРТ-16, МТТ-Ф-19, МТТ-Ф-13-3, РУН-15Б и др.

- для жидких органических - РЖТ-8, РЖТ-16, МЖТ-10, МЖТ-16, МЖТ-Ф-19.

- для минеральных - КСА-3, МБУ-0,5А, 1-РМГ-4Б, РУМ-8, РУМ-16, МБУ-5, СТТ-10, ПШ-2, РШУ-12 и др., в том числе иностранного производства;

Для внутрипочвенного внесения твердых минеральных удобрений выпускают МВВ-12, МВВ-8 и МВА-35 и др.

Пылевидные известковые мелиоранты вносят машинами РУП-14, АРУП-8, РУП-8.

Жидкие минеральные удобрения вносят агрегатами АБА-0,5 и АША-2. Жидкие комплексные удобрения вносят опрыскивателями ОП-2000, ОМ-630.

Перечисленные машины различаются грузоподъемностью, производительностью и конструктивным оформлением рабочих органов.

Для обеспечения высокой эффективности выполнения технологического процесса внесения удобрений следует соблюдать следующие агротехнические

требования: неравномерность распределения удобрений по ширине захвата – не более 25 %; неустойчивость дозы внесения по длине прохода агрегата – не более 10 %; отклонение фактической дозы от установленной – 5 %; перекрытие смежных проходов – 0,5 м.; разрыв во времени между разбрасыванием и заделкой удобрений – не более 2 ч.

4 МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

4.1 Технологический процесс внесения твердых органических удобрений (ТОУ)

Твердые органические удобрения вносят по прямоточной (ферма-поле), перевалочной (ферма-бурт-поле) и двухфазной технологиям. По прямоточной технологии удобрения транспортируют и вносят одной и той же машиной. При перевалочной технологии в свободное время удобрения формируют на краю поля в бурты, а в сезон работы разбрасывают, повышая тем самым производительность разбрасывателей. По двухфазной технологии навоз сначала укладывают в определенном порядке в кучи, исходя из заданной дозы внесения, а затем распределяют по полю валкователем-разбрасывателем.

Все кузовные машины для внесения ТОУ включают в себя прицеп, снабженный подающим транспортером 1 (рисунок 1) и распределяющим устройством. При движении агрегата по полю, верхняя ветвь транспортера, перемещаясь с заданной скоростью V_T , подводит к распределяющему устройству удобрения. Нижний барабан 2 лопастями захватывает порции удобрений и подает их на верхний распределяющий барабан 3, который дополнительно измельчает удобрения и распределяет их по поверхности поля.

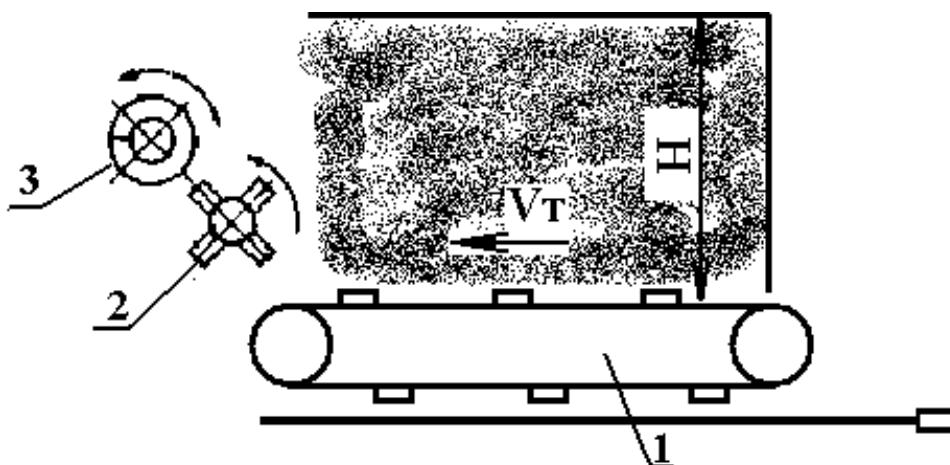


Рисунок 1 Принципиальная схема кузовной машины для внесения ТОУ:
1 - транспортер; 2 - подающе-измельчающий шнек (барабан); 3 - разбрасывающий шнек (барабан).

4.2 Машина РОУ-5

Машина РОУ-6 представляет собой двухосный полуприцеп, на раме которого установлен металлический кузов с надставными бортами 5 (рисунок 2, а). По дну кузова движется цепочно-планчатый питающий транспортер 1. Разбрасывающее устройство машины состоит из двух шнековых барабанов: измельчающего 2 и разбрасывающего 3, оси которых расположены горизонтально. Устройство установлено на месте заднего борта кузова и приводится в действие от ВОМ трактора.

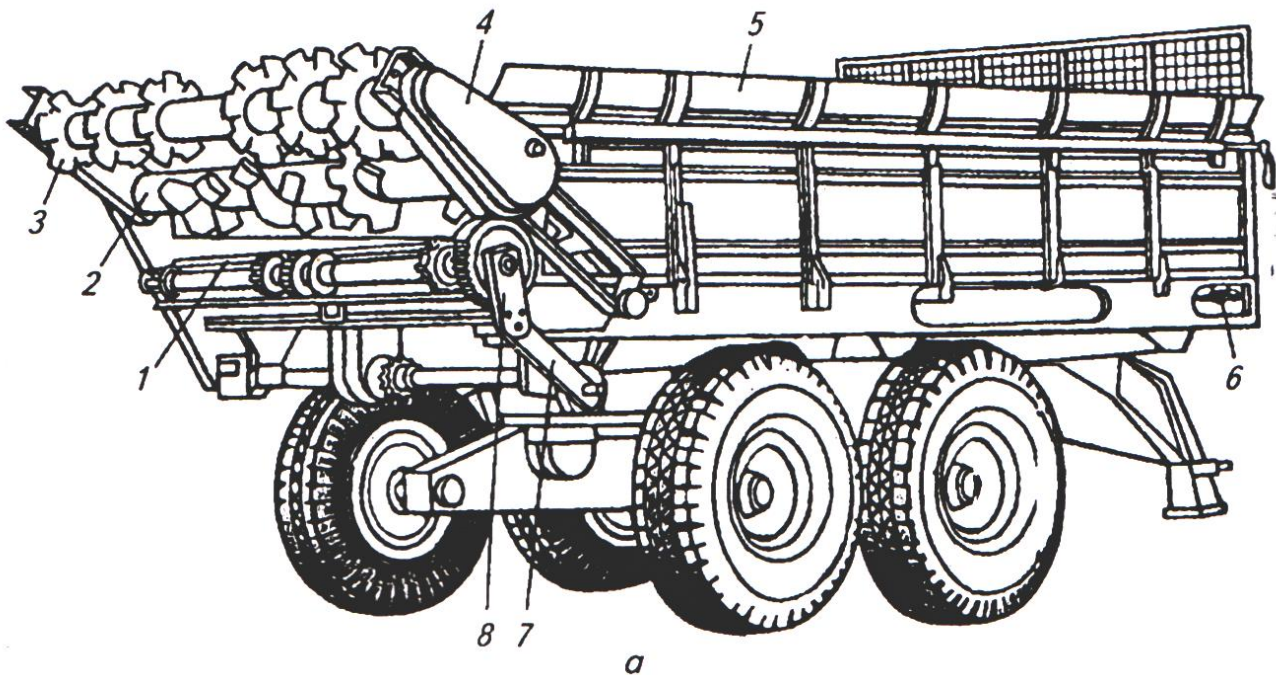
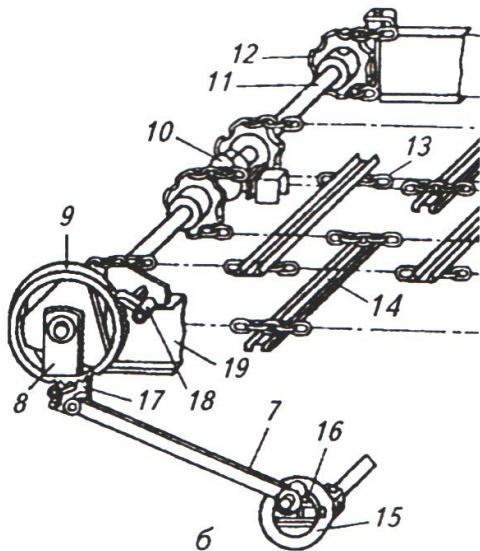


Рисунок 2. Машина для внесения твердых органических удобрений РОУ-6:

а - общий вид; б - привод транспортера; 1 - цепочно-планчатый транспортер; 2 - измельчающий барабан; 3 - разбрасывающий барабан; 4 - защитный кожух передачи; 5 - надставной борт кузова; 6 - натяжное устройство; 7 - шатун; 8 - коромысло; 9 - храповое колесо; 10 - опорный подшипник; 11 - ведущий вал; 12 - звездочка; 13 - цепь; 14 - скребок; 15 - корпус кривошипа; 16 - диск кривошипа; 17 - ведущая собачка; 18 - предохранительная собачка; 19 - брус рамы



Питающий транспортер (рисунок 2, б) состоит из четырех сварных грузовых цепей, объединенных попарно в две ветви. Каждая ветвь оборудована само-

стоятельным натяжным устройством. К цепям с равными промежутками прикреплены хомутами металлические скребки 14. Транспортёр приводится в движение кривошипно-шатунным и храповым механизмами от ВОМ трактора. При включении ВОМ корпус кривошипа 15 вместе с диском 16 вращается, через шатун 7 приводится в колебательное движение коромысло 8, на котором закреплена собачка 17, прижимаемая к храповому колесу 9 пружиной. Храповое колесо закреплено на ведущем валу 11 транспортера. Когда шатун совершает холостое движение, собачка скользит по зубцам храпового колеса. При рабочем движении собачка упирается в зубец храпового колеса, поворачивая тем самым вал транспортера. Предохранительная собачка 18 удерживает храповое колесо от обратного вращения.

Во время движения агрегата транспортер перемещает весь объем удобрений, находящихся в кузове, к разбрасывающему устройству. Барабаны, вращающиеся снизу вверх, воздействуют на весь слой удобрений. При этом зубья нижнего барабана интенсивно рыхлят удобрения и измельчают солоmistые включения. Нижний барабан подает удобрения на верхний барабан. Последний, вращаясь с большей скоростью, подхватывает удобрения и разбрасывает их по поверхности поля. Вследствие того, что шнековая наливка на барабане от центра расходится к его концам, ширина разброса удобрений значительно превышает ширину кузова. Кроме того, верхний барабан, отбрасывая лишние удобрения в кузов, обеспечивает частичное выравнивание слоя.

Доза внесения удобрений зависит от скоростей движения транспортера и агрегата. Для изменения скорости транспортера поворачивают диск 16 относительно корпуса 15. При этом изменяют эксцентриситет пальца кривошипа, ход шатуна и размах коромысла. Положение диска 16 и скорость движения агрегата для заданной дозы выбирают по таблицам, составленным для органических удобрений объемной массой $0,8 \text{ т/м}^3$. Если объемная масса, скорость движения и ширина разбрасывания не соответствуют табличным значениям, то по формуле (1) рассчитывают табличную дозу внесения и по ней регулируют разбрасыватель.

$$Q_T = \frac{Q_z \cdot V_p \cdot B_p \cdot \gamma_m}{V_m \cdot B_m \cdot \gamma} \quad (1)$$

где Q_z - заданная норма внесения удобрений, кг; V_p - рабочая скорость агрегата, км/ч; B_p - действительная ширина захвата, м; γ_m - объемная масса удобрений, указанная в таблице, кг/дм³; V_m - табличная скорость агрегата, км/ч; B_m - ширина захвата, указанная в таблице, м; γ - объемная масса высеваемых удобрений, кг/дм³.

Грузоподъемность машины 6 т, ширина разбрасывания 6...7 м, доза внесения 15...45 т/га, рабочая скорость до 12 км/ч.

Контроль качества внесения ТОУ определяют по следующим основным показателям:

- фактическую дозу внесения определяют методом контрольных заездов, для чего на автомобильных весах взвешивают загруженный РОУ-6; затем проводят контрольный заезд с внесением удобрений и вновь взвешивают разбрасыватель с оставшимися удобрениями и после этого замеряют площадь контрольного заезда. Затем определяют отклонение фактической дозы от заданной (допускается 5 %);

- отклонение фактической ширины разбрасывания от оптимальной (качество распределения по площади) определяют путем замера расстояния между колесами смежных проходов в 10-ти местах по диагонали обработанного поля.

4.3 Технологический процесс внесения жидких органических удобрений (ЖОУ)

Машины для разбрасывания жидких органических удобрений предназначены для откачки жижи из жижесборников животноводческих помещений, перевозки ее в поле и сплошного поверхностного внесения в почву. Все эти машины выполнены примерно по одной схеме, т.е. каждый представляет собой одноосный тракторный полуприцеп, на котором смонтирована горизонтальная цилиндрическая цистерна, оборудованная эжектором или вакуумным насосом для заправки, перемешивающей и напорной системами для перемешивания и создания рабочего давления и распределительным устройством для разбрызгивания удобрений. В машинах вместимостью 1,8 и 3,6 м³ для создания вакуума при заправке применяют эжектор, а в машинах вместимостью 4 м³ и более - специальный вакуумный насос.

Для примера на рисунке 3 приведена принципиальная схема машины, оборудованной эжектором.

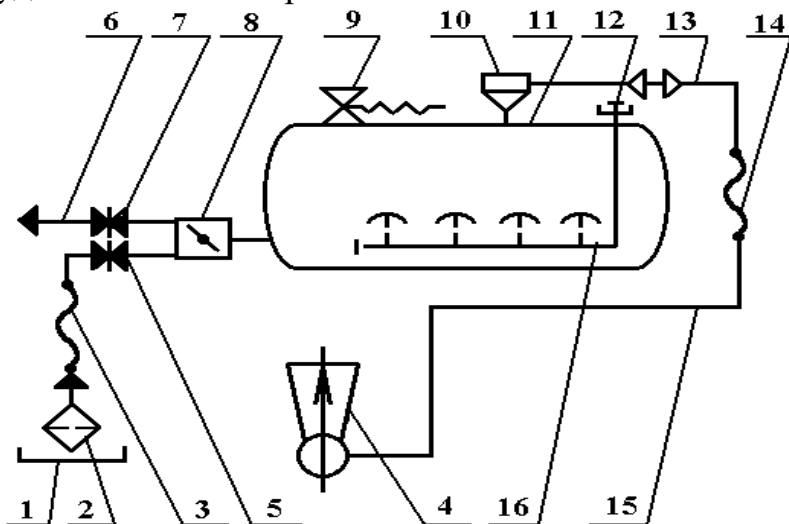


Рисунок 3 Принципиальная схема разбрасывателя жидких органических удобрений: 1 - жижесборник; 2 - фильтр; 3 - гибкий шланг; 4 - эжектор; 5 - задвижка заборного устройства; 6 - распределительное (разливочное) устройство; 7 - задвижка распределительного устройства; 8 - двухсекционный затвор;

9 - предохранительный клапан; 10 - заливная горловина; 11 - цистерна; 12 - колпачок; 13 и 15 - трубы; 14 - гибкий шланг; 16 - воздушная мешалка.

Для заправки затвор 8 и задвижку 5 открывают, а задвижку 7 закрывают, гибкий заборный шланг 3 с фильтром 2 отпускают в жижеборник (жижехранилище) 1. Выхлопные газы, проходя через эжектор 4, создают разрежение в трубопроводах 15, 14, 13 и цистерне 11. Под действием разрежения жидкость заполняет цистерну.

Чтобы твердые частицы не оседали на дно емкости при транспортировке навозной жижи с фермы до поля и держались во взвешенном состоянии, проводится постоянное перемешивание жидкости. При перемешивании колпачок 12 вывертывают, а в цистерне 11 при помощи эжектора 4 создают вакуум. При этом наружный воздух под действием атмосферного давления входит сверху в трубу 16 и, выходя через отверстие горизонтальной части этой трубы, перемешивает жидкость.

При распределении по полю или выливе жидкости задвижка 5 закрыта, а задвижка 7 открыта и жидкость через нее поступает к распределительному устройству 6, которое веерообразным потоком разбрызгивает ее по полю. Для ускорения процесса вылива и увеличения ширины захвата в цистерне 11 создают избыточное давление с помощью выпускных газов, проходящих по трубам 15, 14 и 13.

5 МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Большинство марок машин для основного внесения твердых минеральных удобрений таких марок, как (МВУ-6, МВУ-8, РУМ-8, РУМ-16, 1-РМГ-4 и др.) - кузовные. Каждая из этих машин имеет прутковый транспортер на днище кузова, который подводит удобрения до задней части кузова и подает дисковому центробежному устройству для рассева удобрений. Удобрения, попадая на вращающиеся диски, приобретают определенную скорость в горизонтальном направлении и сходят с диска.

Эти машины имеют примерно одинаковое устройство, принцип работы и регулировки. Поэтому рассмотрим устройство, работу и регулировки только машины 1-РМГ-4.

5.1 Машина 1-РМГ-4

Машина 1-РМГ-4Б (рисунок 5) агрегатируется с трактором кл. 14 кН (МТЗ-80 и т. п.) и состоит из следующих узлов: кузова 1 емкостью 3,5 м³ с рамой, пруткового транспортера 3, ведущего ролика 4, дозатора 5 с направителем, дискового

центробежного устройства для рассева материала, ветрозащитного устройства 7, тукоделителя 8, разбрасывающего диска 10 с лопатками 11.

Устройство для разбрасывания удобрений крепится на раме и состоит из двух горизонтальных дисков 10 с лопатками 11. Правый диск является ведущим с приводом от гидромотора. Он связан с левым (ведомым) клиноременной передачей.

В нижней части кузова 1 размещается прутковый транспортер 3. Привод транспортера осуществляется от ходового колеса 2 с помощью ролика 4, который прижимается к ходовому колесу гидроцилиндром.

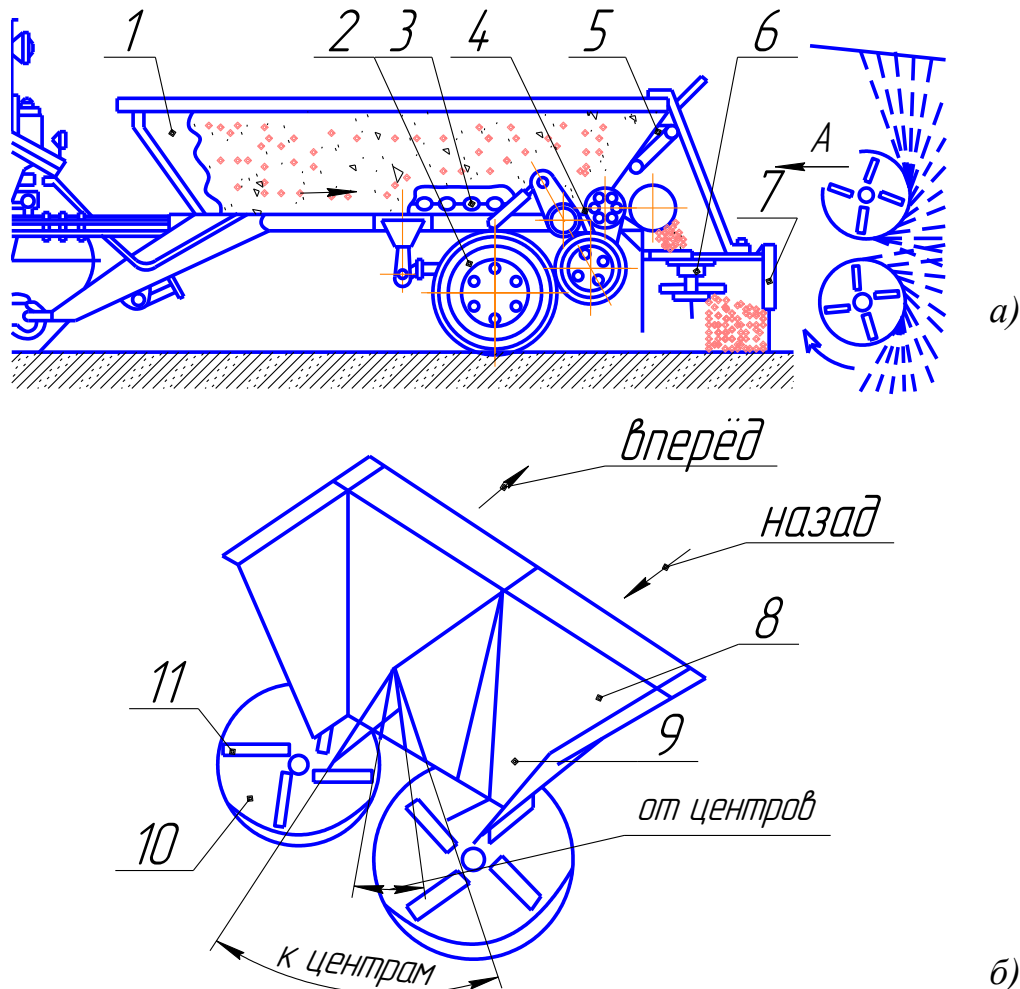


Рисунок 5 Конструктивно-технологическая схема разбрасывателя минеральных удобрений 1-РМГ-4Б:

а - вид сбоку; *б* - схема тукоделителя. 1 - кузов; 2 - ходовое колесо; 3 - прутковый транспортер; 4 - прижимной пневматический ролик; 5 - дозирующая заслонка; 6 - разбрасывающее устройство; 7 - ветрозащитное устройство; 8 - тукоделитель; 9 - шарнирная внутренняя стенка-делитель; 10 - диск; 11 - лопатка.

Технологический процесс заключается в следующем. Заранее измельченные и просеянные твердые удобрения или известковые материалы загружаются в кузов погрузочным средством. Перед началом работы устанавливается заданная норма высева. С помощью гидросистемы трактора включаются рабочие органы

машины, (ролик прижимается к ходовому колесу, а диски начинают вращаться за счет гидромотора) и агрегат начинает движение. Прутковый транспортер 3 подает удобрения через дозирующее устройство 5 к тукоделителю, по лоткам масса сходит на разбрасывающие диски 5, вращающиеся в противоположных направлениях. В ветреную погоду кузов 1 машины закрывают тентом, разбрасывающие диски 10 закрывают ветрозащитным устройством 7.

Основные регулировки. Регулировка заданной нормы внесения удобрений осуществляется изменением высоты между настилом и дозирующей заслонкой или за счет изменения скорости транспортера путем перестановки цепи на первом контуре. При норме до 1000 кг/га ведущая звездочка цепи транспортера должна иметь 10 зубьев, а ведомая - 32 зуба. При нормах более 1000 кг/га ведущая и ведомая звездочки должны иметь соответственно 25 и 17 зубьев.

Для установки заданной нормы внесения удобрения заслонка дозатора 5 открывают согласно таблице, установленной на кузове машины, и проводят проверку.

Необходимый расход удобрений в килограммах на контрольном проходе вычис по формуле:

$$Q = \frac{H \cdot B_p \cdot L}{10^4}, \quad (2)$$

где H - заданная погектарная норма внесения, кг/га; B_p - рабочая ширина захвата, м; L - длина пройденного пути, м.

Фактическое значение Q_f определяют следующим образом. Под туконаправитель подвязывают брезентовое полотно, отключают центробежные диски, отмечают исходное положение агрегата и, проезжая 20...30 м., высеянное удобрение взвешивают.

Если фактическое значение Q_f отличается от заданного Q (вычисленного по формуле (2)) более чем на 5%, следует произвести дополнительную регулировку машины.

Равномерность распределения удобрений по ширине захвата (максимум до 12 м) регулируется перемещением туконаправителя вдоль кузова и изменением положения подвижных делителей туконаправителя. Перемещение туконаправителей «вперед» (рисунок 5 б) по ходу машины увеличивает концентрацию удобрений в средней части засеваемой полосы, а «назад» - концентрацию удобрений по краям засеваемой полосы.

Поворот подвижных делителей туконаправителя к центру дисков 5 увеличивает концентрацию удобрений по краям засеваемой полосы, а поворот их в об-

ратном направлении увеличивает концентрацию удобрений в средней части, засеваемой полосы.

Для аммиачной селитры, калийной соли и пылевидных удобрений туконаправитель устанавливают так: заднюю стенку туконаправителя совмещают с фланцем гидромотора, а подвижные делители фиксируют в отверстиях так, чтобы рабочая ширина захвата машины была не менее 7...7,5 м.

Для гранулированного суперфосфата и мочевины туконаправитель отодвигают назад на 15 мм от фланца гидромотора, а при работе с ветрозащитным устройством положение туконаправителя такое же, как и при внесении аммиачной селитры.

Ремень разбрасывающих дисков 5 правильно натянут, если при нагрузке 40 Н стрела прогиба будет равна 6-10 мм.

Прутки транспортера должны прилегать к полу кузова, а снизу иметь стрелу прогиба до 10 мм.

При регулировке необходимо, чтобы натяжение ветвей было одинаковым.

5.2 Распределитель (разбрасыватель) минеральных удобрений AMAZONE ZA-M1500

Распределитель (разбрасыватель) предназначен для внесения сухих, гранулированных, дражированных и кристаллических удобрений, посевного материала, а также зерновой приманки, агрегатируется в навесном и прицепных вариантах и обслуживается одним механизатором.

Машина состоит из рамы, бункера, откидной защитной решетки, распределяющих дисков с шиберными заслонками, угловых редукторов, карданного вала, гидроцилиндров открытия заслонок и гидравлических шлангов.

Откидная защитная решетка закрывает верх бункера и служит защитой от попадания инородных частиц и комков удобрений при загрузке. Для чистки, технического обслуживания или ремонта решетка поднимается с помощью специального инструмента.

Медленно вращающаяся спиральная мешалка в воронковидных наконечниках (рисунок 6 а) обеспечивают равномерный поток удобрений к выпускному отверстию и соответственно на распределяющий диск.

Заккрытие выпускных отверстий производится гидроцилиндрами при помощи двух верхних шиберных заслонок, а открытие осуществляется при помощи пружин растяжения. При выдвинутом штоке заслонки шиберная заслонка открыта.

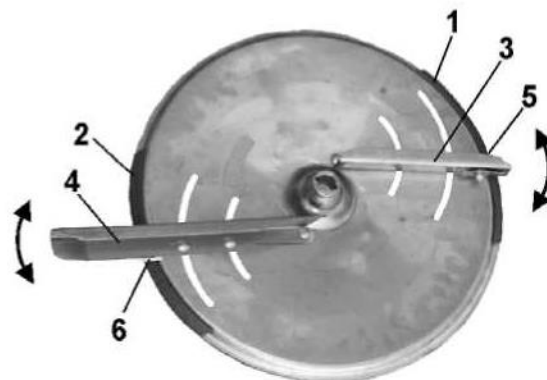
На распределяющих дисках (рисунок 6 б) закреплены шкалы значений регулировок 1 и 2 соответственно коротких 3 и указателей ширины распределения 5 и 6.

Короткая распределяющая лопасть служат для регулировки равномерности распределения главным образом по центру (на ширине от 5 до 28), а длинная лопасть преимущественно покрывает внешнюю зону (ширину от 35 до 55).

Необходимое положение распределяющих лопастей определяются по расчетной таблице распределения удобрений.



а



б

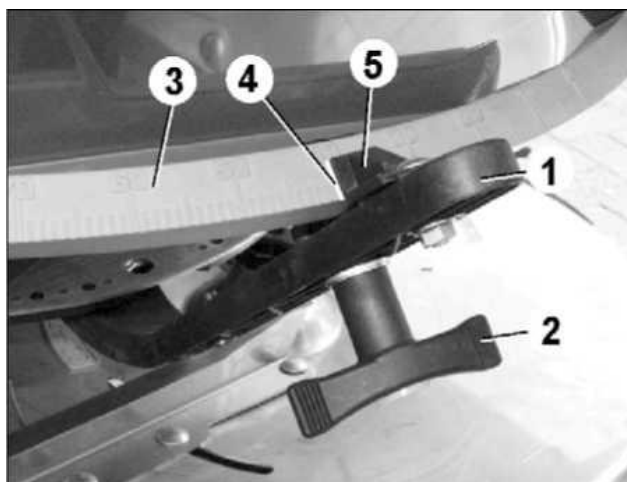
б

Рисунок 6 Распределитель (разбрасыватель) минеральных удобрений AMAZONE ZA-M1500: а) воронковидное основание бункера: 1- спиралевидная мешалка; б) распределяющий диск: 1, 2 - шкалы значений регулировки ширины распределения соответственно коротких и длинных лопастей; 3,4 –короткие и длинные распределяющие лопасти; 5,6- указатели.

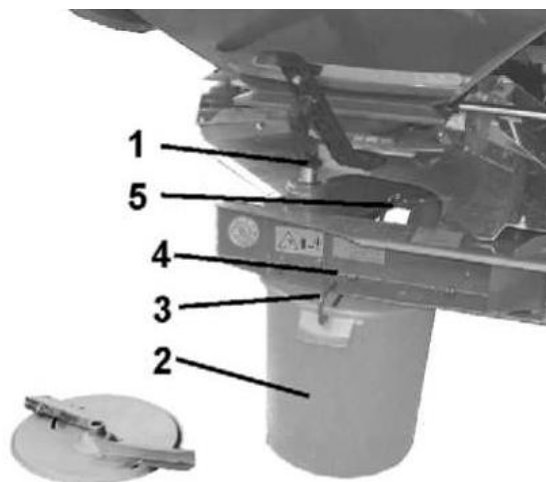
Установка заданной нормы внесения удобрений произвести в следующей последовательности:

1. По справочнику определить количественный фактор a для нормы внесения конкретных минеральных удобрений. Например, для сорта удобрений: КАС 27 % N $a = 0.915$ (Приложение А).
2. В столбце с шириной захвата 24 м найти графу 10 км/час.
3. В графе 10 км/час найти ближайшую требуемую норму внесения (например, 358 кг/га)
4. Для нормы 358 кг/га по этой строке найти положение шиберной заслонки 43.
5. Установить шиберную заслонку при помощи рычага на значение шкалы 43, для чего необходимо (рисунок 7 а):
 - а) Закрыть гидравлическую заслонку;
 - б) Открутить барашковую гайку 2;
 - в) Найти необходимое положение шиберной заслонки на шкале 3;
 - г) Грань для считывания 4 указателя рычага 5 установить на деление шкалы 3;

д) Затянуть барашковую гайку 2.



а



б

Рисунок 7 Схемы установки нормы внесения и ее проверки: *а*- установка нормы внесения; 1 - переводной рычаг заслонки, 2 - барашковая гайка, 3 - шкала значений; 4 - грань с делениями для считывания, 5 - указатель рычага; *б* - проверка нормы внесения 1 - барашковый винт; 2 - улавливающая емкость; 3 - скоба; 4, 5 - крепления на раме.

Поскольку свойства распределения удобрений подвергаются сильным колебаниям, периодически рекомендуется проверять выбранное положение шиберной заслонки путем контроля нормы внесения.

Проверка нормы внесения удобрений осуществляется в следующей последовательности (рисунок 7 б):

1. Установить необходимое положение шиберной заслонки для требуемой нормы внесения на левом воронковидном наконечнике бункера.
2. Демонтировать левый распределяющий диск, для чего выкрутить барашковый винт 1 для крепления левого распределяющего диска и снять диск с приводного вала.
3. Снова ввернуть барашковый винт 1 в приводной вал (чтобы удобрения не падали в резьбовое отверстие).
4. Подвесить улавливающую емкость 2 при помощи скобы 3 в крепления 4 и 5 на раме.
5. Открыть верхнюю заслонку, включить карданный вал на 2 мин, взвесить просеявшееся количество удобрений, перевести в расчете на 1 га, сравнить с требуемым количеством и при необходимости скорректировать. Проверку провести не менее трех раз.

6 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЗАНЯТИЙ

6.1 Руководствуясь настоящим методическим указанием, плакатами, советами преподавателя следует изучить устройство, технологический процесс и регулировки машин РОУ-5, 1-РМГ-4, AMAZONE ZA-M1500;

6.2 По заданию преподавателя настроить машины на заданную норму внесения удобрений и на одной из них проверить правильность всех регулировок.

7 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Без разрешения преподавателя или учебного мастера не вращать детали и узлы агрегата. Перед включением агрегата предупредить окружающих;

7.2. Регулировки производить только при обесточенном агрегате;

7.3. Использовать для регулировок только исправные инструменты и приспособления;

7.4. Перед проведением регулировок убедиться в надежности подставок.

8 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Описать подробно устройство, рабочий процесс и технологические регулировки (с изображением схемы технологического процесса) разбрасывателей РОУ-5, 1-РМГ-4 или AMAZONE ZA-M1500, после чего защитить этот отчет перед преподавателем, самостоятельно проверив свои знания по следующим контрольным вопросам.

9 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ СВОИХ ЗНАНИЙ

9.1 Какие агротехнические требования предъявляются к машинам для внесения удобрений?

9.2 Как реализуются на практике три основных способа внесения твердых органических удобрений (ТОУ)?

9.3 Что общего в принципиальной схеме работы кузовных машин для внесения ТОУ?

9.4 В каких пределах колеблется доза внесения ТОУ машиной РОУ-5 и как регулируется эта норма?

9.5 Как осуществляется контроль качества внесения ТООУ по основным показателям?

9.6 Из каких основных узлов состоит машины для внесения жидких органических удобрений и как на ней осуществляются три основные операции (самозагрузка, перемешивание, внесение)?

9.7 Как устроена машина 1-РМГ-4?

9.8 В какой последовательности выполняется технологический процесс 1-РМГ-4?

9.9 Каков порядок регулировки нормы внесения удобрений машиной 1-РМГ-4?

9.10 По какой методике контролируется необходимый (теоретический) и фактический расход удобрений машиной 1-РМГ-4?

9.11 Как регулируется равномерность распределения удобрений по ширине захвата машины 1-РМГ-4?

9.12 Как осуществляется технологический процесс внесения удобрений машиной AMAZONE ZA-M1500?

9.13 Какие технологические и конструктивные регулировки необходимо произвести на машине AMAZONE ZA-M1500?

БИБЛИОГРАФИЯ

1 Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин /Иофинов А.П., Самигуллин А.С., Хангильдин Э.В./ Под редакцией А.С.Самигуллина. – Уфа: БГАУ, 2007.-236 с.

2 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.

3 Скотников В. А и др. Практикум по сельскохозяйственным машинам - Минск- Ураджай, 1984 -С. 17-21.

4 Стрельбицкий В.Ф Дисковые почвообрабатывающие машины -М: Машиностроение, 1978 -С.4 50.

5. Сельскохозяйственные машины (Машины для обработки почвы, посева, посадки, внесения удобрений и химической защиты растений) [Текст] / А. Б. Лурье [и др.]. - СПб. : СПб. ГАУ, 1998. - 366 с.

Приложение А

Количественный фактор $\alpha=0.915$

Положение ши- берной заслон- ки	Ширина распределения, м														
	20			21			24			27			28		
	Скорость движения, км/ч														
	8	10	12	8	10	12	8	10	12	8	10	12	8	10	12
25	135	108	90	128	103	86	112	90	75	100	80	67	96	77	64
26	150	120	100	143	115	95	125	100	84	111	89	74	107	86	72
27	167	133	111	159	127	106	139	111	93	124	99	82	119	95	79
28	184	147	123	175	140	114	154	123	102	136	109	91	132	105	88
29	203	162	135	193	154	129	169	135	113	150	120	100	145	116	96
30	222	178	148	211	169	141	185	148	123	164	131	110	158	127	106
31	242	194	161	231	184	154	202	162	134	179	143	120	173	138	115
32	263	210	175	251	200	167	219	178	146	195	156	130	188	150	125
33	285	228	190	271	217	181	237	196	158	211	169	141	203	163	136
34	307	246	205	293	234	195	256	210	171	228	182	152	220	176	146
35	331	265	220	315	252	210	276	223	184	245	196	163	236	189	157
36	355	284	236	338	270	225	296	236	197	263	210	175	253	203	169
37	379	303	253	361	289	241	316	253	211	281	225	187	271	217	181
38	404	323	270	385	308	257	337	270	225	299	240	200	289	231	193
39	430	344	287	409	328	237	358	278	239	318	255	212	307	246	205
40	466	365	304	434	348	290	380	304	253	338	270	225	326	261	217
41	483	386	322	460	368	306	402	322	268	358	286	238	345	276	230
42	510	408	340	486	388	321	425	340	283	377	302	252	364	291	243
43	537	429	358	512	409	336	447	358	298	398	318	265	383	307	256
44	564	451	376	538	430	351	470	376	313	418	334	279	403	322	269
45	592	473	395	564	451	367	493	395	329	438	351	292	423	338	282
46	620	496	413	590	472	393	516	413	344	459	367	306	443	354	295
47	647	518	432	617	493	411	540	432	360	480	384	320	462	370	308
48	675	540	450	643	514	429	563	450	375	500	400	333	482	386	322
49	703	662	469	670	536	446	586	469	391	521	417	347	502	402	335
50	731	684	487	696	557	464	609	487	406	541	433	361	522	417	348
51	758	606	505	722	578	481	632	505	421	561	449	374	541	433	361
52	785	628	623	748	598	496	654	523	436	582	466	388	661	449	374
53	812	650	541	773	619	515	677	541	451	601	481	401	580	464	387
54	838	671	559	798	639	532	699	559	466	621	497	414	599	479	399

Тема №3. ЗЕРНОВЫЕ СЕЯЛКИ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Освоить принцип работы, приёмы подготовки и методы полевой проверки качества работы зерновых сеялок.

Изучить конструкцию, технологический процесс и основные регулировки сеялок СЗ-3,6А (СЗ-3,6А-Т); СЗТС-2,0 и Amazone-D9.

Изучить основные конструктивные особенности посевного комплекса “Агромастер 8500”.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

2.1 Сеялки: СЗ-3,6А-Т;

СЗТС-2,0;

Amazone-D9

2.2 Подставки под рамы

2.3 Брезентовый полог

2.4 Мешочки или коробочки для сбора семян

2.5 Весы электронные

2.6 Набор слесарных инструментов

2.7 Линейка метровая

3 ОСНОВНЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1 Агротехнические требования к посеву зерновых культур:

- производить посев своевременно, в сжатые сроки, оптимальные для данной культуры и данного района;

- соблюдать равномерность высева семян по площади и в рядах согласно принятой нормы высева; отклонение от нормы высева не должно превышать 3% для зерновых, 4% для трав и 8-10% для удобрений (туков);

- неравномерность высева между отдельными высевающими аппаратами не должна превышать 3%;

- обеспечить равномерность заделки семян на заданную глубину с допустимым отклонением не более ± 1 см;

- выдерживать заданную ширину междурядий при соблюдении прямолинейности рядков; отклонение от установленной ширины междурядий допускается не более 10%.

4 УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПРИЦЕПНАЯ СЕЯЛКА СЗ-3,6А

4.1 Назначение, технологический процесс и модификации

В нашей стране широко применяют семейство унифицированных рядовых комбинированных (зернотуковых) скоростных сеялок, базовая модель которых – сеялка СЗ-3,6А. Все сеялки одновременно с посевом могут вносить в почву гранулированные минеральные удобрения (туки).

Универсальная прицепная сеялка СЗ-3,6А предназначена для рядкового посева семян зерновых (пшеница, рожь, ячмень, овёс), зернобобовых (горох, фасоль) и некоторых крупяных (гречиха, просо) культур с одновременным внесением минеральных удобрений.

Технологический процесс сеялки СЗ-3,6А протекает следующим образом (рисунок 1). Засыпанные в семенное отделение 1 зернотукового ящика, семена стекают через отверстия в дне бункера на высевающие аппараты 2, которые подают семена в лотки 3 семяпроводов 4. По семяпроводам 4 семена поступают в двухдисковые сошники 5. Диски сошников раскрывают в почве бороздки требуемой глубины, и семена падают на дно этих бороздок. Семена заделываются вследствие самоосыпания почвы и работы заделывающих рабочих органов – загортачей 6. В задней части зернотукового ящика 8 находятся гранулированные удобрения, которые высеваются катушечно-штифтовыми аппаратами 7 и через лотки 3 направляются в общие семяпроводы. Если посев производится без внесения удобрений, можно использовать весь объём зернотукового ящика для засыпки семян; в этом случае необходимо закрыть окна туковысевающих аппаратов 7 задвижками и вынуть внутренние перегородки ящика.

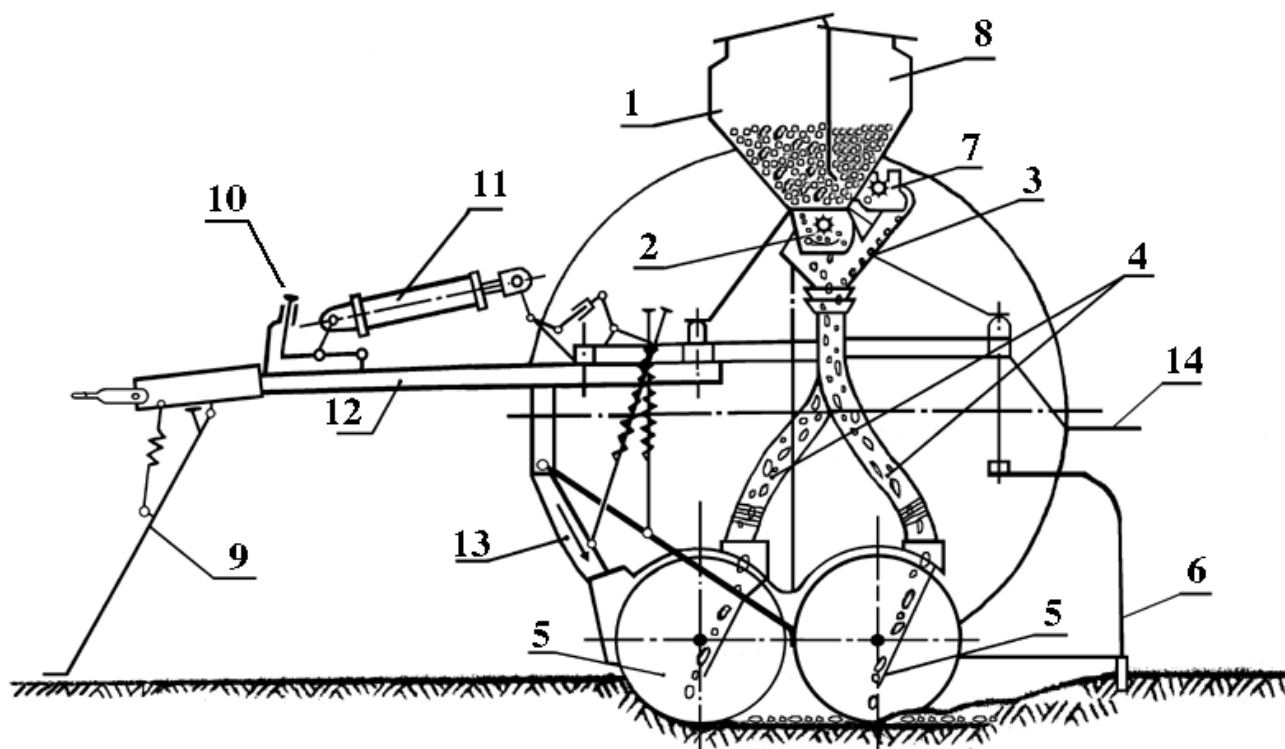
На базе сеялки СЗ-3,6А разработано несколько модификаций для посева сельскохозяйственных культур или их смесей:

СЗ-3,6А-01 - для подсева и подкормки озимых без предварительной обработки почвы, комплектуется однодисковыми сошниками;

СЗ-3,6А-02 - для посева льна, комплектуется наральниковыми двухстрочными сошниками и загортачами, может быть использована

для посева семян зерновых и зернобобовых культур с глубиной заделки семян от 10 до 30 мм;

СЗ-3,6А-03 - для посева на легких почвах, комплектуется наральниковыми сошниками для легких почв и загортачами;



1 – семенное отделение ящика; 2 – семявысевающий аппарат; 3 – лоток; 4 – семяпроводы; 5 – двухдисковые сошники; 6 – загортач; 7 – туковысевающий аппарат; 8 – туковое отделение ящика; 9 – поддержка; 10 – регулятор глубины; 11 – гидроцилиндр; 12 – рама; 13 – пневматическое колесо; 14 – подножная доска

Рисунок 1 Схема зернотуковой сеялки СЗ-3,6А

СЗ-3,6А-04 - для узкорядного посева (шириной междурядья 7,5 см), комплектуется двухдисковыми двухстрочными сошниками и цепными загортачами;

СЗ-3,6А-Т (или СЗТ-3,6А) - зернотуковая травяная сеялка, служит для посева зерновых или бобовых культур с одновременным подсевом мелких семян трав. Сеялка отличается от базовой модели наличием специального ящика для семян трав с катушечными высевающими аппаратами уменьшенного размера и килевидных сошников, служащих

для заделки семян трав, шарнирно прикрепленных к двухдисковым сошникам второго ряда;

СЗ-5,4 - сеялка, шириной захвата 5,4 м, комплектуется различными сошниками и заделывающими рабочими органами, благодаря чему может быть переоборудована в условиях хозяйства из одного исполнения в другое. Предпочтительно использовать на полях площадью 40-70 га. За счет увеличения ширины захвата производительность возрастает в 1,5 раза по сравнению с базовой моделью СЗ-3,6А. Двигатели тракторов 14 кН (МТЗ, ЮМЗ) загружаются до 85 % их мощности, что дает экономию горючего до 20%;

СЗП-3,6Б - прессовая сеялка, служит для посева зерновых и зернобобовых культур с одновременным внесением удобрений и уплотнением засеянных рядков. В основу конструкции сеялки заложен модульный принцип. Модули по шеренговой схеме соединяются между собой в посевные агрегаты с помощью специальных приспособлений. Сеялка выпускается в двух исполнениях:

- с двухдисковыми сошниками на 4-х опорно-приводных колесах;
- с двухдисковыми сошниками на 4-х опорно-приводных колесах и с прикатывающими катками.

4.2 Подготовка сеялки СЗ-3,6А к работе

Подготовка зерновых сеялок к работе заключается в следующем.

Перед проведением работ проверяется комплектность сеялки и соответствие состояния рабочих органов техническим требованиям. Регулировку сеялки проводят на специальной регулировочной площадке с разметкой. Между колесами сеялки кладут разметочную доску (шириной 350-450 мм) для расстановки сошников на заданные междурядья.

Разметку доски для сеялок СЗ-3,6А производят следующим образом. От ее середины в обе стороны отмеряют по 7,5 см и делают отметки: слева для заднего 12-го сошника и справа – для переднего 13-го сошника.

Далее в обе стороны отмеряют по 15 ± 1 см и расставляют сошники напротив этих меток.

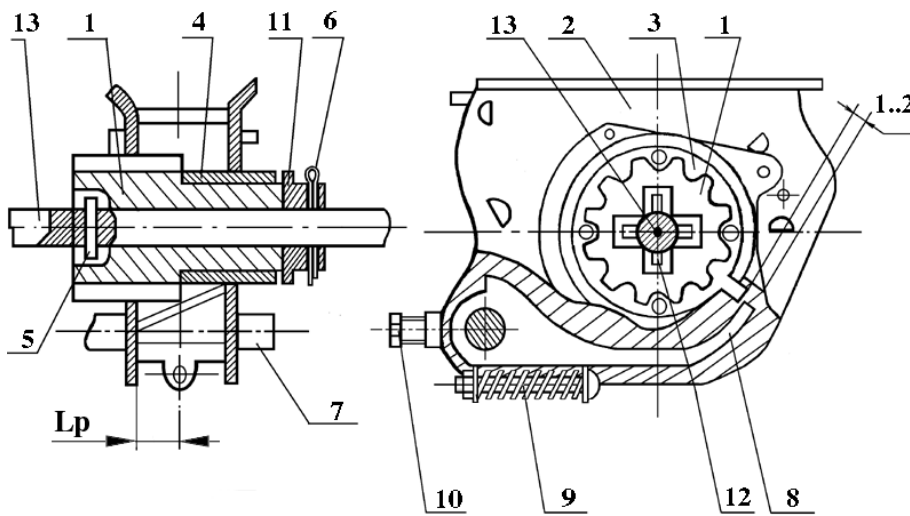
4.3 Установка сеялки на норму и равномерность высева

Для этого сеялку поднимают и помещают на подставки, семяпроводы вынимают из сошников и к ним привязывают мешочки или под ними размещают коробочки. Катушки 1 высевающих аппаратов полностью задвигают в корпуса 2 (рисунок 2).

Наружные торцы катушек 1 должны быть заподлицо с плоскостями розеток 3. Если это требование не соблюдается, то отпускают крепежные болты и корпус аппарата 2 смещают по продолговатым отвер-

ствиям в дне ящика в нужную сторону. Зазоры между доньшком 8 и ребром катушки 1 должен составлять при посеве зерновых культур 1...2 мм, для бобовых – 8...10 мм. Заполняем ящик и корпуса высевających аппаратов семенами.

По таблице или диаграмме, приведенной в заводской инструкции, в зависимости от высеваемой культуры и нормы посева, выбирают передаточное отношение и рабочую длину катушки и устанавливают их на сеялке (**приложения А и Б**). Для более равномерного посева семян и предотвращения их дробления необходимо стараться получить требуемую норму посева при наибольшей рабочей длине катушек и наименьшей скорости вращения вала высевających аппаратов.



1 – катушка; 2 – корпус аппарата; 3 – розетка; 4 – муфта; 5 – шайба; 6 – шплинт; 7 – вал клапанов; 8 – клапан (доньшко); 9 – пружина клапана; 10 – регулировочный болт; 11 – стопор; 12 – штифт; 13 – вал аппарата; L_p – рабочая длина катушки

Рисунок 2 Катушечный высеваящий аппарат

Сделав метку на колесе, равномерно вращают его с рабочей частотой. Провернув колесо на n оборотов, собирают и взвешивают высеянные семена, сравнивая фактическую их массу m_f с расчетной m_p , которую должна высеять сеялка за n оборотов колеса ($n \geq 15$) при соблюдении заданной нормы:

$$m_p = \frac{\pi \times D \times n \times B_p \times Q}{10^4 \times \gamma}, [\text{кг}] \quad (1)$$

где D – диаметр опорно-приводного колеса, м (для СЗ-3,6А он равен 1,18 м);

n – число оборотов колеса;

B_p – рабочая ширина захвата сеялки, м;

Q – норма высева семян, кг/га;

γ – коэффициент, учитывающий скольжение колес (для СЗ-3,6А он составляет 0,90...0,95).

Сеялка считается отрегулированной, если соблюдается условие:

$$\left| \frac{m_p - m_\phi}{m_p} \right| \times 100 \leq 3\% . \quad (2)$$

Установку нормы высева целесообразно совмещать с проверкой равномерности высева. В этом случае семена собирают в мешочки отдельно от каждого высевающего аппарата и используют навески как для определения фактического высева

$$m_\phi = \sum_{i=1}^k m_i , \quad (3)$$

так и среднего высева одним аппаратом

$$m_{cp} = \frac{m_\phi}{k} , \quad (4)$$

где k – число высевающих аппаратов.

Отклонение высева каждым аппаратом от среднеарифметического определяется как

$$\Delta = \frac{(m_{cp} - m_i)}{m_{cp}} \times 100\% \quad (5)$$

Неравномерность высева семян отдельными аппаратами не должна превышать $\pm 3\%$ (для бобовых $\pm 4\%$).

Проверяют и при необходимости корректируют установку сеялки на норму высева в поле. Для этого определяют контрольную массу семян, которую надо высеять на произвольно выбранной длине гона

$$m_k = Q \times L \times B_p , \quad (6)$$

где L – длина гона; (к сведению, при прохождении длины гона в 278 м, сеялка СЗ-3,6А засеивает площадь поля равную 0,1 га.)

Семена, заполняющие бункер примерно на 1/3, разравнивают и отмечают уровень мелом. Засыпав контрольную навеску m_k и засеив поле на заданной длине L , проверяют уровень семян. Если он совпадает с уровнем до высева, то сеялка считается установленной правильно.

4.4 Регулировка туковысевающих аппаратов

Сначала регулируют положение клапанов туковысевающих аппаратов. Для этого рычаги опоражнивания сдвигают в крайнее верхнее положение, при котором все клапаны должны касаться штифтов катушек. После этого рычагом опоражнивания клапаны переставляют так,

чтобы зазор между ними и штифтами катушек составлял 8-10 мм. Дозу внесения минеральных удобрений регулируют, изменяя передаточное отношение в механизме привода туковысевающих аппаратов, пользуясь таблицами и схемами, прилагаемыми к сеялке.

4.5 Установка сеялки на заданную глубину посева

Данную операцию обычно выполняют в поле. Минимальное заглубление сошников достигается при вывернутом винте регулятора 10, максимальное – при винте, ввернутом до отказа (рисунок 1). Одинаковое заглубление сошников обеспечивается регулированием сжатия пружины каждого сошника. Для проверки глубины заделки, засеянные рядки раскапывают и измеряют расстояние от семян до поверхности поля. При отклонении более чем на ± 1 см глубину заделки корректируют и проверку повторяют.

4.6 Установка маркеров

Маркер в виде сферического диска смонтирован на конце раздвижной штанги. В процессе работы он образует в почве небольшую бороздку со стороны незасеянного поля, по которой тракторист при следующем проходе направляет наружный (или внутренний) обрез правой гусеницы, правое переднее колесо или пробку радиатора. В результате этого обеспечивается прямолинейность движения посевного агрегата и одинаковые размеры стыковых междурядий. Если тракторы водить по маркерному следу правой гусеницы (колесом), то вылет маркера, измеренный от крайнего сошника сеялки (правого или левого) до диска маркера, составит

$$M = \frac{B_T \pm C}{2} + b_M, \quad (7)$$

где $B_T = B_p - b_M$ - техническая ширина захвата сеялки или агрегата (расстояние между крайними сошниками); B_p - рабочая ширина захвата; b_M - ширина междурядья; C - расстояние между внешними кромками гусениц (серединами передними колес); знак «плюс» принимают при расчете левого маркера, «минус» - правого.

Если вылет маркера измерять от середины агрегата, а агрегат вести по маркерному следу серединой (пробкой радиатора), то вылеты правого и левого маркеров будут одинаковые и равные рабочей ширине захвата:

$$M_{\Pi} = M_{\text{л}} = B_p = B_T + b_M. \quad (8)$$

На многосеялочных агрегатах, для уменьшения длины маркеров, используют еще и следоуказатели, устанавливаемые на передней части

трактора. В этом случае вылет маркера должен быть уменьшен на длину слепоуказателя L_C :

$$M_{II} = M_{II} = B_T + b_M - L_C. \quad (9)$$

4.7 Возможные неисправности сеялки СЗ-3,6А

В таблице 1 приведены возможные неисправности сеялки СЗ-3,6А, причины их возникновения и способы устранения.

Таблица 1 Неисправности сеялки СЗ-3,6А и способы их устранения

Неисправности	Причины возникновения	Способы устранения
При работающих высеваяющих аппаратах и поступлении семян в семяпроводы семена не укладываются в борозду	Сошники забились почвой или другими посторонними предметами	Прочистить сошники. Опускать сошники только при движении агрегата. Не давать задний ход при опущенных сошниках
В отдельные семяпроводы не поступают семена и удобрения	Отдельные аппараты забились посторонними предметами	Прочистить высеваяющие аппараты (сеялка остановлена)
Не вращаются катушки высеваяющих аппаратов	Соскочила или порвалась цепь в механизме передач. Срезан шплинт или штырь, через который передается вращение на звездочки	Надеть цепь на звездочки и проверить ее натяжение. Установить новый штырь или шплинт
При подъеме сошников не отключаются механизмы передач	Ролик рычага разобшителя не заходит в выемку диска. Изогнулся рычаг или недостаточное давление пружины включения рычага разобшителя	Отрегулировать разобшитель винтовой тягой так, чтобы ролик рычага вошел в гнездо диска и удерживал его в этом положении

5 СЕЯЛКА ЗЕРНОТУКОТРАВЯНАЯ СТЕРНЕВАЯ СЗТС-2,0

5.1 Особенности конструкции

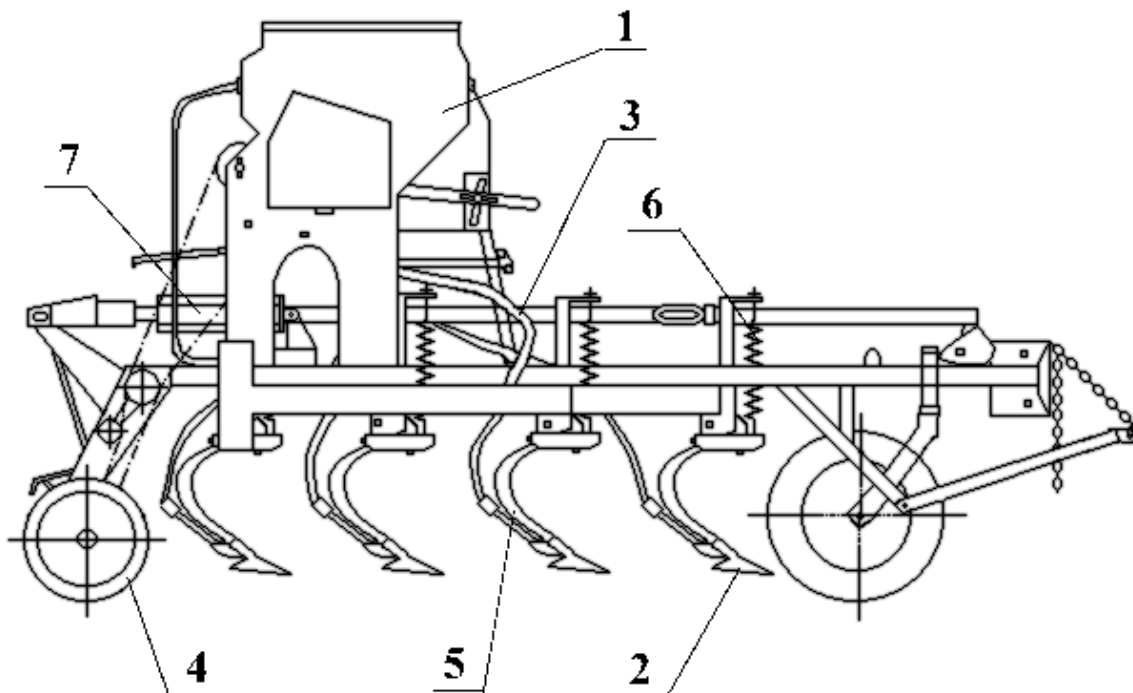
Стерневая сеялка СЗТС-2,0 предназначена для рядового посева зерновых, зернобобовых культур и трав по стерневым фонам на почвах, подверженных ветровой эрозии. Семена должны попасть на уплотнен-

ную и влажную почву, а в междурядьях должна сохраняться стерня для задержания частиц почвы, перемещаемых ветром.

Сеялка СЗТС-2,0 одновременно с посевом (ширина междурядья 17 см) вносит в почву гранулированные удобрения, подрезает сорняки и прикатывает засеянные рядки.

Засыпанные в зернотуковый ящик 1 (рисунок 3) семена и гранулированные удобрения, заполняют самотеком приемные камеры высевальных аппаратов. При движении сеялки с опущенными в рабочее положение сошниками 2, катушки зерновых и туковых аппаратов, вращаясь, захватывают семена и удобрения и перемещают их в воронки семяпроводов 3. Семена и удобрения по семяпроводам 3 поступают на дно борозд, образуемых лаповыми сошниками 2 в почве. Заделка семян происходит в результате самоосыпания почвы со стенок борозды, а идущие вслед за сошниками катки 4 производят принудительное уплотнение почвы.

Сошник 2 сеялки СЗТС-2,0 представляет собой пружинную стойку 5, на нижнем конце которой крепится культиваторная лапа. Каждый сошник имеет по две предохранительные пружины 6, которые предохраняют от поломок сошники при наезде на препятствия и способствуют самоочищению рабочих органов, вибрируя при работе.



1 – зернотуковый ящик; 2 – лаповый сошник; 3 – семяпровод; 4 – прикатывающие катки; 5 – пружинная стойка; 6 – предохранительные пружины; 7 – гидроцилиндр

Рисунок 3 Схема стерневой сеялки СЗТС – 2,0

5.2 Основные регулировки сеялки СЗТС-2,0

5.2.1 Норма высева семян регулируется изменением длины рабочей части катушек при помощи рычага регулятора и дополнительно, при недостаточном его диапазоне, изменением передаточного отношения от опорно-прикатывающих катков к валу высевающих аппаратов (рисунок 4), перестановкой сменных звездочек, согласно данным таблицы 2.

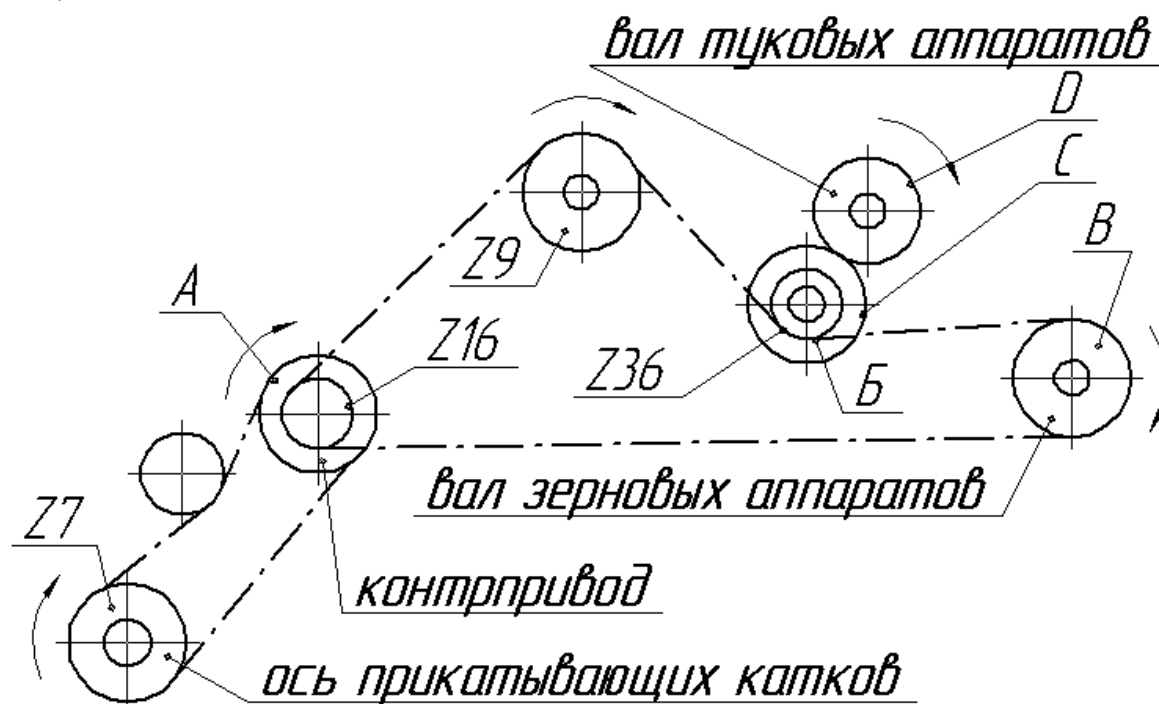


Рисунок 4 Схема механизма передач сеялки СЗТС-2,0

Таблица 2 Установка нормы высева семян сеялки СЗТС-2,0

Ориентировочная норма высева, кг/га				Передаточное отношение	Звездочка	
Пшеница	Житняк	Костер	Эспарцет		А	В
50	8	-	20	0,141	22	36
80	16	-	23	0,159	22	32
110	22	-	30	0,212	22	24
140	27	8	35	0,259	12	36
160	30	10	40	0,292	12	32
175	-	16	44	0,318	22	16
250	-	20	50	0,389	12	24
350	-	30	-	0,583	12	16

5.2.2 Основная регулировка нормы внесения удобрений производится изменением передаточного отношения (рисунок 4), переставляя сменные шестерни редуктора (таблица 3).

Остальные регулировки сеявысевающих и туковысевающих аппаратов сеялки СЗТС-2,0 аналогичны соответствующим регулировкам сеялки СЗ-3,6А.

Таблица 3 Установка нормы внесения удобрений сеялки СЗТС-2,0

Ориентировочная норма внесения удобрений, кг/га	Передаточное отношение	Звездочка	Шестерни	
		А	С	Д
47	0,058	22	16	39
86	0,105	12	16	39
94	0,118	22	25	30
137	0,170	22	30	25
172	0,216	12	25	30
244	0,311	12	30	25
277	0,345	22	39	16
488	0,632	12	39	16

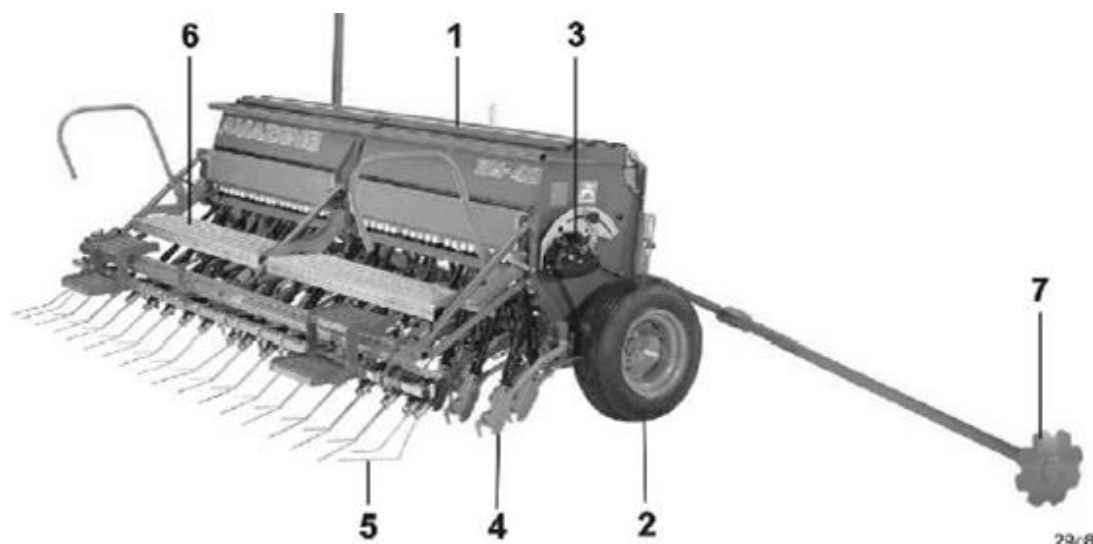
5.1.3 Регулировка глубины хода сошников осуществляется перемещением упора на штоке гидроцилиндра 7 (рисунок 3).

6 ЗЕРНОВАЯ СЕЯЛКА AMAZONE-D9

6.1 Устройство и технологический процесс сеялки Amazone -D9

Сеялка Amazone D9 – навесная механическая сеялка, производимая компанией AMAZONEN-Werke H. Dreyer GmbH & Co (Германия), предназначена для рядкового посева зерновых и зернобобовых культур, семян трав и подсолнечника.

На рисунке 5 представлен общий вид сеялки Amazone -D9.

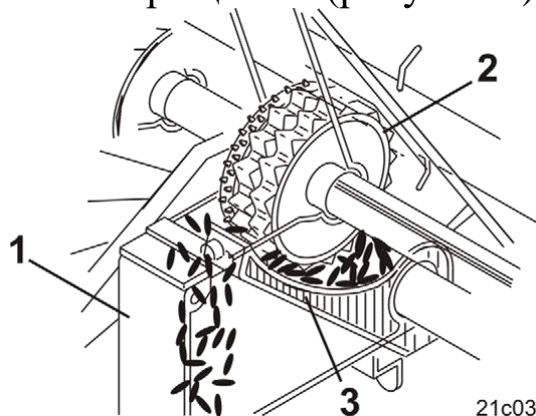


1 – семенной ящик; 2 – опорно-приводные колеса; 3 – вариатор; 4 – сошники (WS или RoTeC); 5 – загортачи "Ехакт"; 6 – подножная доска; 7 – маркер

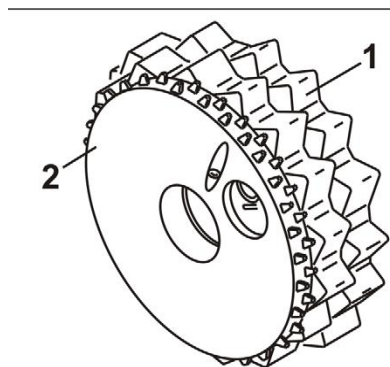
Рисунок 5 Общий вид сеялки Amazone -D9

При работе сеялки, засыпанные в ящик 1, семена стекают через отверстия днища ящика на высевающие аппараты. Привод катушек высевающих аппаратов осуществляется от опорных колес 2 сеялки через вариатор 3. Подаваемый высевающими катушками, семенной материал по семяпроводам подается в борозды, образуемые сошниками 4. Заделка семян происходит самоосыпанием почвы и заделывающими рабочими органами – загортачами 5 или шлейф-боронами. Для удобства обслуживания и погрузки семенного материала сеялка оснащается подножной доской 6. Гидрофицированные маркеры 7 обеспечивают прямолинейность движения агрегата и постоянство ширины стыкового междурядья.

При посеве зерновых и бобовых культур стандартная катушка 1 и катушка для мелкосеменных культур 2 сцепляются и вращаются одновременно, а при посеве мелких семян разъединяется – стандартная катушка не вращается (рисунок 7).



1 – высевная коробка; 2 – высеваю-



1 – стандартная высевающая катушка; 2 – катушка для посева мелких

щая катушка; 3 – клапан

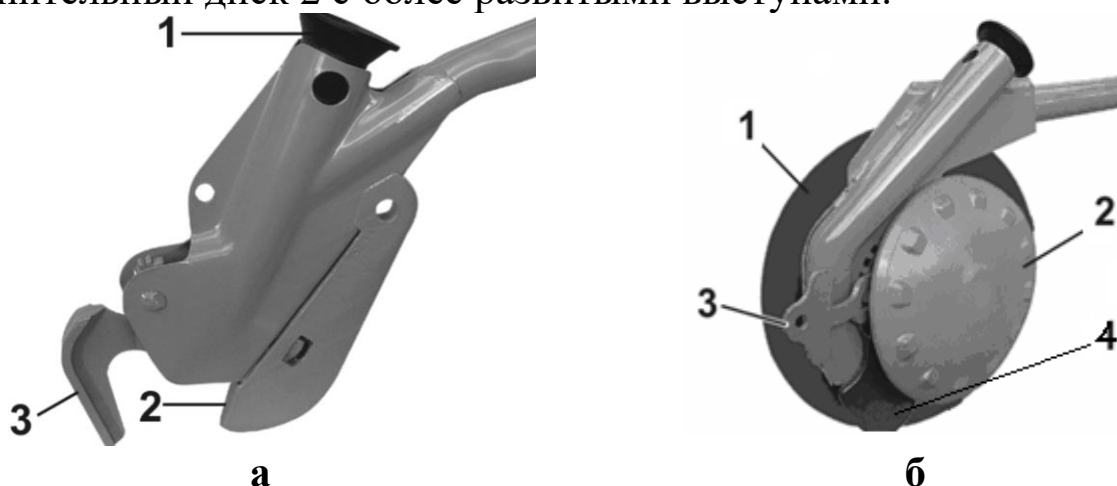
семян

Рисунок 6 Высеваящий аппарат

Рисунок 7 Высеваящая катушка

В зависимости от условий работы применяются анкерные или дисковые сошники. На рисунке 8а представлен анкерный сошник WS с тупым углом вхождения в почву. Семена через направляющую воронку 1 подаются непосредственно к наральнику 2 сошника. Откидная опора 3 служит для предотвращения забивания направляющей воронки 1 почвой при переводе сошников в рабочее положение.

Сошники RoTeC (рисунок 8б) позволяют формировать в почве посевные бороздки, образуемые основными дисками 1 с углом атаки 7° и бороздообразователями 4 из отбеленного чугуна. Эластичные (пластиковые) вспомогательные диски 2 предотвращают налипание почвы на основные диски 1 и также участвуют в процессе образования посевных борозд. Для ограничения глубины высева пластиковый диск 2, при помощи рукоятки 3, можно устанавливать в одно из трех положений – 2, 3 и 4 см, а при посеве на глубину более 4 см его снимают. Для особо мелкого посева, например, на лёгких песчаных почвах, применяют дополнительный диск 2 с более развитыми выступами.



а) анкерный сошник WS: 1 - направляющая воронка; 2 - наральник; 3 - откидная опора; б) дисковый сошник RoTeC: 1 – основной диск; 2 – вспомогательный диск; 3 – рукоятка глубины хода; 4 – бороздообразователь

Рисунок 8 Сошники сеялки Amazone D9

6.2 Установка сеялки Amazone D9 на норму высева семян

Предварительную установку сеялки на норму высева начинают с определения положения заслонок, клапанов высеваящих аппаратов и наличия привода ворошителя семян для данной культуры (таблица 4).

Таблица 4 Параметры установки сеялки Amazone-D9 на норму высева

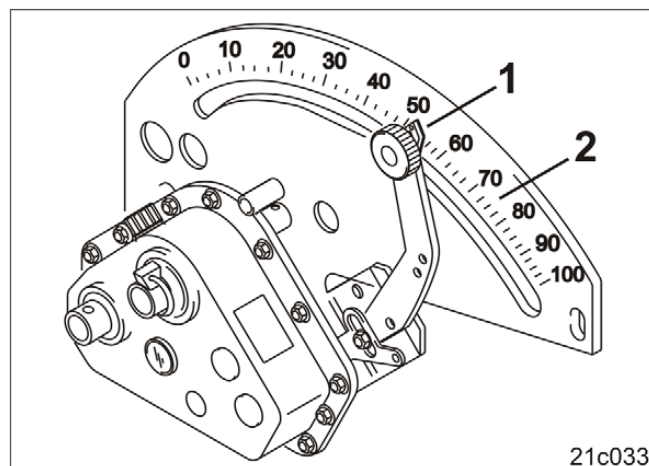
Культура	Высевающая катушка	Положение заслонки	Положение нижнего клапана высевной коробки при абсолютном весе семян		Ворошитель
			< 50 г	≥ 50 г	
Рожь	стандартная	открыта	1	2	включен
Ячмень	стандартная	открыта	1	2	включен
Пшеница	стандартная	открыта	1	2	включен
Овес	стандартная	открыта	2		включен
Рапс	для мелких семян	на 3/4 открыта	1*	2*	отключен
Горох	стандартная	на 3/4 открыта	4		включен
Люцерна	для мелких семян	на 3/4 открыта	1*		включен
Соя	стандартная	на 3/4 открыта	4		включен
Подсолнечник	стандартная	на 3/4 открыта	2		включен
Вика	стандартная	на 3/4 открыта	2		включен

* - для мелкосеменных культур граничное значение абсолютного веса составляет 6 г.

Норму высева устанавливают перемещением рычага 1 вариатора (рисунок 9). Чем больше выбранное число на шкале 2 вариатора, тем больше норма высева.

Последовательность установки сеялки на норму высева семян:

- установить рычаг в положение пробного высева: для мелких семян - "15", а для остальных - "50";
- заполнить ящик семенами не менее чем на 1/3;
- установить высевные лотки на планке с воронками (не показано);
- разгрузить опорно-приводные колеса, для их свободного вращения;
- провернуть правое колесо сеялки определенное количество оборотов (таблица 5) по часовой стрелке.



1 – рычаг передач; 2 шкала

Рисунок 9 Бесступенчатый редуктор

Таблица 5 Параметры для определения количества оборотов колеса

Размеры опорно-приводных колес	Шарина захвата сеялки, м	Количество оборотов колеса в зависимости от площади пробного посева	
		S = 1/40 га	S = 1/10 га
5.00 - 16	2,5	49,5	197,0
	3,0	41,0	164,0
5.00 – 16 180/90 – 16	2,5	46,0	185,0
	3,0	38,5	154,0
10.0/75 – 15	3,0	37,0	149,0
	4,0	28,0	112,0
	6,0	18,5	74,5
31x15,50 – 15 MITAS	3,0	37,0	149,0
	4,0	28,0	112,0
	6,0	18,5	74,5

Определив массу семян, собранных в высевном лотке, умножим ее на коэффициент "40" (для 1/40 га) или на "10" (для 1/10 га).

Обычно, первым пробным посевом, не удастся достичь требуемой нормы высева. Результаты первого пробного высева служат для корректировки нормы высева при помощи логарифмического диска (рисунок 10).

Логарифмический диск состоит из трех шкал: внешней – белого цвета для нормы высева более 30 кг/га, внутренней – менее 30 кг/га и цветной – показывающий все возможные положения рычага передач в диапазоне от 1 до 100.

Вращением внешней шкалы диска сопоставляем значения нормы пробного высева **A** со значением на шкале редуктора **B**. Напротив нужного значения нормы высева **C** находим значение шкалы редуктора **D**, в которое необходимо установить рычаг 1 вариатора (рисунок 9).

В таблице 6 приведены технические характеристики сеялки D9 и ее модификации.

Таблица 6 Технические характеристики и модификации сеялки D9

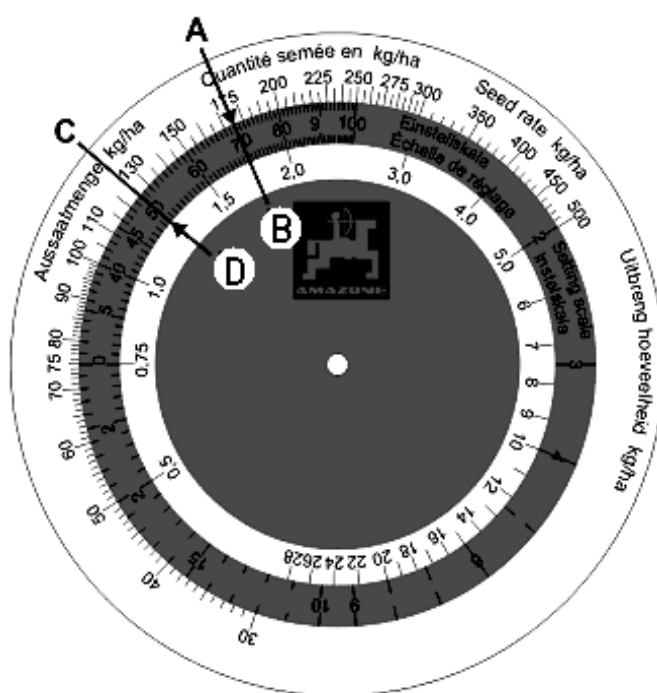


Рисунок 10 Логарифмический диск

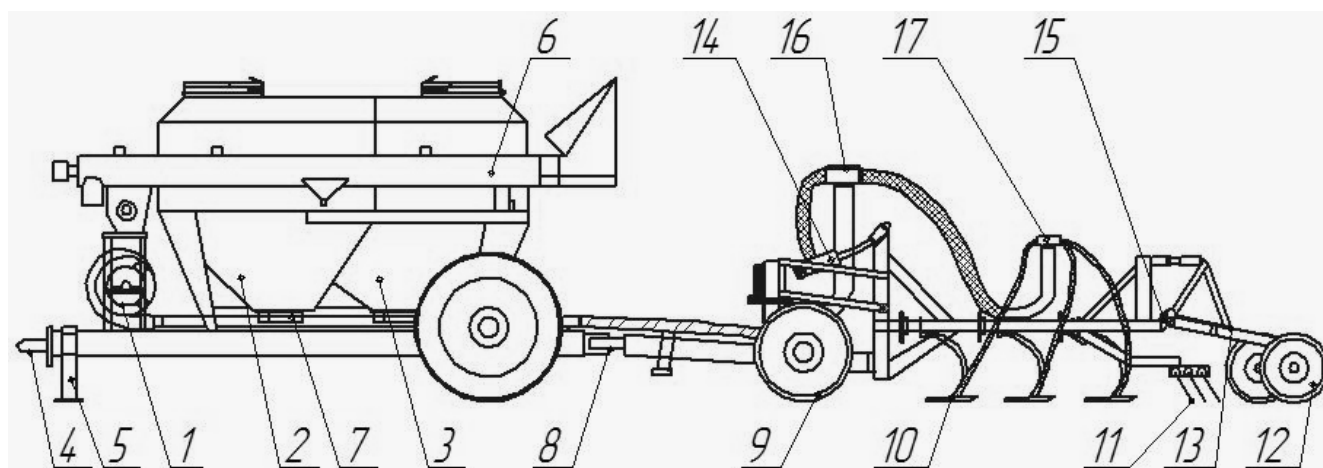
Параметры	D9–25	D9–30	D9–30S	D9–40	D9–60	D9–120
Ширина захвата, м	2,50	3,00	3,00	4,00	6,00	12,00
Ширина междурядий, см	13,1	14,3	14,3	13,8	12,5	13,8
	12,0	12,0	12,0	12,0	10,0	12,0
	10,8	10,3	10,3	-	-	-
Масса с сошниками, кг						
- WS	511	558	657	948	2230	5800
- RoteC	580	642	759	1057	2390	6170
Объем семенного бункера, л	360	450	600	830	1200	2490
(с насадкой)	560	850	1000	1380	1720	-

7 ПОСЕВНОЙ КОМПЛЕКС «АГРОМАСТЕР 8500»

7.1 Конструктивные особенности

Наряду с моноблочными сеялками (СЗ-3,6А, СЗТС-2,0 и т.п.) в последнее время широкое распространение получают раздельно-агрегатные (модульные) сеялки, называемые также посевными комплексами. Такие посевные комплексы включают в себя бункер большой вместимости, смонтированный на тракторе или специальной тележке-блоке, и посевной блок. На бункере закреплен один или два дозирующих аппарата, связанных материалопроводами с одним или двумя распределителями потоков, смонтированных на раме посевного блока. Распределители соединены материалопроводами с сошниками, закрепленными на посевном блоке. Из бункера семена поступают в дозатор, от него – в центральный семяпровод, к распределителям и в сошники.

Посевные комплексы “Агромастер 8500” (производитель ПК “Агромастер”, Республика Татарстан) относятся к сельскохозяйственным машинам комбинированной обработки, выполняющих весь комплекс операций предпосевной подготовки почвы и посева (рисунок 11). За один проход выполняется предпосевная обработка почвы, ленточный посев семян с внесением удобрений, боронование, выравнивание и прикатывание почвы. Данные посевные комплексы могут применяться как при отвальной, так и при ресурсосберегающей, беспашотной технологии обработки почвы. Отцепив бункер можно использовать отдельно культиватор (посевной блок) для сплошной обработки почвы, что избавляет от необходимости приобретения дополнительных орудий для поверхностной обработки почвы.



1 – двигатель с вентилятором; 2 – бункер зерна; 3 – бункер удобрений; 4,8 – дышло; 5 – передняя опора; 6 – шнек загрузочный; 7 – дозирующий аппарат; 9 – опорное колесо; 10 – сошник; 11 – борона; 12 – опорно-прикатывающие колеса; 13 – балансирующая подвеска; 14, 15 – подъемные гидроцилиндры; 16 – главный распределитель; 17 – распределитель вторичный

Рисунок 11 Посевной комплекс «Агромастер 8500»

Подача семян производится следующим образом. Семена из централизованного бункера 2, пройдя через катушечный дозирующий аппарат 7, попадают в диффузор (не указано), откуда воздушным потоком, нагнетаемым вентилятором 1, по материалопроводу переносятся в вертикальную колонну с главным распределителем 16. Из главного распределителя 16 по материалопроводам семена попадают во вторичные распределители 17 и далее в сошники 10.

В таблице 7 приведены технические характеристики посевных комплексов «Агромастер».

Таблица 7 Технические характеристики посевных комплексов «Агромастер»

Характеристики	ПК «Агромастер 9800»	ПК «Агромастер 8500»
1 Ширина захвата, м	9,8	8,5
2 Рабочая скорость, км/ч	12	
3 Производительность, га/ч	12	10
4 Емкость бункера (зерно/удобр.), т	3,5/2,4	
5 Агрегатируется с трактором	К-701, К-744	К-700, УЭС «Полесье»
6 Транспортная ширина, м	6,05	
7 Масса эксплуатационная, кг	10600	10100

На МТС (машинно-технологических станциях) Республики Башкортостан успешно эксплуатируются несколько десятков зарубежных посевных комплексов:

- компании John Deere (США): трактор John Deere-8430 + бункер модели 1910 + посевной блок (культиватор) модели 1820 (с лаповыми сошниками) или 730 (с дисковыми сошниками);
- компании Flexi Coil (Канада): трактор New Holland T-9000 (или John Deere 8430) + бункер модели 2430 + посевной блок (культиватор) модели ST-820 + каток модели 75.

Компанией AMAZONE (Германия) выпускаются аналогичные посевные комплексы Primera DMC 602 и 902, шириной захвата 6 и 9 м, соответственно.

Большое распространение и признание в последнее время получают отечественные посевные комплексы и агрегаты:

- “Уралец” (г. Челябинск) ППА-5,4 и ППАБМ-14,7 (блочномодульный почвообрабатывающий посевной агрегат);
- ППА-7,2 “Ярославич” (Ярославское РТП);
- ПК-8,5 “Кузбасс” (ОАО “Агро” г. Кемерово).

8 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

8.1 Изучить устройство, технологический процесс и основные регулировки зерновых сеялок.

8.2 Изучить порядок установки зерновых сеялок на заданную норму высева на стационаре и в полевых условиях.

8.3 По заданию преподавателя установить одну из сеялок на заданную норму высева.

8.4 Оценить равномерность высева отдельными высевающими аппаратами и при необходимости выполнить необходимые регулировки.

8.5 Используя комплект приспособлений для регулировки сеялок, проверить правильность регулировки пружины каждого сошника сеялки СЗ-3,6А, ширины междурядья и глубины посева.

8.6 Используя лекционный материал и учебную литературу, изучить различные типы высевающих аппаратов, сошников и механизмов подвесок рабочих органов.

9 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 9.1 Марка машины и ее назначение (по заданию преподавателя).
- 9.2 Краткая техническая характеристика изучаемых сеялок.
- 9.3 Отобразить схему одной из сеялок, пронумеровать узлы и детали согласно подрисуночной надписи.
- 9.4 Описать основные регулировки одной из сеялок.
- 9.5 Привести результаты расчетов и замеров при проведении практической части работы.

10 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 10.1 Агротехнические требования к посеву зерновых культур.
- 10.2 Конструктивные особенности сеялки СЗ-3,6А и ее модификаций.
- 10.3 Порядок установки сеялки СЗ-3,6А на заданную норму высева на стационаре и в поле?
- 10.4 Как проводится регулировка глубины посева?
- 10.5 Конструктивные особенности сеялки СЗТС-2,0.
- 10.6 Конструктивные особенности сеялки Amazone D9.
- 10.7 Конструктивные особенности посевного комплекса «Агромастер 8500».
- 10.8 Типы высевających аппаратов, сошников и семяпроводов.

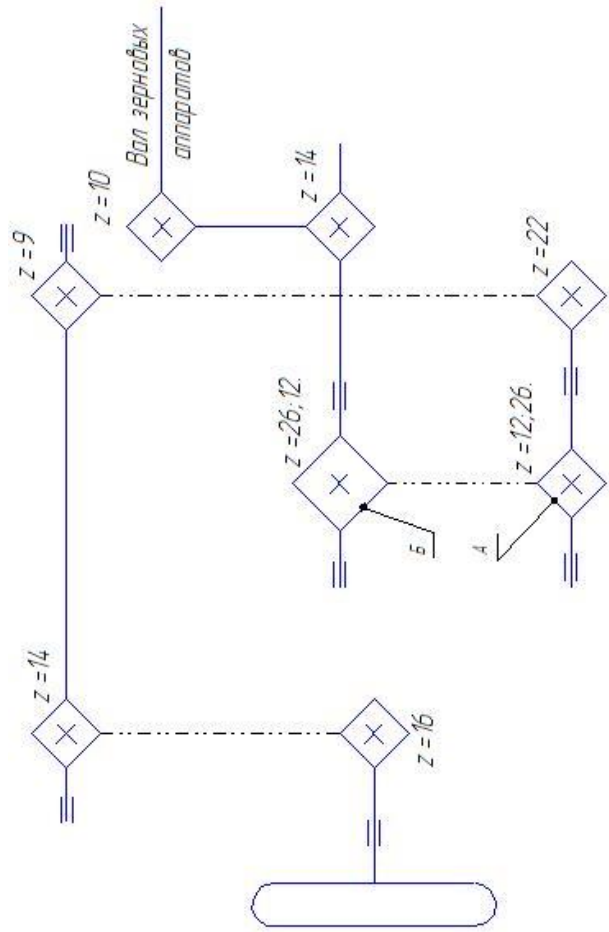
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

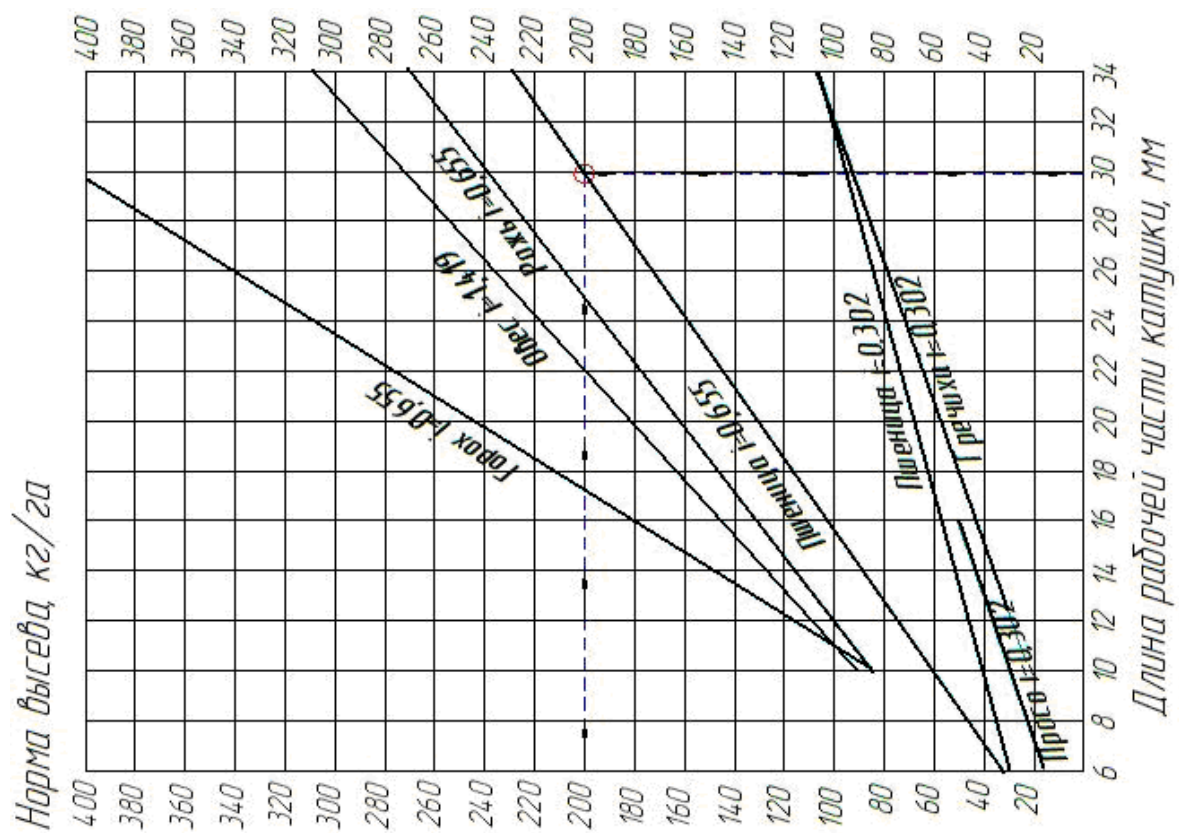
- 1 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.
- 2 Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.
- 3 Тарасенко А.П. и др. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. – М.: КолосС, 2006. – 551 с.
- 4 Настройка и регулировка сельскохозяйственных машин. Научно-практические рекомендации / Файрушин Д.З., Зайнуллин Р.Х., Зиязетдинов Р.Ф. – Уфа, 2007. – 72 с.
- 5 Сеялка зернотуковая универсальная СЗ-3,6А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Кировоград: Облпрофиздат.
- 6 Сеялка СЗТС–2,0. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Оренбург: 2001 г.
- 7 Сеялка – культиватор зерновая стерневая СЗС-2,1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Целиноград: 1977. – 47 с.

8 Материалы интернет-сайтов www.amazone.com и www.pk-agromaster.ru.

Приложение А Установка нормы высева семян СЗ–
3,6А-Т с цепным механизмом привода высевающих

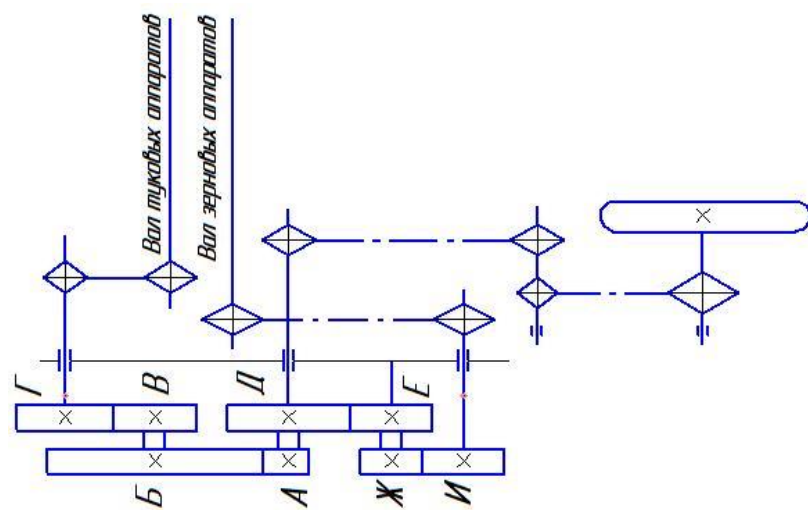
Выбор передаточных отношений на вал зерновых аппаратов				
Установка	Зубчатки		Передаточное отношение	
	А	Б		
1	12	26	0,302	
2	26	26	0,655	
3	26	12	1,419	





Приложение Б Установка нормы высева сеялки СЗ–3,6А с шестеренчатым механизмом привода высеваю-

№	Шестерни				Передаточное отношение
	Д	Е	Ж	И	
1	17	25	17	30	0,198
2	25	17	17	30	0,428
3	17	25	30	17	0,616
4	25	17	30	17	1,330



СВЕКЛОВИЧНЫЕ И КУКУРУЗНЫЕ СЕЯЛКИ

Освоить принцип работы, приёмы подготовки и методы полевой проверки качества работы свекловичных и кукурузных сеялок.

Изучить конструкцию, технологический процесс и основные регулировки сеялок ССТ-12Б, СУПН-8А, СТБ-12, Monosem Меса 3.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

- 2.1 Сеялка: СТВ-12.
- 2.2 Секции сеялок ССТ-12Б и СУПН-8А.
- 2.3 Деревянные подставки (2...8 см) – 14 шт.
- 2.4 Рулетка – 1 шт.
- 2.5 Линейки длиной 50 см – 1 шт.
- 2.6 Набор слесарных инструментов – 1 комплект.

2.7 Пленки, швабры, совок и ветошь.

3 ОСНОВНЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Агротехнические требования к посеву пропашных культур:

- посев должен производиться своевременно, в сжатые сроки, оптимальные для данной культуры и данного района;

- среднесуточная температура почвы на глубине 10 см для семян кукурузы должна быть 10...12 °С, для сахарной свеклы - 5...6 °С;

- отклонение от заданной нормы высева допускается не более 5% при посеве сеялками с механическими высевающими аппаратами, и не более 1 % - при посеве сеялками с пневматическими высевающими аппаратами.

- отклонение глубины посева семян - $\pm 0,5...1$ см;

- равномерность распределения семян по длине ряда - 60...70%;

- отклонение ширины основных междурядий - ± 1 см, стыковых - ± 5 см;

- отклонение осевой линии рядка на длине 50 м - не более 5 см.

- огрехи и незасеянные поворотные полосы не допускаются.

4 СВЕКЛОВИЧНАЯ СЕЯЛКА ССТ-12Б

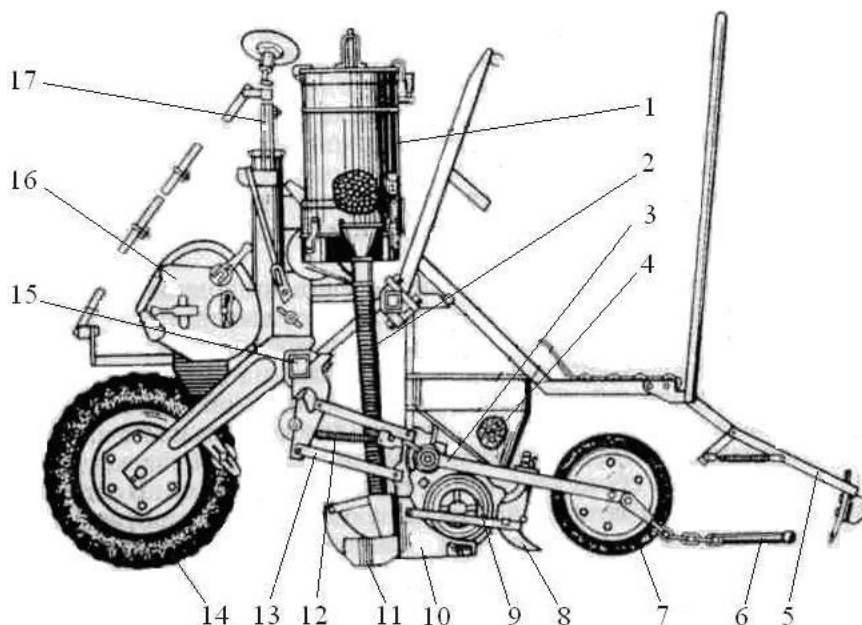
4.1 Назначение, устройство и технологический процесс

Свекловичные сеялки высевают пунктирным способом калиброванные семена сахарной свеклы и одновременно вносят минеральные удобрения. На этих сеялках могут быть установлены приспособления для посева проса, гречихи, сои и дражированных семян сахарной свеклы.

Наиболее распространены сеялки двух модификаций: ССТ-8А с шириной междурядий 60 см для посева в зонах орошаемого земледелия и повышенного увлажнения; ССТ-12Б с шириной междурядий 70 и 45 см для основной зоны неполивного земледелия. Сеялку ССТ-12Б можно переоборудовать в восьмирядную и использовать в обеих зонах.

Сеялка ССТ-12Б имеет односекционную пространственную раму 15, опирающуюся на два опорно-приводных колеса 14 с пневматически-

ми шинами (рисунок 1). На раме 15 установлены туковывсевающие аппараты 1 с тукопроводами 2 и секции рабочих органов. В центральной части рамы смонтирован замок автосцепки. Его можно смещать влево от оси рамы на 225 мм, что позволяет агрегатировать сеялку с гусеничными тракторами, исключив при этом прохождение сошников по следу гусениц.



1 - туковывсевающий аппарат; 2 - тукопровод; 3 - тяга; 4 - банка для семян; 5 - слеодообразователь; 6 - шлейф; 7 - прикатывающий каток; 8 - загортач; 9 - семявысевающий аппарат; 10, 11 - сошники соответственно для семян и туков; 12 - пружина; 13 - параллелограммный механизм подвески; 14 - опорно-приводное колесо; 15 - рама; 16 - передаточный механизм; 17 - маркер

Рисунок 1 Схема сеялки ССТ-12Б

Секция рабочих органов состоит из высевающего аппарата 9 дискового типа, полозовидного комбинированного сошника 10, загортачей 8 и шлейфа 6. Секцию крепят к раме 15 передним кронштейном параллелограммного механизма 13 подвески. К верхнему поводку и кронштейну вилкой с резьбовым концом крепят пружину 12, создающую дополнительное давление на сошник.

К сеялке прилагаются два комплекта дисков высевающего аппарата 9, на цилиндрической поверхности которых расположены три ряда ячеек диаметром 5,1 или 6 мм. Каждый комплект рассчитан на высев семян определенной фракции: 3,5...4,5 или 4,5...5,5 мм. Вращение высевающему диску передается от опорно-приводного колеса 14 сеялки с помощью цепной передачи и цепного двухвального редуктора. Передаточный ме-

ханизм 16 обеспечивает получение 45 передаточных чисел (0,209...1,206).

Технологический процесс сеялки ССТ-12 протекает следующим образом (см. стенд «Секции сеялок штучного высева», ССТ-12Б, ауд. 202/1). При движении агрегата по полю опорно-приводное колесо 14 посредством механизма привода 16 вращает диски высевающих аппаратов для семян 9 и удобрений 1. Семена из ячеек высевающего диска сбрасываются клиновыми выталкивателями на уплотненное дно борозды, нарезанной сошником 10. Удобрения по тукопроводам 2 сыплются в переднюю часть полозовидного сошника 11 с открьком, нарезающим борозду для удобрений. Таким образом, удобрения размещаются сбоку от семян с прослойкой земли. Подпружиненные отвальные загортачи 8 закрывают их почвой, а прикатывающие катки 7 уплотняют почву над бороздами. Шлейфы 6 выравнивают рельеф поля за сошником 10 и покрывают рядки мульчирующим слоем почвы.

4.2 Подготовка сеялки к работе

Вначале следует подготовить трактор к работе: установить колею колес согласно техническим требованиям, при необходимости отрегулировать длину раскосов и центральной тяги навесного устройства. Проверяют комплектность сеялки и соответствие ее техническим требованиям. На регулировочной площадке расставляют сошники на заданную ширину междурядий. Проверяют исправность и плавность хода параллелограммных подвесок посевных секций. Рассчитывают и устанавливают необходимую длину вылета маркеров согласно вышеприведенным рекомендациям. Устанавливают сошники на заданную глубину посева семян, для чего под опорно-приводные колеса рамы сеялки и опорно-прикатывающие колеса секций подкладывают деревянные бруски, толщина которых на 10...15 мм меньше требуемой глубины заделки семян.

4.3 Установка сеялки на норму высева

У сеялок ССТ-12Б изменение количества семян, высеваемых на погонный метр, производится подбором числа ячеек на диске (или изменением числа рядов ячеек с помощью секторов-вставок, если нет диска с соответствующим числом ячеек) и установкой передаточного отношения

в коробке передач, согласно принятой норме высева семян по таблице заводской инструкции, или определенного по формуле:

$$i = \frac{\pi \times D}{z \times l_c \times (1 - \eta)}, \quad (1)$$

где i - передаточное отношение;

D - диаметр приводного колеса ($D=0,51$ м);

z - число ячеек на диске высевающего аппарата;

l_c - расстояние между семенами в рядке, м;

η - коэффициент проскальзывания колес ($\eta=0,03\dots0,05$).

В зависимости от качества семян расстояние между семенами в рядке может колебаться от 5 до 12 см, что соответствует высеву семян на 1 погонный метр от 8 до 20 штук.

4.4 Основные настройки сеялки

Эффективность заделки семян зависит от степени давления крыльев загортача 8 на почву (рисунок 1). Изменение степени засыпки рядка почвой производится регулировкой разворота крыльев загортача, а также перестановкой пружины в пазах сектора, приваренного к поводку загортача.

Рабочая скорость сеялки выбирается в зависимости от состояния поля. Оптимальной для сеялки ССТ-12Б считается скорость посева до 8 км/ч. Чем меньше расстояние между семенами в рядке, тем меньше должна быть скорость движения агрегата.

Регулировка глубины хода семенного сошника 10 (рисунок 1) производится регулировочным винтом, на стяжке которого имеются деления (цена одного деления – 1 см). При установке винта в среднем отверстии (втором сверху) планки рамки, давление на переднее и заднее колеса распределяется равномерно. Для изменения давления на почву передним колесом или задним регулировочный винт фиксируют в верхнем или нижнем отверстиях планки. Заглубление тукового сошника 11 осуществляется изменением натяжения пружины. Сошник может не высевать семена или плохо копировать поверхность поля в случае заклинивания параллелограммной подвески 13 от забившейся в штырях земли.

Комкоотвод сошника 11 в зависимости от твердости почвы может регулироваться по высоте перемещения закрылок на вертикальных пазах в местах крепления.

С целью обеспечения нормального высева семян аппаратом следует подбирать диск в соответствии с высеваемой фракцией и проконтролировать, не заклинивается ли диск выталкивателями.

4.5 Установка маркеров

Маркер в виде сферического диска смонтирован на конце раздвижной штанги. В процессе работы он образует в почве небольшую бороздку со стороны незасеянного поля, по которой тракторист при следующем проходе направляет наружный (или внутренний) обрез правой гусеницы, правое переднее колесо или пробку радиатора. В результате этого обеспечивается прямолинейность движения посевного агрегата и одинаковые размеры стыковых междурядий. Если трактор водить по маркерному следу правой гусеницей (колесом), то вылет маркера, измеренный от крайнего сошника сеялки (правого или левого) до диска маркера, составит

$$M = \frac{B_T \pm C}{2} + b_M, \quad (2)$$

где $B_T = B_P - b_M$ - техническая ширина захвата сеялки или агрегата (расстояние между крайними сошниками); B_P - рабочая ширина захвата; b_M - ширина междурядья; C - расстояние между внешними кромками гусениц (серединами передних колес); знак «плюс» принимают при расчете левого маркера, «минус» - правого.

Если агрегат вести по маркерному следу серединой (пробкой радиатора), то вылеты правого и левого маркеров будут одинаковыми и равными половине рабочей ширины захвата:

$$M_{\text{л}} = M_{\text{п}} = \frac{B_P}{2} = \frac{B_T + b_M}{2}. \quad (3)$$

4.6 Оценка качества выполненных работ

В поле проверяют фактическую норму высева семян и глубину их заделки. Проезжают сеялкой по ровному участку с рабочей скоростью, и подсчитывают количество семян на 5 метрах по всей ширине сеялки и пересчитывают на норму высева на 1 погонный метр и 1 гектар площади. Одновременно определяют равномерность (расстояние между семенами) высева. Контроль за глубиной заделки семян осуществляют следующим образом. После остановки агрегата выравнивают поверхность

поля по всей ширине захвата, без смещения семян раскрывают бороздку против каждого сошника сеялки длиной 5 м. В 10 местах замеряют глубину заделки семян и определяют среднюю величину. В десяти местах проверяют ширину стыковых междурядий, измеряя расстояния между рядками, при вскрытых бороздках крайних сошников. Проверяют также наличие огрехов.

5 СЕЯЛКА УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ НАВЕСНАЯ СУПН-8А

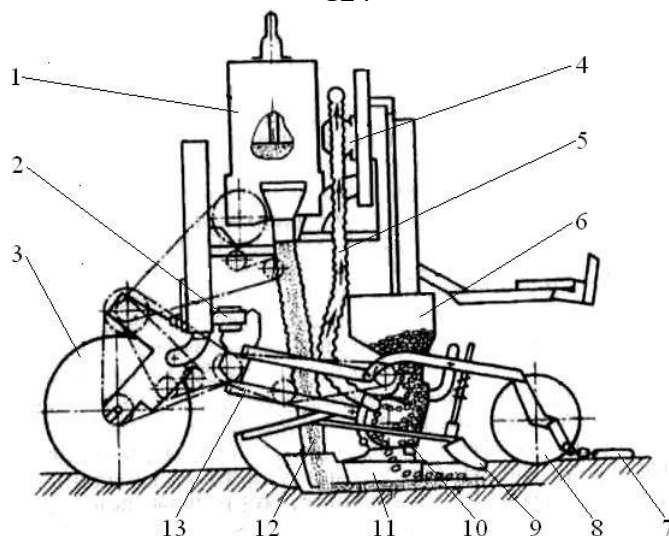
5.1 Назначение, устройство, технологический процесс

Сеялка СУПН-8А предназначена для посева пунктирным способом калиброванных и некалиброванных семян кукурузы, подсолнечника и других культур с локальным внесением гранулированных удобрений. Агрегатируют ее с тракторами тягового класса 1,4.

Сеялка состоит из рамы 2, на которой установлено восемь посевных секций, туковысевающие аппараты 1, центробежный вентилятор 4, дисковые маркеры, опорно-приводные колеса 3 и прибор для контроля высева и уровня семян в бункерах 6 (рисунок 2).

Рама 2 сеялки представляет собой пространственную ферму. В центральной части основного бруса приварены замок автосцепки и кронштейн для крепления вентилятора, на концах бруса - фланцы для крепления кронштейнов маркеров.

Каждая посевная секция состоит из высевающего аппарата 10 с бункером для семян 6, комбинированного (зернового и тукового) полозовидного сошника 11, прикатывающего катка 8, загортача 9, шлейфа 7 и параллелограммного механизма 13.



- 1 - туковывсевающий аппарат; 2 - рама; 3 - опорно-приводное колесо;
 4 - вентилятор; 5 - воздуховоды; 6 - бункер для семян; 7 - шлейф; 8 - каток;
 9 - загортач; 10 - пневматический высевающий аппарат; 11 - сошник;
 12 - тукопровод; 13 - параллелограммный механизм

Рисунок 2 Схема пневматической сеялки СУПН-8А

Центробежный вентилятор 4 с механизмом привода и системой воздуховодов служит для создания разрежения в камерах крышек высевающих аппаратов. Вентилятор приводится в действие от гидромотора посредством муфты свободного хода и клиноременной передачи. Сеялка снабжена четырьмя туковывсевающими аппаратами 1 типа АТД-2, каждый из которых подает удобрения на два сошника. Шлейф 7 представляет собой жесткую рамку, шарнирно установленную на секции.

К каждой сеялке прилагают четыре комплекта высевающих дисков с 14 и 22 отверстиями диаметром 3 или 5,5 мм. Передаточный механизм обеспечивает получение 45 передаточных чисел от опорно-приводного колеса сеялки 3 на вал диска высевающего аппарата 10, что позволяет высевать от 1,8 до 16,3 зерна на 1 м длины ряда.

В верхней части заборной камеры находится вилка, которая удаляет лишние семена, присосавшиеся к отверстиям высевающего диска (см. стенд «Секции сеялок штучного высева», СУПН-8А, ауд.202/1). Положение штырей вилки относительно отверстий высевающего диска устанавливают, поворачивая ее с помощью рычага по шкале. Рычаг поворачивают до тех пор, пока у каждого отверстия не останется только одно присосавшееся семя. Этим достигается односеменной высева одним диском различных по размерам семян без их предварительной калибровки.

Процесс отбора и высева семян можно наблюдать через лючок в корпусе высевающего аппарата.

В заводском руководстве к сеялке имеется таблица для ориентировочного выбора типа диска в зависимости от высеваемой культуры и нормы высева. Правильность подбора дисков и частоты их вращения проверяется экспериментально. Для этого сеялкой высевают семена с минимальной глубиной заделки в почву на участке поля длиной 50...100 м; отыскивают семена и подсчитывают их число на 1 м длины ряда. Остальные регулировки выполняют по аналогии со свекловичной сеялкой ССТ-12Б.

Для автоматического контроля высева семян в почву и их уровня в банках сеялка СУПН-8 снабжается прибором «Кедр». Он состоит из пульта управления, который находится в кабине тракториста, блока усиления, датчиков высева и уровня семян.

Отличительными особенностями сеялки СУПН-8А от базовой СУПН-8 являются: применение более мощного вентилятора; использование увеличенных емкостей для семян и удобрений; возможность установки в высевающем аппарате сменных дисков для высева семян люпина, кормовых бобов; независимое и синхронное управление гидросистемой маркеров; наличие газоструйного компрессора КСК-1,4; возможность переоборудования на посев с междурядьями 45 см.

5.2 Подготовка сеялки СУПН-8А к работе

Вначале проверяют соблюдение технических требований к сеялкам. На регулировочной площадке расставляют сошники на заданную ширину междурядий перемещением посевных секций вдоль рамы сеялки. Регулировка осуществляется по меткам от центра симметрии сеялки, относительно которого (при междурядьях 70 см) на раме откладываются отрезки по 35 см направо и налево и далее от этих меток - по 70 см.

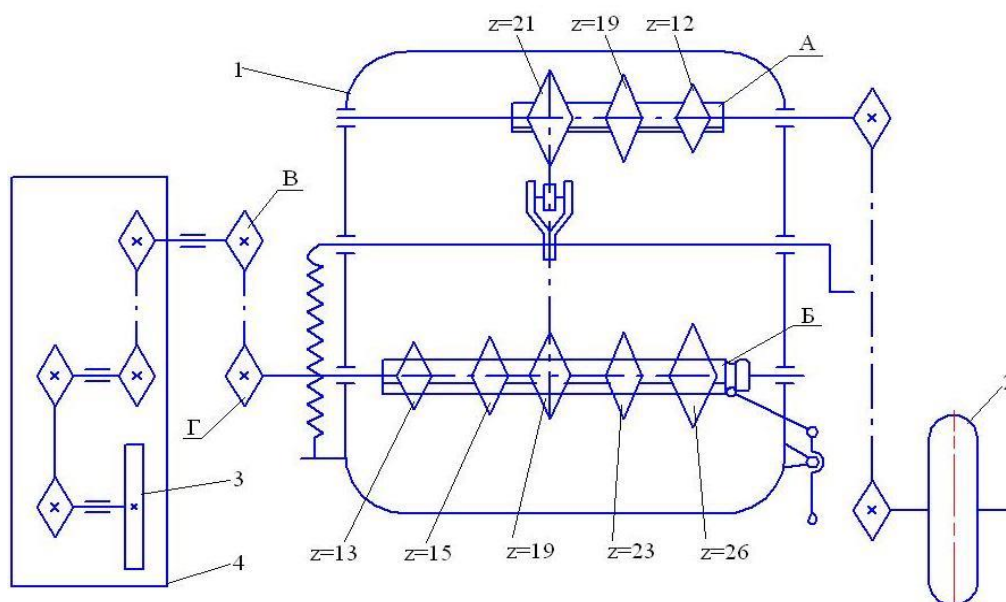
Установка сошников (каждого в отдельности) на заданную глубину посева семян производится подкладыванием под колеса-катки секций деревянных брусков, толщиной на 10...15 мм меньше заданной глубины заделки семян и вращением винтовых механизмов каждой секции на сеялках СУПН-8, или перестановкой быстросъемного шплинта в отверстиях кулис на сеялках СУПН-8А. Перестановка шплинта в соседнее отверстие в кулисе соответствует изменению заглубления сошника на 10 мм.

5.3 Установка сеялки на норму высева

Норму высева семян регулируют изменением передаточного числа в передаточном механизме (рисунок 3) опорно-приводного колеса согласно данным таблицы 1.

Для этого переставляют цепь на соответствующие звездочки А и Б коробки передач: поворачивая рукоятку, ослабляют цепь механизма передач и, открыв крышку коробки, перемещают рукой блоки из трех и пяти звездочек на валах в требуемое положение.

К сеялке прилагаются 4 комплекта высевающих дисков, отличающихся друг от друга количеством отверстий и их размерами (таблица 2). Диски подбираются в зависимости от высеваемой культуры и фракции.



1 - механизм передач; 2 - опорно-приводное колесо;
3 - высевающий диск; 4 - секция сеялки

Рисунок 3 Схема привода высевающих аппаратов сеялки СУПН-8

Таблица 1 Подбор звездочек механизма передач и высевающего диска

Звездочка				Число отверстий на диске			
А	Б	В	Г	14		22	
				Норма высева семян, тыс. шт/га			
12	26	7	9	25	1,7	40	2,8

12	23	7	9	29	2,0	45	3,1
12	26	7	7	33	2,3	52	3,6
12	19	7	9	35	2,4	55	3,8
12	23	7	7	37	2,6	58	4,0
19	26	7	9	40	2,8	64	4,5
21	26	7	9	45	3,1	71	5,0
12	23	9	7	47	3,3	75	5,2
21	23	7	9	54	3,5	79	5,5
19	19	7	9	56	3,9	87	6,1
19	23	7	7	59	4,1	93	6,5
21	23	7	7	65	4,5	102	7,1
19	15	7	9	70	4,9	110	6,7
19	23	9	7	76	5,3	119	8,4
19	13	7	9	81	5,6	128	9,0
21	23	9	7	84	5,9	132	9,2
21	13	7	9	89	6,2	141	9,8
19	19	9	7	92	6,4	144	10,0

Таблица 2 Высеваяющие диски, их назначение и параметры

Марка диска	Число отверстий, шт	Диаметр отверстий, мм	Высеваемая культура
СУПА 00.260-01	14	3	Сахарная свекла, подсолнечник, сорго
СУПА 00.260-02	14	5,5	Кукуруза, клещевина
СУПА 00.260-03	22	5,5	Кукуруза, клещевина
СУПА 00.260-04	22	3	Сахарная свекла, подсолнечник, сорго

Передаточное число i можно определить без помощи таблиц по упрощенным формулам при заданной норме высева семян:

для междурядий шириной $b=0,7$ м

$$i = 0,114 \frac{Q}{Z}, \quad (4)$$

а для междурядий шириной $b=0,9$ м,

$$i = 0,147 \frac{Q}{Z}, \quad (5)$$

где i – передаточное число привода к высеваяющему диску;

Q – норма высева семян, шт/га;

Z – количество отверстий на диске.

По таблицам, приведенным в инструкции по эксплуатации, необходимо подобрать ближайшее по величине к расчетному значению передаточное число i и установить его в передаточном механизме.

5.3 Основные настройки сеялки СУПН-8А

На сеялке предусмотрены регулировки, от которых зависит качество выполнения технологического процесса; их возможные пределы, представлены в таблице 3.

Таблица 3 Регулировочные показатели

Наименование и единица измерения	Значение
Норма высева семян, тыс. шт/га	25...150
Норма высева удобрений, кг/га	50...200
Глубина заделки семян, мм	40...120
Положение вилки-сбрасывателя, мм	0,5...0,6

Смену комплекта высевающих дисков производится в следующем порядке: отвернуть гайки-барашки на крышке высевающего аппарата, снять крышку, прокладку и диск; надеть нужный диск на квадратный конец вала высевающего аппарата отверстиями меньшего диаметра в накладке резиновой ворошилки; установить крышку с прокладкой и закрутить гайки-барашки.

Установка расстояния между отверстиями диска и штырями вилки осуществляется следующим образом: по таблице заводской инструкции выбрать необходимое расстояние между штырями вилки и соответствующее ему деление циферблата; расположить штыри вилки на окружности центров отверстий в высевающем диске посредством установки рычага на нулевое деление шкалы. Данное положение вилки является контрольным; в случае необходимости произвести регулировку положения вилки после смены дисков или разборки и сборки высевающих аппаратов с помощью шаблона, представляющего собой литую деталь с двумя пазами для штырей вилки. При совмещении с пазами штыри занимают касательное положение к окружности расположения отверстий высевающего диска.

Проверить и отрегулировать правильность установки рычага и вилки в следующем порядке: отвернуть гайки-барашки крепления

крышки высевающего аппарата, снять крышку, прокладку и диск; ослабить гайку и болт крепления шкалы; установить шаблон на вал высевающего аппарата так, чтобы в пазы вошли штыри вилки; совместить нулевое деление «А» шкалы отметкой «Б» рычага; снять шаблон и установить диск, прокладку и крышку высевающего аппарата на свои места.

Установка глубины хода каждого сошника осуществляется перестановкой шплинта в отверстиях кулисы. При этом необходимо помнить, что перестановка шплинта вверх на одно отверстие кулисы соответствует увеличению заглубления сошника на 10 мм.

Поджатие пружин нажимных штанг регулируют перестановкой стопорных колец каждой посевной секции, чтобы вдавить сошники в почву и проверить правильность их расстановки.

Регулировка сеялок в поле и проверка их работы производятся при пробном проходе агрегата. Необходимо отрегулировать глубину и качество заделки семян, проверить качество распределения семян вдоль ряда в борозде, четкость работы высевающих аппаратов, сошников, механизмов передач и маркеров, величины стыковых междурядий, правильность вылета штанг маркеров. Ширина стыковых междурядий должна равняться ширине основных междурядий. Если ширина стыкового междурядья больше ширины основного, то длину вылета штанги с диском уменьшают, если меньше - увеличивают.

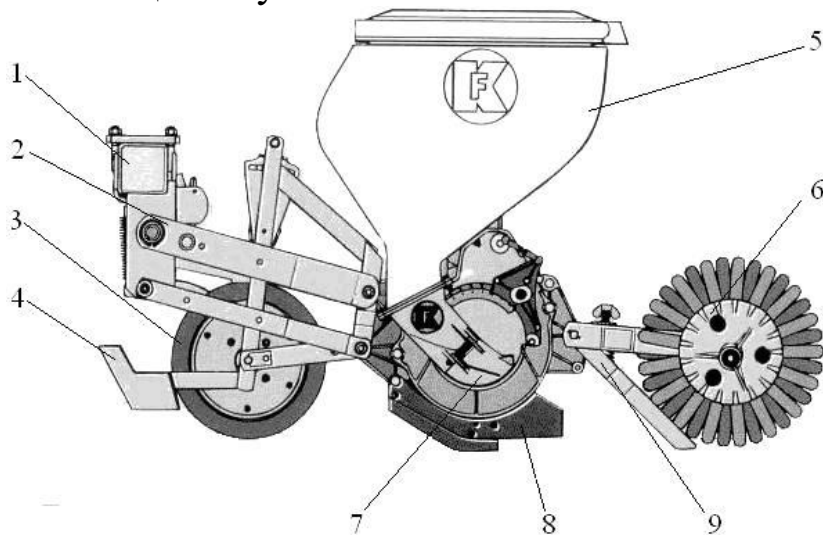
6 СЕЯЛКА ТОЧНОГО ВЫСЕВА СТВ-12

6.1 Назначение, устройство, технологический процесс

Пневматическая сеялка точного высева СТВ-12 предназначена для высева технических и овощных культур (сахарной свеклы дражированной или недражированной, подсолнечника, фасоли (низкокустовой), редьки и красной свеклы и т.п.).

Сеялка СТВ-12 состоит из рамы 1 и двух опорно-приводных колес (рисунок 4). К данной раме 1 посредством параллелограммной подвески 2, закреплены двенадцать посевных секций. Каждая секция опирается на индивидуальные опорно-регулируемые колеса 3 с комкоотводящим щитком 4. На раме секции закреплены пластмассовые семенные ящики

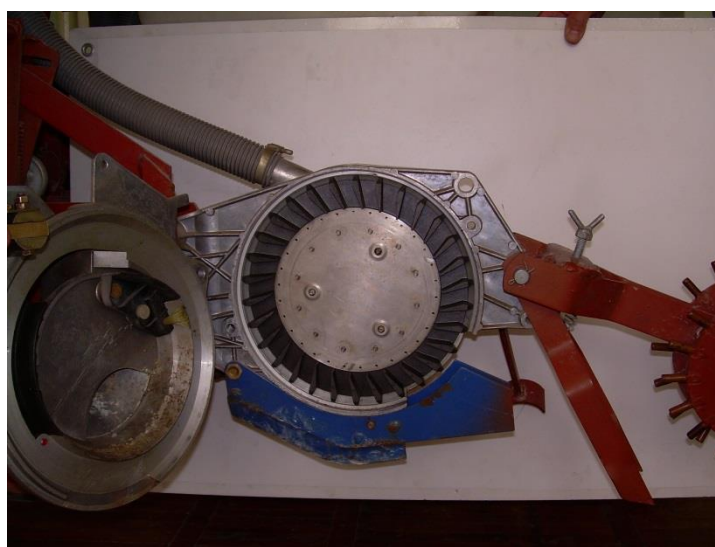
5, пневматические высевающие аппараты 7 с килевидными сошниками 8, загортачи 9 и пальцевые уплотнители почвы 6.



1 - рама; 2 - параллелограммная подвеска; 3 - индивидуальное опорно-регулирующее колесо; 4 - комкоотводящий щит; 5 - семенной ящик; 6 - пальцевой уплотнитель почвы; 7 - пневматический высевающий аппарат; 8 - сошник; 9 - загортач

Рисунок 4 Схема секции сеялки СТВ-12

На рисунке 2 показана схема высевающей системы сеялки, которая состоит из семенного ящика 1, пневматического высевающего диска 8 с отверстиями, корпуса 5, съемника лишних семян 6 с регулировочным рычагом 2, приводных механизмов 7, крыльчатого диска 9, сошника 10 и всасывающего шланга 3.



1 - регулировочный рычаг съемника семян; 2 - воздухопровод; 3 - корпус высевающего аппарата; 4 - высевающий диск; 5 - съемник семян;

6 – высевающий диск; 7 – крыльчатый диск; 8 – сошник

Рисунок 5 Схема высевающей системы

Технологический процесс работы сеялки протекает следующим образом. Аспирационный вентилятор, отсасывая воздух через воздуховод 3, создает разрежение в камере корпуса высевающего аппарата 5, находящейся справа (по ходу движения сеялки) от вертикально установленного высевающего диска 8 (рисунок 5).

С левой стороны того же высевающего диска 8, и имеющего 30 отверстий, расположена заборная камера, где находятся семена, поступающие из семенного ящика 1. Установленный между этими камерами высевающий диск 8 вращается от ходовых колес сеялки посредством приводного механизма. Семена, попавшие в зону отверстий диска, за счет разрежения воздуха, присасываются к ним и выносятся из заборной камеры. Излишки семян отделяются специальным подпружиненным съемником 6. Последний в сочетании со специальной формой отверстия обеспечивает осторожное отделение семян, количество которых регулируется специальным рычагом 2. Правильность регулировки и количество отделяемых семян можно определить визуально через смотровое окно.

В отличие от пневматической сеялки СУПН-8А, семена с диска 8 не выпадают непосредственно в сошник 10, а попадают в отсеки крыльчатого диска 7 (между его перегородками). При этом высевающий 8 и крыльчатый 7 диски установлены на одном валу и вращаются синхронно. Диаметр и направление вращения крыльчатого диска 7 подобраны таким образом, чтобы его окружная скорость была равна поступательной скорости движения сеялки и направлена в противоположную от нее сторону. Это позволяет укладывать семена в борозду с их нулевой абсолютной скоростью, что исключает перекатывание семян в борозде по инерции.

Данная посевная система позволяет обеспечить одиночный захват семян, пунктирную укладку их в борозды с необходимым интервалом между ними, т.е. достигать оптимальное распределение семян в рядке даже при работе на повышенных скоростях. Борозды закрывается почвой при помощи загортачей 8 и уплотняется пальцевыми катками 6 (рисунок 4).

6.2 Установка сеялки на норму высева

Данная регулировка осуществляется изменением интервала (расстояния) между семенами в рядке, за счет выбора необходимой передачи 6-и ступенчатого редуктора и установкой одного из пяти возможных сочетаний ведущей и ведомой звездочек цепного механизма привода высевающих дисков. Возможные значения интервалов между семенами в рядке представлены в таблице 4. Остальные варианты интервалов между семенами могут быть достигнуты изменением комплектации сеялки по согласованию с заводом-поставщиком.

Таблица 4 Интервалы между семенами в рядке

Количество зубьев звездочек		Передача 6-и ступенчатого редуктора					
Ведущая	Ведомая	1	2	3	4	5	6
12	15	4,0	6,4	8,4	9,2	10,4	11,6
12	19	5,2	8,0	10,4	12,0	13,2	14,4
12	21	6,0	8,8	11,6	13,2	14,4	16,0
12	23 серийная	6,4	9,6	12,8	14,4	16,0	17,6
12	32	9,2	13,2	17,6	20,0	22,0	14,0

Пересчет нормы высева на 1 га в тыс. шт., например для свеклы, осуществляется с учетом данных таблицы 5 в зависимости от выбранной ширины междурядья.

Таблица 5 Примерные нормы высева (для свеклы), тыс.шт/га

Расстояние между семенами в ряду, см	8	12	16	18	20	22
Междурядье 45 см	278	185	139	124	112	101
Междурядье 50 см	250	167	125	111	100	91

6.3 Основные настройки сеялки

Регулировка глубины высева семян осуществляется за счет перемещения опорно-регулирующего колеса 3 на местах крепления его с параллелограммным механизмом 2 каждого сошника (рисунок 4). С помощью специальной ручки, которую освобождают от фиксатора барашковой гайкой, можно изменять глубину посева ступенчато от 0 до 50 мм, через каждые 5 мм. Также можно отрегулировать положение комкоотвода 4, задачей которого является выравнивание поверхности, перед сошником. Достаточно бывает удалить только крупные комки или камни.

Настройка загортачей 9. Эффективность засыпки рядков почвой зависит от степени давления крыльев загортача на почву. Если барашко-

вый винт крепления загорточа выкрутить, то засыпка борозды почвой уменьшается, если закрутить – увеличивается.

Настройка съемника семян 6 (рисунок 5). Съемник 6 предназначен для удаления со всасывающих отверстий диска лишних семян. Регулируется положение съемника 6 при помощи рычага регулятора 2 таким образом, чтобы каждое всасывающее отверстие диска захватывало только по одному семени. Данная регулировка выполняется или во время посева или на стационаре при поднятом агрегате с вращающимся валом отбора мощности (540 мин^{-1}). При этом приводные колеса необходимо вращать примерно со скоростью посева.

В связи с тем, что привод высевальных аппаратов осуществляется от опорно-приводных колес, то в принципе можно работать на любой рекомендуемой скорости в зависимости от состояния поля. Целесообразной является, например, при посеве со 2-ой передачей редуктора и интервалом между семенами в ряду 12 см, скорость движения до 8 км/ч. Чем меньше выбранный интервал между семенами в рядке, тем меньше должна быть скорость движения агрегата. Сеялка СТВ-12 позволяет отключать высев одной или нескольких посевных секций специальным регулирующим шпинделем.

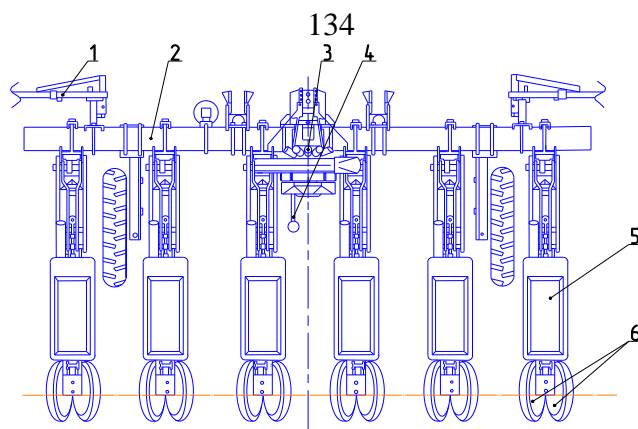
Сеялка СТВ-12 оснащается также специальным приспособлением, позволяющим транспортировать ее по дорогам общего пользования, буксированием сеялки вдоль ее рамы.

7 ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СЕЯЛКА ТОЧНОГО ВЫСЕВА MONOSEM TECHNIC

7.1 Назначение, устройство, технологический процесс

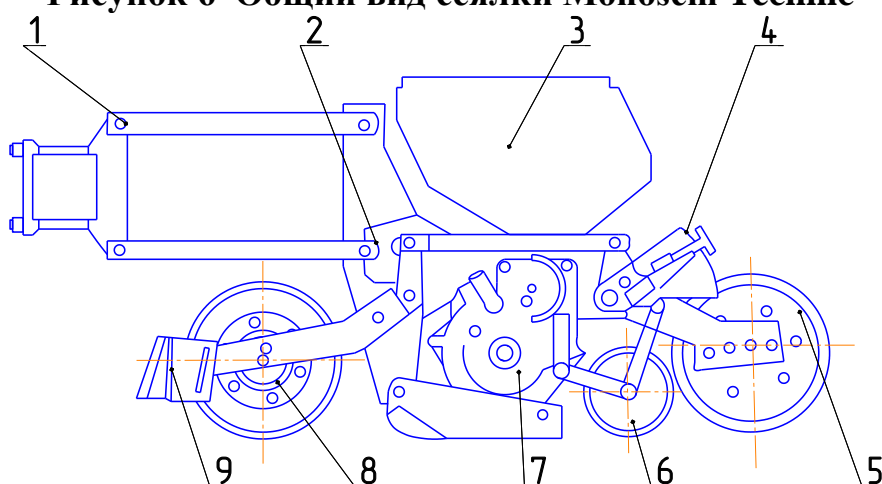
Пневматическая сеялка точного высева Monosem Technic предназначена для посева сахарной свеклы с возможностью одновременного внесения удобрений при установке дополнительного бункера.

Общий вид сеялки и секция Monosem Technic показаны на рисунках 6,7.



1 – маркер; 2 – рама; 3 – турбовентилятор; 4 – механизм регулировки глубины; 5 – семенной ящик; 6 – прикатывающее V-образное колесо

Рисунок 6 Общий вид сеялки Monosem Technic



1-параллелограммный механизм; 2 – рама; 3 – семенной ящик; 4 – механизм регулировки глубины; 5 – прикатывающее V-образное колесо; 6 – прикатывающее промежуточное колесо; 7 -пневматический высеваящий диск; 8 – переднее самоочищающееся колесо; 9 – комкоотводящий щит

Рисунок 7 Секция сеялки Monosem Technic

На рисунке 7 показана схема высеваящей системы сеялки, которая состоит из семенного ящика 3, пневматического высеваящего диска 7 с отверстиями, параллелограммного механизма 1, механизма регулировки глубины 4, V-образного колеса 5, переднего самоочищающегося колеса 8, комкоотводящего щита 9 и рамы 2.

Технологический процесс работы сеялки протекает следующим образом. Циклон с турбовентилятором 3 (рисунок 6), приводимым от ВОМ трактора, создает вакуум, необходимый для работы высеваящих дисков 7 (рисунок 7). С левой стороны того же высеваящего диска 7, и имеющего 24 отверстия, расположена заборная камера, где находятся семена, поступающие из семенного ящика 3. Семена, попавшие в зону

отверстий диска, за счет вакуума, присасываются к ним и выносятся из заборной камеры.

Прикатывающее промежуточное колесо 6 выполняет две функции: предотвращает скатывание посевного материала, так как семена вдавливаются в борозду непосредственно после его укладки. А также, он обеспечивает оптимальный контакт каждого семени с почвой в борозде, что особенно важно при работе на сухой почве. При работе на влажной почве ролик можно поднимать. Имеющие достаточно большую собственную массу промежуточные ролики подпружинены, причем натяжение этой пружины автоматически подгоняется к бесступенчато регулируемому натяжению пружины прикатывающих роликов.

Конструкция сеялки имеет широкий диапазон рам:

- цельные рамы 6, 12, 18 рядов;
- складывающиеся рамы 12, 18 рядов;
- телескопические.

7.3 Основные настройки сеялки

Рабочую скорость следует выбирать в зависимости от необходимой точности распределения семян в ряду, полевых условий, размеров и вида семян. Повышенная скорость может послужить причиной неравномерности распределения семян, в особенности на полях с большим количеством камней, поскольку сеялка будет подпрыгивать. В то же время плотный поток семян приведет к быстрому вращению диска, а это в свою очередь, послужит причиной неравномерной работы систем дозирования и распределения.

Посев со скоростью 5-6 км/ч обеспечивает хорошую равномерность при высевании семян кукурузы, подсолнечника, сахарной свеклы, тем не менее, скорость 7-9 км/ч вполне допустима. При посеве семян больших размеров – горох, соевые бобы, рапс, фасоль – наилучших результатов можно достичь с рабочей скоростью, не превышающей 4-5 км/ч.

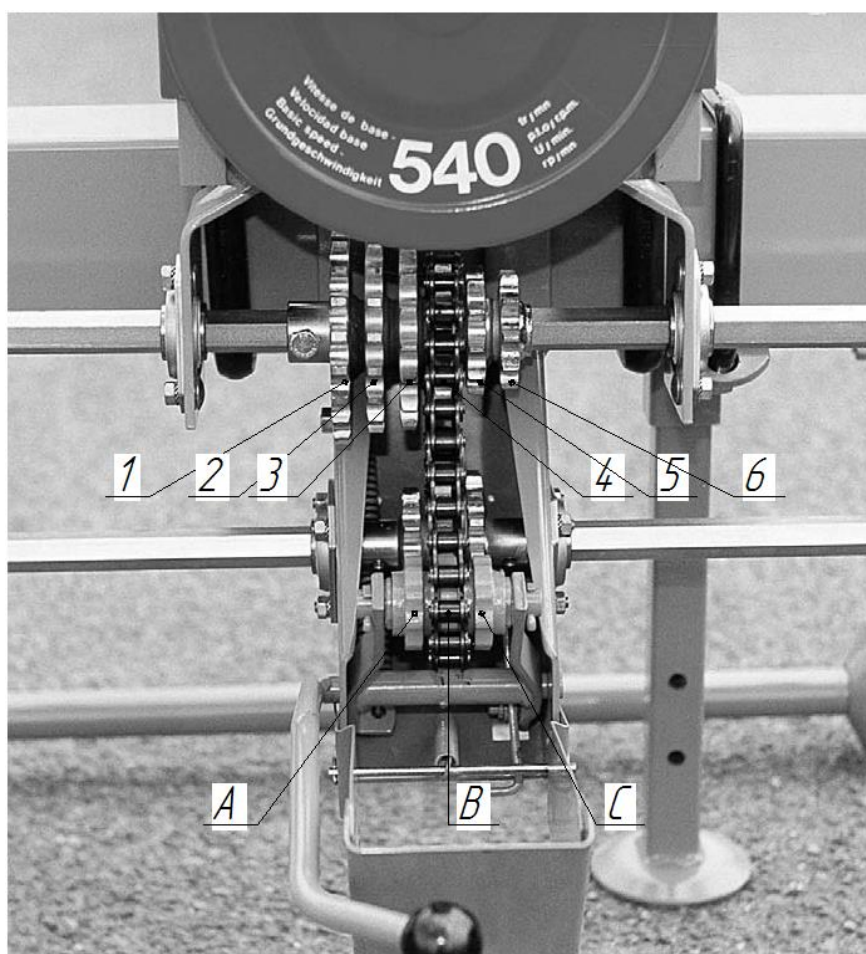
Вначале следует подготовить трактор к работе: установить колею колес согласно техническим требованиям. Проверяют комплектность сеялки и соответствие ее техническим требованиям. На регулировочной площадке расставляют сошники на заданную ширину междурядий. Проверяют исправность и плавность хода параллелограммных подвесок посевных секций. Рассчитывают и устанавливают необходимую длину вы-

лета маркеров согласно рекомендациям. Контроль глубины производится с помощью балансировочного устройства.

Привод вентилятора осуществляется от ВОМ с частотой вращения 540 об/мин. В качестве дополнительного оборудования в наличии имеется особый шкив для скоростей 450-1000 об/мин.

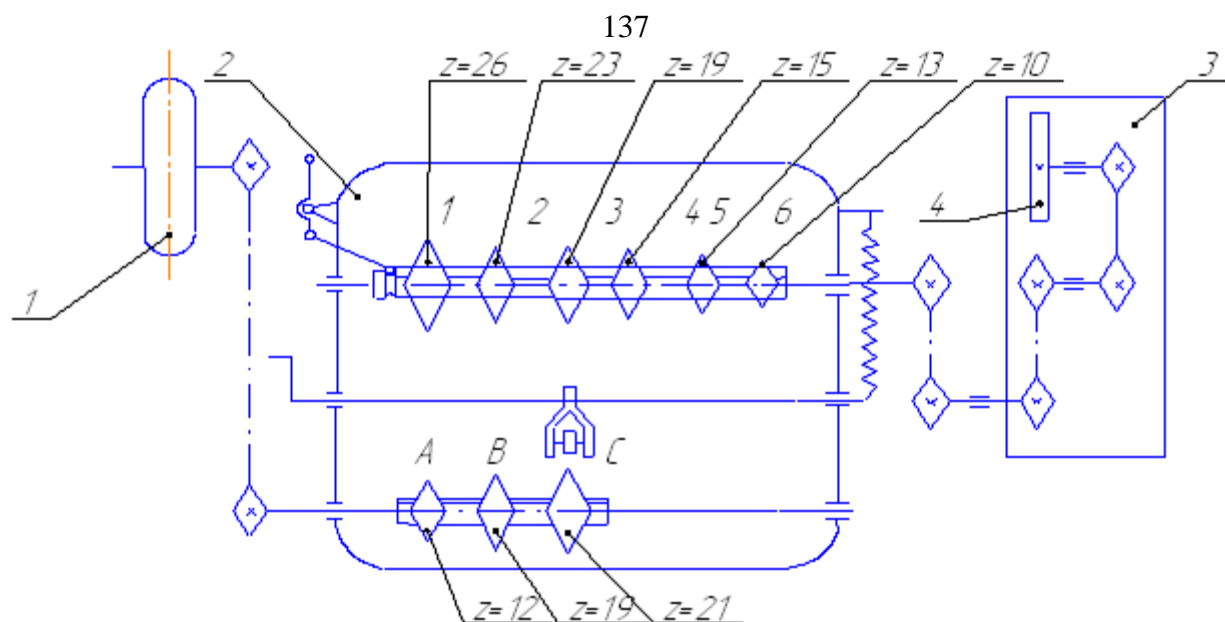
7.4 Установка сеялки на норму высева

Коробка передач состоит из верхнего блока с 6-звездочной скользящей группой и нижнего блока с 3-звездочной закрепленной группой (рисунок 8). Это позволяет добиться 16 различных передаточных чисел. В таблице 6 приведены теоретические расстояния, соответствующие каждому диску с длиной пройденного пути 2,03 м за один оборот колеса.



1,2,3,4,5,6 - верхний блок с 6-звездочной скользящей группой; А,В,С - нижний блок с 3-звездочной закрепленной группой

Рисунок 8 Коробка передач для изменения интервала между семенами



1 - опорно-приводное колесо; 2 - механизм передач; 3 - секция сеялки;
4 - высевающий диск

Рисунок 9 Коробка передач сеялки Monosem Technic

Таблица 6 Подбор звездочек механизма передач и высевающего диска

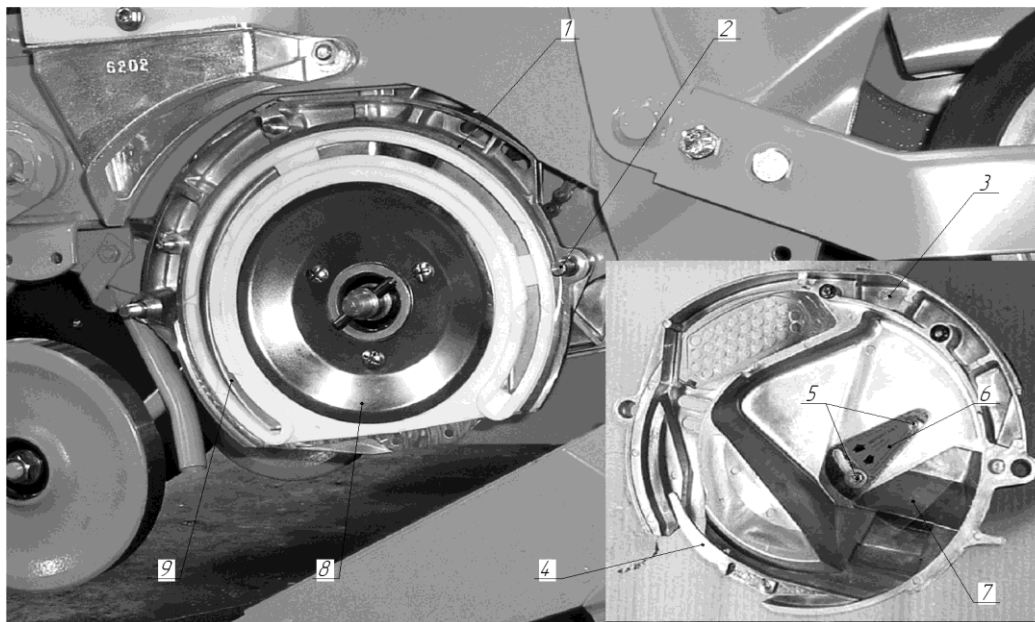
Звездочка																Количество отверстий на диске
C6	C5	B6	C4	B4	A5	C3	A4	C2	B3	C1	B2	A3	B1	A2	A1	
Посевные расстояния, см																
12	13	14	16	17,5	18,5	20,5	22	23	24	25,5	27	28,5	29,5	32	35,5	18
9	10	10,5	11,5	13	14	15,5	16,5	17,5	18	19	20	21,5	22	24	26,5	24
7	8	8,5	9,5	10,5	11	12	13	14	14,5	15	16	17	18	19,5	21,5	30
6	6,5	7	8	9	9,5	10	11	11,55	12	12,5	13,5	14	14,5	16	18	36
3,5	4		4,5	5	5,5	6	6,5	7		7,5	8	8,5	9	10	11	60
3		3,5	4	4,5		5	5,5		6	6,5		7	7,5	8	9	70
	2			2,5		3		3,5			4		4,5	5	5,5	120

В соответствии с типом используемых семян заслонку следует проверить и отрегулировать в одно из двух положений перед посевом:

1. Высокое положение для крупных семян, таких как кукуруза, бобы, соевые бобы, горох, фасоль, арахис, хлопок и т.п.

2. Низкое положение для мелких семян, таких как подсолнечник, свекла, сорго и т.п.

Схема высевающего аппарата сеялки Monosem Technic представлена на рисунке 10.



1- основной корпус, установленный над высевающей секцией; 2 – гайка; 3 – крышка с люком и с контрольным окошком; 4 – блок выбрасывателя; 5 – регулировочные болты; 6 – заслонка; 7 – пластмассовый щиток; 8 – колпак; 9 – уплотнительная прокладка

Рисунок 10 Схема высевающего аппарата

Заслонка регулируется при отпущенных болтах 5. Пластмассовый щиток 7, расположенный под заслонкой, также используется для ограничения уровня семян перед диском.

Уплотнительная прокладка 9, по которой вращается диск, должна быть гладкой и в хорошем состоянии. В нормальных рабочих условиях ее следует менять каждые 500 – 1000 га.

Прокладка расположена во внешнем пазу и удерживается колпаком 8. Блок выбрасывателя 4 обеспечивает постоянное высыпание семян. С этой целью, рекомендуется периодически проверять ее состояние.

8 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

8.1 Изучить устройство, технологический процесс и основные регулировки свекловичных и кукурузных сеялок.

8.2 Изучить порядок установки свекловичных и кукурузных сеялок на заданную норму высева на стационаре и в полевых условиях.

8.3 По заданию преподавателя установить одну из сеялок на заданную норму высева.

8.4 Оценить равномерность высева отдельными высевающими аппаратами и при необходимости выполнить необходимые регулировки.

8.5 Используя комплект приспособлений для регулировки сеялок, проверить правильность регулировки сеялки СТВ-12, ширины междурядий и глубины посева.

8.6 Используя лекционный материал и учебную литературу, изучить различные типы высевающих аппаратов, сошников и механизмов подвесок рабочих органов.

8.7 Используя комплект приспособлений для регулировки сеялок, проверить правильность регулировки сеялки MONOSEM Technic.

9 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 9.1 Марка машины и ее назначение (по заданию преподавателя).
- 9.2 Краткая техническая характеристика изучаемых сеялок.
- 9.3 Отобразить схему одной из сеялок, пронумеровать узлы и детали согласно подрисуночной надписи.
- 9.4 Описать основные регулировки одной из сеялок.
- 9.5 Привести результаты расчетов и замеров при проведении практической части работы.

10 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 10.1 Перечислите основные агротехнические требования к посеву пропашных культур.
- 10.2 Каковы конструктивные особенности свекловичных и кукурузных сеялок и их модификаций?
- 10.3 Каков порядок установки сеялки СТВ - 12 на заданную норму высева на стационаре и в поле?
- 10.4 Как проводится регулировка глубины посева?
- 10.5 Каковы конструктивные особенности сеялки ССТ-12?
- 10.6 Каковы конструктивные особенности сеялки СУПН-8?
- 10.7 Каковы конструктивные особенности сеялки СТВ-12?
- 10.8 Каковы конструктивные особенности сеялки MONOSEM Technic.
- 10.9 Перечислите типы высевающих аппаратов, сошников и семяпроводов, применяемых на свекловичных и кукурузных сеялках?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Кленин Н.И., Саун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: КолосС, 2009. -751 с.
- 2 Тарасенко А.П. и др. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. – М.: КолосС, 2006. – 551 с.
- 3 Настройка и регулировка сельскохозяйственных машин. Научно-практические рекомендации / Мударисов С.Г., Рахимов, – Уфа, 2013. – 72 с.

4 Сеялка зернотуковая универсальная СТВ-12. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Башсельмаш.

5. Сельскохозяйственные машины. Ч. 1 [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направ. "Агроинженерия" : рек. УМО по образованию / [В. И. Есипов и др.] ; МСХ РФ, Самарская ГСХА. - Самара : РИЦ СГСХА, 2011. - 263 с.

ОВОЩНЫЕ СЕЯЛКИ И РАССАДОПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Освоить принцип работы, приёмы подготовки и методы полевой проверки качества работы овощных сеялок и рассадопосадочных машин.

Изучить конструкцию, технологический процесс и основные регулировки овощной сеялки СО-4,2 и рассадопосадочной машины СКН-6А.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

- 2.1 Сеялка овощная СО-4,2 (СОН-4,2);
- 2.2 Рассадопосадочная машина СКН-6А;
- 2.3 Мешочки или контейнеры для сбора семян;
- 2.4 Весы электронные;
- 2.5 Набор гаечных ключей;
- 2.6 Линейка метровая.

3 ОВОЩНЫЕ СЕЯЛКИ

3.1 Общие сведения и агротехнические требования

Овощные сеялки являются универсальными, так как они могут высевать овощные, бахчевые и кормовые мелкосеменные культуры с одновременным внесением в рядки минеральных удобрений. Посев овощных культур производят широкорядным и ленточным способами по ровной поверхности или в гребни и гряды, а при необходимости и с одновременной нарезкой поливных борозд.

Конструктивно овощные сеялки близки к зерновым сеялкам, но имеют и отличия с учетом особенностей семян овощных культур. Семена овощных культур, как правило, менее сыпучи, норма их высева ко-

леблется от 2...3 кг до нескольких десятков килограммов на 1 га, они требуют сравнительно мелкой заделки и плотного контакта с почвой. В связи с этим в семенных ящиках овощных сеялок устанавливают ворошилки. В механизме передачи на вал высевających аппаратов предусмотрен более широкий диапазон передаточных отношений. Для посева мелких семян при малых нормах посева в семенном ящике устанавливают дополнительные бункера, а дисковые сошники оборудуют ограничительными ребордами и прикатывающими каточками, позволяющими более точно выдерживать небольшую глубину (1,5...5 см) и хороший контакт посеянных семян с почвой. При изменении схемы посева отверстия в семенном ящике, расположенные над неработающими аппаратами, перекрывают заслонками.

Качество посева овощных культур оценивают по четырем основным показателям: норме посева (посадки), глубине заделки, ширине междурядий и равномерности размещения семян (или растений) в рядах.

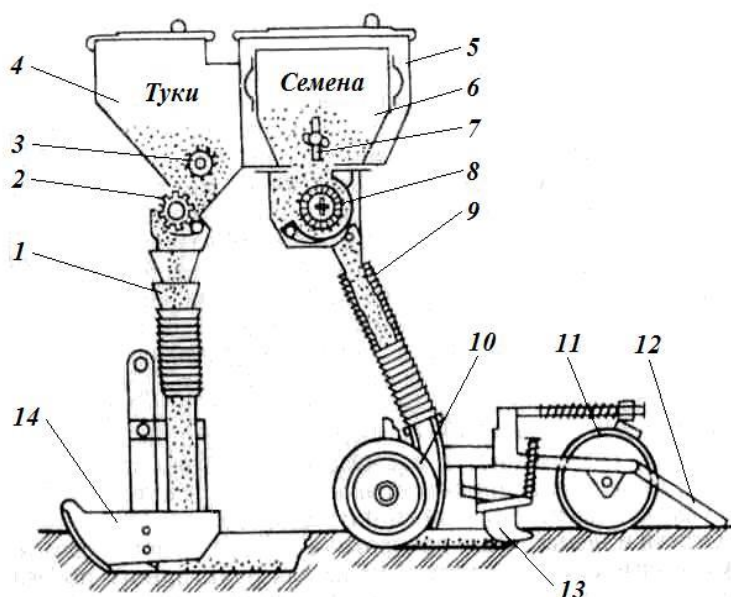
Согласно агротехническим требованиям отклонение от нормы посева овощных культур не должно превышать $\pm 3\%$. Глубина заделки семян не должна отклоняться от заданной более чем на $\pm 15\%$. Ширина основных междурядий овощных сеялок не должна отклоняться более чем на ± 2 см, а стыковых - ± 5 см. Неравномерность посева в рядах, т. е. отдельными высевающими аппаратами не должна превышать $\pm 3\%$.

3.2 Назначение и технологический процесс сеялки СО-4,2.

Сеялка СО-4,2 (СОН-4,2) предназначена для посева семян овощных культур на ровной, грядовой или гребневой поверхности широкорядным (с междурядьями 45, 60 и 70 см) и ленточным (по схемам 8 + 62, 20 + 50, 50 + 90, 60 + 120, 40 + 100, 32 + 32 + 76, 5 + + 27 + 5 + 27 + 5 + 71 см) способами с одновременным внесением минеральных удобрений. Различные схемы посева сеялкой СО-4,2 представлены в приложении А.

Овощная сеялка СО-4,2 (рисунок 1) имеет два ящика 4 для минеральных удобрений, в левом из которых размещено шесть, а в правом - пять катушечных туковысевающих аппаратов 2. Ко дну каждого семенного ящика 5 прикреплены десять семявысевающих аппаратов 8, которые соединены спирально-ленточными семяпроводами 9 с воронками дисковых сошников 10. Туковысевающие аппараты 2 соединены резиновыми гофрированными тукопроводами 1 с воронками полозовидных сошников 14. В соответствии с выбранной схемой расстановки сошников часть высевających аппаратов перекрывают заслонками.

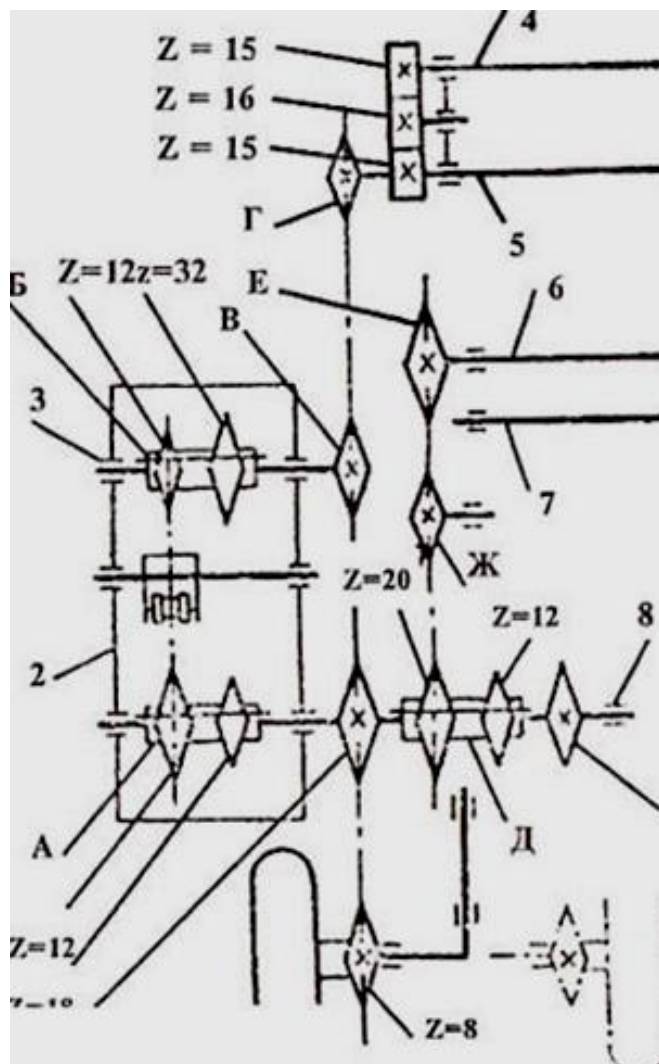
Сеялка СО-4,2 оснащается одно- и двухстрочными дисковыми сошниками 10. Двухстрочный сошник позволяет устанавливать расстояние между строчками 50, 80 и 100 мм в зависимости от схемы посева. Сеялку комплектуют тремя наборами реборд к сошникам, которые позволяют заделывать семена на глубину 2, 3 и 4 см. Полозовидные сошники 14 укладывают удобрения на 2...3 см глубже семян. Заделка семян и удобрений производится естественным осыпанием почвы со стенок борозды, а также загортачами 13, которые закрывают почвой борозды.



1 - тукопровод; 2 и 8 - туко- и семявысевающий аппараты; 3 - шнек; 4 и 5 - отделения для туков и семян; 6 - бункер для мелкосеменных культур; 7 - ворошилка; 9 - семяпровод; 10 и 14 - дисковый и полозовидный сошники; 11 - прикатывающий каток; 12 - шлейф; 13 - загортач

Рисунок 1 Схема овощной сеялки СО-4,2

Прикатывающие катки 11 уплотняют почву, создают контакт ее с семенами и улучшают приток влаги из нижних слоев. Шлейфы 12 выравнивают рельеф после прохода сошников или катков и покрывают грядки рыхлым слоем почвы.



В семенном отделении 5 над приемными окнами аппаратов 8 на одном валу со шнеками установлены ворошилki 7, предназначенные для разрушения сводов при посеве малосыпучих семян. При высеве семян с малыми нормами (0,5...4 кг/га) и для небольших площадей (3...5 га) в семенном отделении ящиков монтируют дополнительные бункера 6.

1 — опорно-приводное колесо; 2 — механизм передач; 3, 8 — выходной и входной валы; 4 — вал ворошителей; 5 — вал семявысевающих аппаратов; 6 — вал шнеков; 7 — вал туковывсевающих аппаратов.

Рисунок 2 Схема механизма передач

3.3 Подготовка к работе и регулировки сеялки СО-4,2

Подготовка к работе. Пе-

ред выездом в поле проверяют техническое состояние сеялки и проводят техническое обслуживание.

Давление в шинах колес доводят до 0,27-0,29 МПа.

При проверке установки цепей добиваются, чтобы звездочки находились в одной плоскости. Взаимное смещение венцов звездочек, работающих в одном контуре, должно быть не более 2 мм.

Сошники и прикатывающие катки должны свободно вращаться. Для этого регулируют положение чистиков и устанавливают их так, чтобы они не препятствовали вращению дисков и катков. Настраивают дисковые сошники на глубину хода 20, 30, 40 мм, установив реборды соответствующего диаметра. Регулируют глубину хода туковывсевающих сошников поджатием пружин, переставляя шпильки на штанги.

Для высева текучих (редис, огурцы и др.) и крупных (горох, фасоль и др.) семян во избежание поломок механизма передач и повышенного

дробления семян ворошители в семенном отделении ящика снимают. Вылет маркеров устанавливают в поле перед началом сева.

Проверяют правильность расположения всех катушек высевających аппаратов. Для этого рычаги переводят в крайнее положение так, чтобы торцы катушек совпадали внутренней полостью розеток. Если отдельные катушки утопают в розетках или выступают из них и разница в расположении катушек превышает 0,5 мм, необходимо снять или добавить специальные подковообразные регулировочные шайбы. При проверке установки клапанов высевających аппаратов поднимают рычаг разгрузки до упора. Разница в зазорах между клапаном и большим диаметром катушки высевających аппаратов допускается не более 1,5 мм. Для регулировки клапанов поджимают или ослабляют пружины.

Установка нормы высева семян. Необходимая норма высева семян (0,3...110 кг/га) достигается изменением длины рабочей части катушек и частоты их вращения. Для заданной нормы высева выбирают вариант с наименьшим передаточным отношением и наибольшей рабочей длиной катушек.

При высеве семян кабачков и огурцов снимают ворошители и устанавливают передаточное отношение 0,069. Открывают клапаны: для семян кабачков до 30 мм, для семян огурцов 9-12 мм. Длину катушки устанавливают в зависимости от нормы высева, но не меньше максимальной длины семени.

Для установки сеялки на ориентировочную норму высева используют данные таблицы Б1 приложения.

Для получения наиболее точной нормы высева семян на 1 га проводят проверочный высев на месте, прокручивая колесо сеялки. Колесо вращают по ходу сеялки равномерно, с той же частотой, с какой оно вращается в процессе посева. Частоту вращения колеса вычисляют, разделив скорость (м/ч) трактора на длину (м) обода колеса и на 60.

Чтобы сократить время определения нормы высева семян, расчет ведут на площади 1/50 га. В этом случае число оборотов колеса должно соответствовать данным таблицы 3.

Таблица 3 Данные для проверки высева семян

Число рядков	Ширина междурядья, мм	Ширина захвата, м	Число оборотов колеса на 1/50 га
8	450	3,6	33,0
4	600 + 1200	3,6	33,0

9	450	4,05	29,5
7	600	4,2	28,4
6	700	4,2	28,4
12	80 + 620	4,2	28,4
6	500+900	4,2	28,4
3	1400	4,2	28,4
18	50 + 270 + 50 + 270 + 50 + 710	4,2	28,4
9	320 + 320 + 760	4,2	28,4
6	400 + 1000	4,2	28,4
8	200 + 900	4,4	27,0

Взвесив семена при пробном высеве и умножив полученное значение на 50, определяют фактический высев семян на 1 га. Если результат не совпадает с заданной нормой высева семян, проверку повторяют изменив длину рабочей части катушек. Если и в этом случае требуемая норма высева семян не будет получена, переставляют механизм передач на следующее, большее или меньшее, передаточное отношение и проверку повторяют.

Установка дозы внесения удобрений. Регулировку дозы внесения удобрений (50...150 кг/га) осуществляют изменением передаточного отношения на вал туковысевающих аппаратов. Для этого переставляют звездочки блока на входном валу механизма передачи и звездочки на валу шнеков тукового отделения ящика. Также дозы внесения удобрений регулируют, изменяя открытие выходных окон в стенке ящика при помощи задвижек.

Ориентировочную дозу внесения удобрений устанавливают в соответствии с таблицей Б2 приложения. Для проверки заданной дозы минеральных удобрений проводят пробное внесение.

Глубина заделки семян. Изменение глубины хода (20, 30, 40 и >40 мм) дисковых сошников производят установкой реборд разного диаметра, обеспечивающих глубину заделки семян на глубину 20, 30, 40 мм, а при изменении глубины хода сошников свыше 40 мм - снятием реборд и поджатием пружин нажимных штанг.

Глубина заделки удобрений. Регулировку глубины хода (30...70 мм) полозовидных сошников производят изменением давления на сошники при помощи пружин нажимных штанг.

Положение опорно-приводных колес. Опорно-приводные колёса регулируют по высоте при посеве на гребневой и грядковой поверхностях. В зависимости от принятой схемы посева поворотом колес на 180° изменяется ширина колеи сеялки, что позволяет производить посев с шириной захвата 3,6 и 4,2 м.

4 РАССАДОПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ

4.1 Общие сведения и агротехнические сведения

Многие овощные культуры высаживают в поле рассадой, предварительно выращенной в теплицах в торфоперегнойных горшочках или без горшочков. Перед посадкой рассадку необходимо отсортировать. Для машинной посадки следует отбирать одинаковые по размеру, с прямым стеблем, незавядшие растения. Например, рассада капусты должна иметь высоту 12... 15 см и 5...6 листьев, рассада помидоров - высоту 20...25 см и 8... 10 листьев.

Рассадку высаживают широкорядным способом с междурядьями 60, 70, 80, 90 см и ленточным способом по схеме 50+90 и 60+120 см. Расстояние между растениями в рядке (шаг посадки) составляет 10... 140 см. Если шаг посадки меньше 35 см, применяют сплошной полив, при большем шаге - порционный. В зонах поливного земледелия одновременно с посадкой нарезают поливные борозды. В зонах с высоким уровнем грунтовых вод рассадку высаживают на грядах.

Рассадопосадочная машина должна высаживать рассадку в почву вертикально или с отклонением от вертикали на $\pm 30^\circ$ не более чем у 10% растений, не подгибая корней, и одновременно подавать в борозду поливную воду. Необходимо следить за тем, чтобы не было поврежденных растений, пропусков и чтобы рассада не засыпалась почвой. Безгоршечную рассадку заделывают на глубину 5... 15 см, горшечную - на глубину не менее 10 см. Допустимое отклонение фактической глубины от заданной ± 2 см. Горшочки с рассадой и корни безгоршечной рассады должны быть плотно обжаты и засыпаны сверху почвой толщиной 2...4 см.

Ряды растений должны быть расположены прямолинейно, отклонения ширины основных междурядий не должны превышать ± 2 см, а стыковых - ± 5 см. Пропуски при посадке должны быть не более 3%. Приживаемость обычной рассады должна быть не ниже 95 %, горшечной - 100 %.

4.2 Посадочные аппараты

Данные аппараты предназначены для подачи посадочного материала в посадочное место и удержания его во время первоначальной заделки почвой.

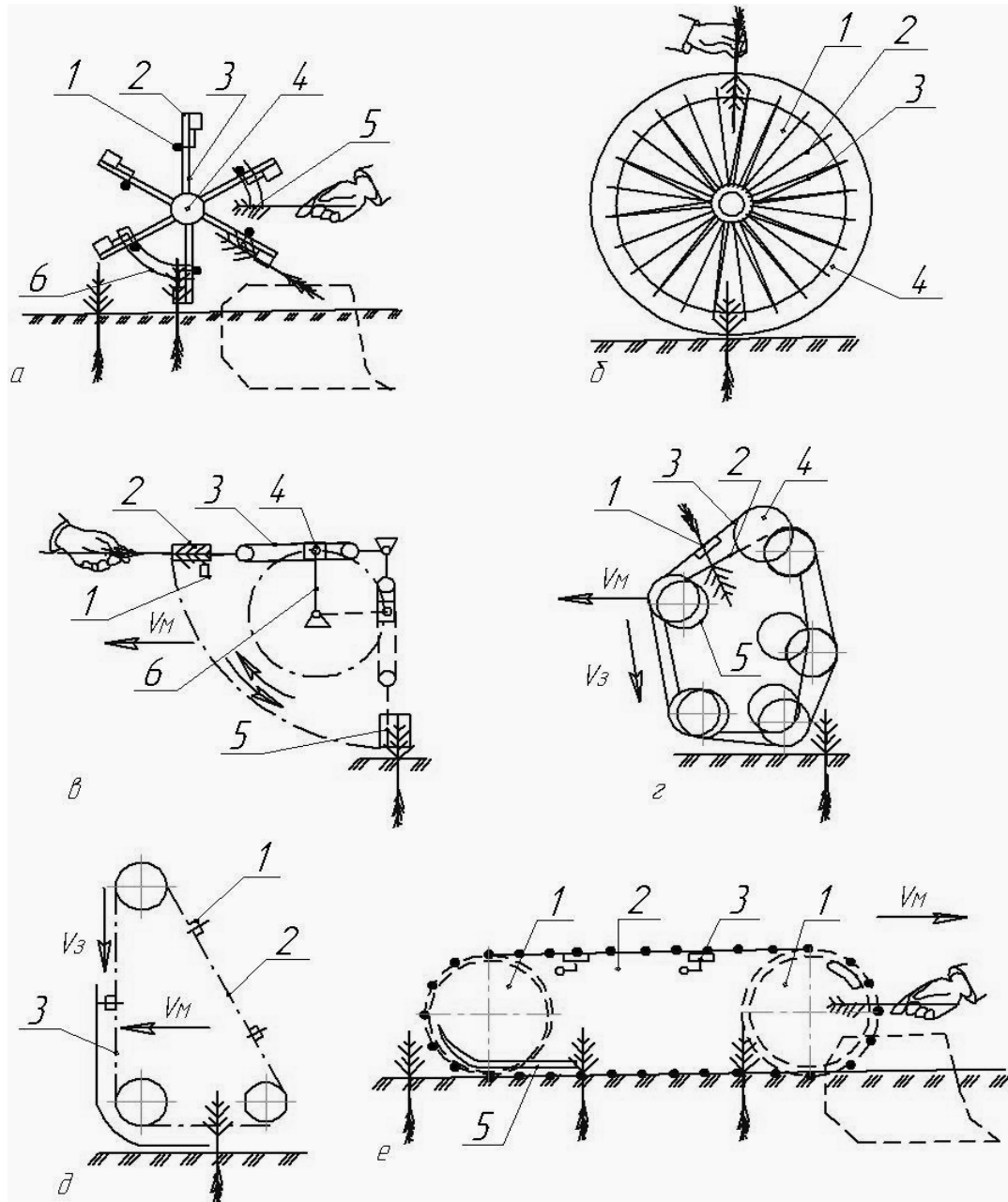
К посадочным аппаратам предъявляются следующие основные агротехнические требования: повреждение посадочного материала должно быть в допустимых пределах; шаг и глубина посадки должны быть равномерными; скорость движения посадочного материала относительно почвы в момент заделки корней должна быть равна нулю; в момент заделки корневой системы необходимо обеспечивать вертикальное положение посадочного материала.

Для выполнения этих требований применяется несколько типов посадочных аппаратов, основными из которых являются: ротационные (лучевые и дисковые); рычажные (с качающимся и перемещающимся по сложной кривой захватами); конвейерные (ременные, цепные, гусеничные); гравитационные (рисунок 3).

4.3 Назначение и технологический процесс рассадопосадочной машины СКН-6А

Машина СКН-6А предназначена для посадки широкорядным и ленточным способами безгоршечной и горшечной рассад овощей, земляники, черенков и дичков плодово-ягодных культур, эфирносонов и табака. Машина работает на полях с выровненной поверхностью, высаживает рассаду длиной от корневой шейки до концов вытянутых листков 100...300 мм с длиной корней 30... 120 мм. Агрегатируется с колесными и гусеничными тракторами тягового класса 1,4 и 3 кН, снабженными ходоуменьшителями. Рабочая скорость составляет 0,6...3,5 км/ч.

Сажалка состоит из рабочей части и вспомогательного оборудования. В *рабочую часть* входят: шесть одинаковых посадочных секций, брус с трансмиссионным валом, закрытым кожухами, кнопки звуковой сигнализации, два опорно-приводных колеса 1 (рисунок 4), сошники 3, краны, механизмы привода порционной подачи воды, тент 6.



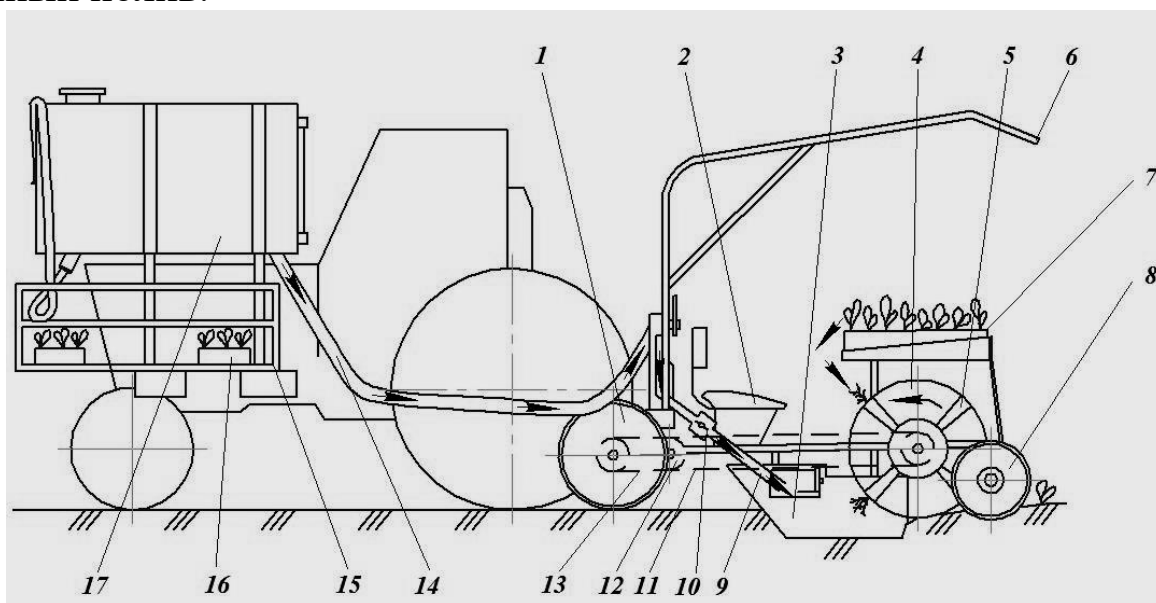
а) ротационный лучевой: 1 – ролик; 2 – захват; 3 – держатель; 4 – диск; 5 – верхний раскрыватель; 6 – нижний раскрыватель; б) ротационный дисковый с эластичным кольцом: 1 – жесткий диск; 2 – ступица; 3 – спица; 4 – эластичное кольцо; в) рычажный с качающимся захватом: 1 – верхний упор; 2 – захват; 3 – рычаг-кулиса; 4 – ползун; 5 – нижний упор; 6 – кривошип; г) ременный: 1 – эластичная подушечка; 2 – плоский ремень; 3 – клиновидный ремень; 4 – шкив клиновидного ремня; 5 – шкив плоского ремня; д) цепной: 1 – держатель; 2 – цепь; 3 – направляющая планка; е) гусеничный: 1 – направляющий шток; 2 – гусеница; 3 – держатель; 4 – верхний раскрыватель; 5 – нижний раскрыватель

Рисунок 3 – Типы посадочных аппаратов рассадопосадочных машин

Вспомогательное оборудование состоит из баков 17 для воды (с кронштейнами для крепления, эжектором и шлангами), стеллажей 15, монтируемых на тракторе, и маркеров, монтируемых на рабочей части машины.

Эжектор предназначен для создания в баках разряжения, под действием которого происходит самозаправка баков водой. Эжектор устанавливается на выхлопную трубу двигателя. Когда прямой проход выхлопных газов перекрывается заслонкой, струя газов, выходя из сопла в смесительную камеру, увлекает за собой воздух, находящийся в камере. Поскольку эта камера соединена с баками, воздух выкачивается из них. Под действием возникающего разряжения вода через фильтр, шланг и тройник будет поступать в баки. Клапан, смонтированный в тройнике, пропускает воду в баки, но не пропускает в обратном направлении. Время заполнения баков - 3-4 мин.

Высаживающие диски 4 приводятся во вращение от колеса при помощи цепных передач 11, 13 и редуктора 12. Для полива рассады сажалка снабжена системой, включающей баки 17 для воды, сливную 14 и поливную 9 трубы, дозирующее устройство 10. Вода из бака по трубе 14 самотеком поступает в корпус дозирующего устройства 9, а из него по трубе 9 в сошник. При шаге посадки менее 35 см дозирующее устройство настраивают на сплошной полив, при шаге более 35 см - на порционный полив.



1 - опорно-приводное колесо; 2 - переднее сиденье; 3 - сошник; 4 - высаживающий диск; 5 - захваты; 6 - тент; 7 и 16 - ящики с рассадой;

8 - прикатывающие катки; 9 - поливная труба; 10 - дозирующее устройство; 11 и 13 - цепные передачи; 12 - редуктор; 14 - сливная труба; 15 - стеллаж; 17 - бак.

Рисунок 4 - Схема рабочего процесса машины СКН-6А

При движении машины диски 4 вращаются, захваты 5 раскрываются при подходе к сажальщику, каждый из которых с сидения 2 обслуживают одну рассадопосадочную секцию. Сажальщики кладут рассаду в захваты 5, и они автоматически закрываются. Сошник 3 раскрывает борозду, в которую по трубе 9 поступает вода. Над бороздой захваты поочередно автоматически раскрываются, и рассада опускается в борозду. Почва засыпает борозду, а катки 8 уплотняют почву по бокам посаженного растения.

Машину СКН-6А используют с шестью аппаратами при междурядьях 60, 70 и 90 см и с четырьмя при ширине междурядий 80, 90 и 120 см.

Машина снабжена двухсторонней сигнализацией. Кнопка сигнализации расположена на раме машины возле рабочих мест сажальщиков.

На тракторе закреплены стеллажи 15 для ящиков с рассадой 16. Кроме тракториста, машину обслуживают двенадцать сажальщиков и три оправщика высаженной рассады. При посадке горшечной рассады в бригаду входят также два подавальщика.

Основные регулировки.

1. Расстановку посадочных секций на заданное междурядье производят, перемещая вдоль бруса литых кронштейна посадочных секций.

2. Шаг посадки (расстояние между растениями в рядке) зависит от числа зубьев на звездочках, установленных на опорно-приводных колесах (36 или 40 зубьев) и от числа рассадодержателей на посадочных дисках. На диске против отверстий (без зенковки) для крепления кронштейнов рассадодержателей выбиты цифры, обозначающие, что при установке на указанные отверстия число кронштейнов на диске окажется равным значению этой цифры. Например, если на каждую пару отверстий, обозначенную цифрой 12, поставить кронштейн рассадодержателя, то на диске окажутся поставленными и равномерно расположенными по окружности 12 кронштейнов, на которые можно установить 12, 6, 4, 3 или 2 рассадодержателя. Наименьший шаг посадки 13,5 см получается при установке 14 рассадодержателей, наибольший - 105 см при 2-х.

3. Величину щели между диском и рассадодержателем в полностью открытом положении регулируют установкой лекала. Если лекало приближать к диску - щель будет увеличиваться. Малое лекало, открывающее рассадодержатели для закладывания между ними и диском рассады, устанавливают так, чтобы рабочая дорожка лекала была на расстоянии 39 мм от диска. В этом случае щель между дисками и рассадодержателями будет равна 50 мм. Большое лекало устанавливают на расстоянии 43 см от диска. В момент прохождения открытого рассадодержателя между уголком рамы секции и чистиком диска зазор между ними должен быть не менее 3 мм.

4. Опорно-прикатывающие катки секций регулируются по высоте, по углу обратной сходимости и по расстоянию от борозды.

5. В зависимости от влажности почвы порция воды должна быть равна 0,3...0,5 л.

5 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

5.1 Установить овощную сеялку СО-4,2 на заданную схему посева (по заданию преподавателя).

5.2 Установить овощную сеялку СО-4,2 на заданную норму посева (культуру указывает преподаватель).

5.3 Произвести расчеты и отрегулировать длину маркеров сеялки СО-4,2 при посеве по одной из схем приведенных в приложении А.

5.4 Произвести регулировку на максимальный (минимальный) шаг посадки рассадопосадочной машины СКН-6А.

6 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

6.1 Привести технологическую схему сеялки, перечислить основные узлы, описать основные регулировки.

6.2 Привести технологическую схему сажалки, перечислить основные узлы и их детали, описать регулировки.

6.3 Привести результаты расчетов и замеров при проведении практической части работы.

7 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 7.1 Агротехнические требования к посеву овощных культур.
- 7.2 Агротехнические требования к посадке овощных культур.
- 7.3 Конструктивные особенности сеялки СО-4,2.
- 7.4 Конструктивные особенности рассадопосадочной машины СКН-6А.
- 7.5 Порядок установки сеялки СО-4,2 на заданные схему и норму посева.
- 7.6 Перечислить и описать основные типы посадочных аппаратов рассадопосадочных машин.
- 7.7 Как осуществляется заправка водяной системы? Как работает эжектор?
- 7.8 Как и в каких пределах регулируется шаг посадки?
- 7.9 Как регулируется глубина посадки?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1.Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.
- 2 Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин /Иофинов А.П., Самигуллин А.С., Хангильдин Э.В./ Под редакцией А.С.Самигуллина. – Уфа: БГАУ, 2007.-236 с
- .3.Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины: - М.:КолосС, 2004.-624 с.
- 4 Тарасенко А.П. и др. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. – М.: КолосС, 2006. – 551 с.
- 5 Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: КолосС, 2004. – 624 с.

Приложение А

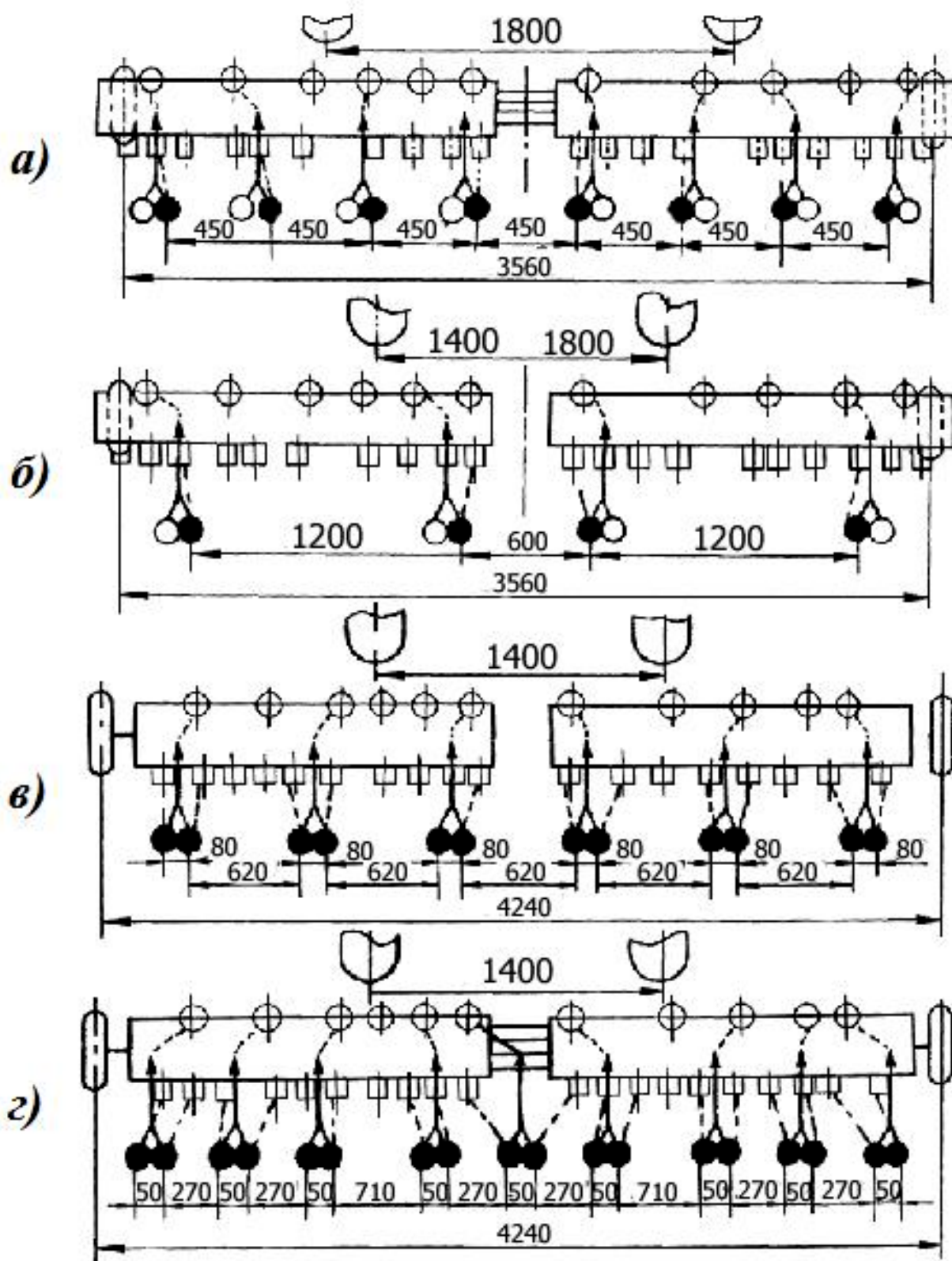


Рисунок А1 Схемы посева сеялкой СО-4,2:

а) с междурядьями 450 мм при $B=3,6$ м; б) с междурядьями 600+1200 мм при $B=3,6$ м; в) с междурядьями 80+620 мм при $B=4,2$ м; г) с междурядьями 50+270 мм при $B=4,2$ м.

Приложение Б

Таблица Б1 Установки сеялки на норму высева семян

Высеваемая культура	Норма высева, кг/га	Длина рабочей части катушки, мм	Расстояние от наружного диаметра катушки до клапана, мм	Число работающих аппаратов	Передаточное отношение
Морковь	5,5	10	7	8	0,069
	5,5	8	7	12	0,069
	5,5	9	2,6	18	0,069
Томаты	1,5	20	7	6	0,069
	0,5	9	9	6	0,069
Капуста	1,6	7	7	6	0,069
Редис	27,0	21	7	8	0,069
Огурцы	6,7	12	9-12	6	0,069
	6,7	15	9-12	8	0,069
	12	18	9-12	6	0,069
Свекла	16,5	21	18	8	0,400
	16,5	17	18	9	0,400
Фасоль	108,5	28	23	12	0,400
	108,5	28	23	8	0,400

Таблица Б2 Установка сеялки на дозу внесения удобрений

Ориентировочная доза внесения суперфосфата, кг/га	Передаточное отношение	Число зубьев звездочки (рис. 8)			Число работающих аппаратов
		Д	Е	Ж	
50	0,167	12	32	18	6
50	0,278	20	32	18	4
100	0,278	20	32	18	8; 9
100	0,296	12	18	32	4; 6

150	0,296	12	18	32	6; 8; 9
150	0,405	20	18	32	4

Картофелепосадочные машины

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

1.1 Изучить технологический процесс посадки картофеля, конструкцию и основные регулировки сажалок.

1.2 Освоить регулировки и приемы подготовки картофелесажалок для работы в различных условиях.

2 ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ И ИНСТРУМЕНТЫ

2.1 Плакаты.

2.2 Демонстрационная действующая картофелесажалка КСМ- 4 с комплектом ЗИП - 1 шт,

Рулетка длиной 3000 мм-1 шт.

2.3 Линейка длиной 500 мм-2 шт.

2.4 Комплект слесарных инструментов - 1 шт.

2.5 Резиновые шарики диаметром 50...80 мм для имитации клубней картофеля - не менее 100 шт.

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В зависимости от площади возделывания картофеля применяют четырех- и шестирядные комплексы машин. В них для посадки картофеля используются навесные и полунавесные комбинированные картофеле-сажалки.

В четырехрядный комплекс машин входят сажалки КСМ-4, являющиеся базовыми моделями машин, предназначенных для посадки не-пророщенного картофеля с одновременным внесением в борозды грану-лированных минеральных удобрений. На почвах, засоренных камнями, применяют их модификации КСМ-4-1, снабженные сошниками с предо-хранительным устройством.

На посадках 150 га и более рекомендуется использовать шести-рядный комплекс, в состав которого входит сажалка КСМ-6, на каме-

нистых почвах КСМ-6-I.

Сажалки КСМ-4 агрегируют с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ-6, Т-70С, сажалка КСМ-6 - с тракторами ДТ-75М и Т-150 с узкими гусеницами. Для посадки яровизированного картофеля предназначена сажалка САЯ-4.

Агротехнические требования к посадке картофеля. Для получения дружных и полных всходов картофель необходимо сажать в сжатые оптимальные сроки с соблюдением заданной густоты и глубины посадки. Клубни картофеля перед посадкой необходимо рассортировать на фракции массой 30...50, 50...80, 80...100 г и высаживать каждую фракцию отдельно. Посадки должны начинаться при прогреве почвы на глубине 10 см до $+ 7^{\circ}\text{C}$. Продолжительность посадки - не более 8-10 дней. Для посадки крупных клубней массой более 100 г их режут, применяют сменные (большие) ложечки. Резаные клубни должны быть сухими. Ростки яровизированных клубней допускаются не более 20 мм. В посадочном материале примесей и поврежденных клубней должно быть не более 2 %. Всхожесть клубней - не менее 98%.

При посадке клубней допускается отклонение не более: для нормы посадки - 10 %, глубины заделки клубней ± 4 см, нормы внесения удобрений ± 10 %, ширины основных междурядий ± 4 см, ширины стыковых междурядий ± 5 см. При посадке средних клубней допускается не более 3 % пропусков. Прослойка почвы между клубнями и минеральными удобрениями - 2-3 см.

4. Картофелепосадочные машины.

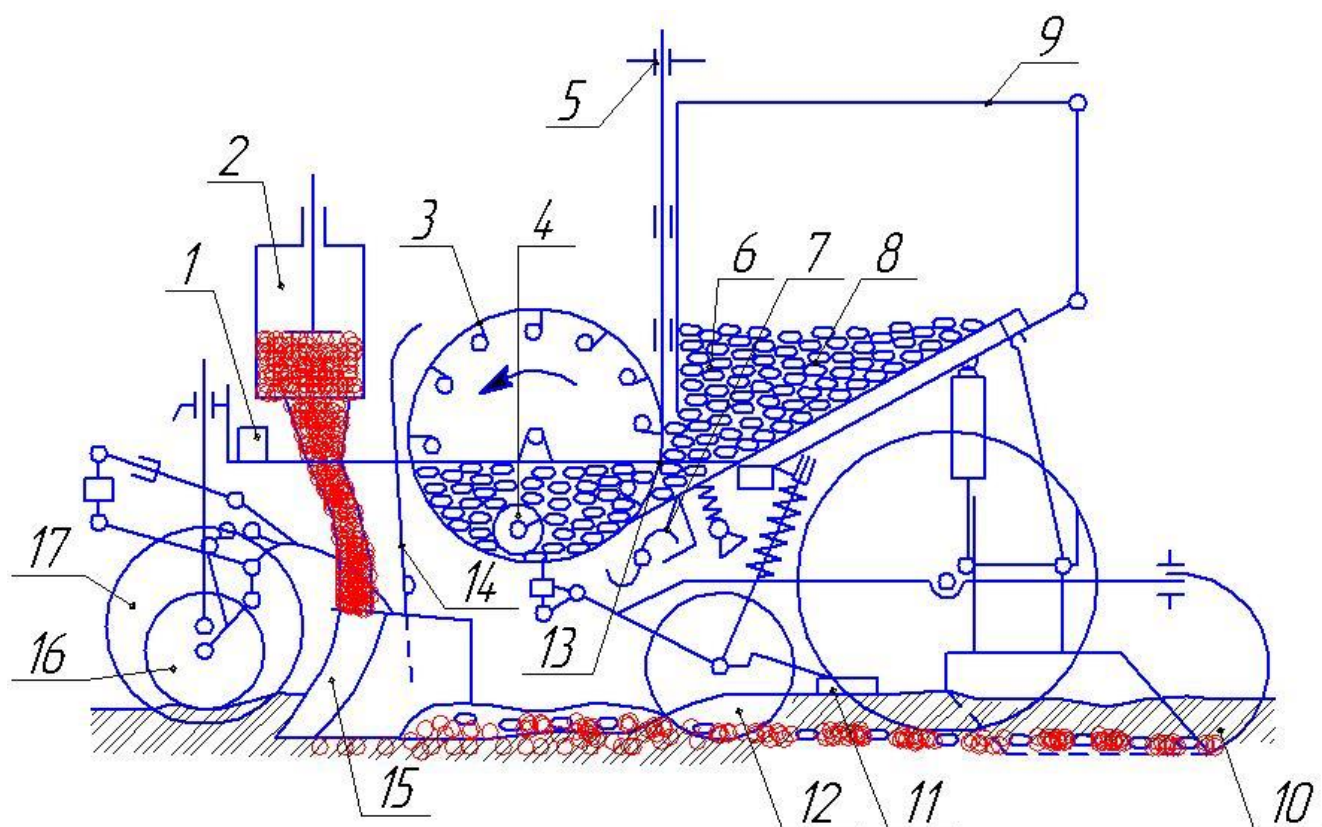
4.1 Картофелесажалка КСМ-4

Картофелесажалка КСМ-4 (рисунок 1) состоит из следующих основных узлов и деталей: опускающегося загрузочного и основных бункеров с питательными ковшами, четырех посадочных аппаратов, двух туковысевающих аппаратов, редуктора, сошников и бороздозаделывающих дисков.

Технологический процесс. После заезда в борозду маркер опускается гидросистемой трактора в рабочее положение, а загрузочный бункер (на схеме не показано) - на землю. Самосвальное транспортное сред-

ство подъезжает вплотную к задней стенке бункера и заполняет его. После отъезда транспортного средства загрузочный бункер картофелесажалки поднимается в рабочее положение. Удобрения в сажалку загружают специальным погрузчиком или вручную.

При движении агрегата клубни картофеля из бункера при помощи встряхивателей и ворошителей попадают в ковш-питатель, шнековые питатели направляют клубни к высаживающим дискам. Ложечки, закрепленные на диске, захватывая по одному клубню, перемещают их к сошнику, при этом клубень в ложке удерживается зажимом. В момент приближения ложечки с клубнем к сошнику рычаг зажима отклоняется шиной-копиром, клубень освобождается и падает в сошник. Зона рассеивания клубней при сбрасывании ограничивается отражательным щитком. Одновременно с клубнями из туковывсевающего аппарата подаются удобрения к носку сошника. Отвальчики сошника присыпают удобрения слоем рыхлой почвы, после чего укладываются клубни.



1 - рама; 2 и 3 - туковывсевающий и вычерпывающий аппараты; 4 - шнек; 5 - регулировочное устройство; 6 - ковш-питатель; 7 - ворошитель; 8 -

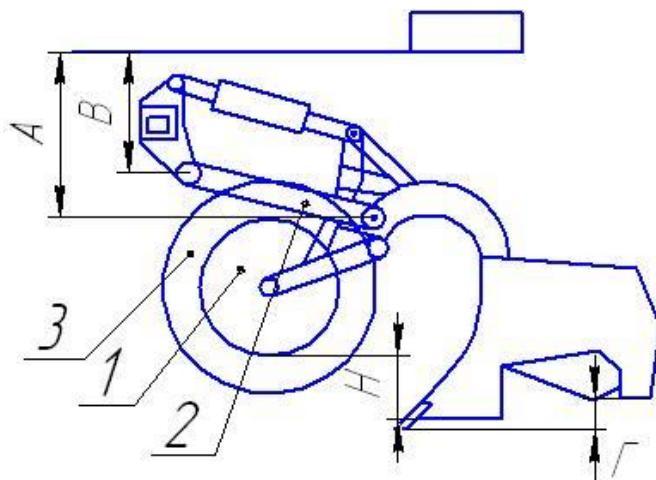
встряхиватель; 9 - бункер; 10 - рыхлитель следа движителя трактора; 11 - боронка; 12 - заделывающий диск; 13 - заслонка; 14 - от-
ражатель 15 - сошник; 16 и 17 - копирующее и опорное колеса.

Рисунок 1- Схема картофелепосадочной машины КСМ-4

При гребневой посадке для заделки борозды используют сферические диски, при гладкой - боронки. Слой почвы, уплотненный колесами или гусеницами трактора разрыхляют пружинным рыхлителем. Стабилизатор обеспечивает прямолинейное движение сажалки.

Регулировки сажалок. Установить сажалку на ровную площадку, проверить расстановку сошников и опорных колес на ширину выбранных междурядий. Проверить легкость вращения всех механизмов сажалки, вращая карданный вал рукой.

Установить зазор между дном питательного ковша и ложечками в пределах 4-6 мм изменением числа прокладок под подшипники вала аппаратов.



1- копирующее колесо; 2- замок; 3- опорное колесо.

Рисунок 2 - Установка глубины хода сошников

Для высадки клубней средней фракции (массой 51-80 г) расстояние между боковиной ковша-питателя и плоскими поверхностями ложечек должно быть 6-8 мм. При высадке мелкой фракции (25-50г) расстояние устанавливается в пределах 2-3 мм. При высадке крупной фракции (80-100 г) монтируются большие сменные ложечки, идущие в комплекте с сажалкой, и боковины отодвигаются на максимальное расстояние, т.е. до соприкосновения с диском.

Регулировка угла вхождения сошников в почву. При горизонтальном положении рамы сажалки задний край нижнего обреза каждого сошника должен быть приподнят относительно носка сошника на 45-50 мм (размер *H*). Для изменения угла вхождения сошника отпустить контргайку и, вращая верхнюю тягу, установить необходимый зазор. Затем контргайку затянуть до отказа.

Проверка установки ограничителей опусканием сошников. Подняв сажалку в транспортное положение, убедиться, что болт - ограничитель соприкасается с упором, а разность параметров А-В находится в пределах 190 ± 10 мм. В случае отклонения отпустить контргайку и, вращая ограничительный болт, выставить выше указанную разность.

Для установки глубины хода сошников приподнять раму сажалки настолько, чтобы разность параметров А и В составила 100-110 мм. Переставить вилку копирующего колеса по сектору, чтобы расстояние стало на 10-15 мм меньше желаемой глубины хода сошника и запереть вилку замком. Затем установить опорные колеса таким образом, чтобы они расположились на 15-20 мм ниже копирующих колес.

Регулировка нормы высадки. Как правило, при посадке используется синхронный привод от колес трактора через ВОМ. При этом сменную звездочку на контрприводе выбирают в зависимости от желаемой нормы высадки клубней (рисунок 3). Максимально допустимая скорость движения агрегата не должна превышать значений, указанных на номограмме: при установке основных ложечек - по верхней шкале, при установке больших ложечек - по нижней.

Например, при $z = 20$ и установке основных ложечек скорость не должна превышать 7,55 км/ч (точка А), при $z = 20$ и установке больших ложечек скорость допускается не более 6 км/ч (точка Б). Норма высадки картофеля при $z = 20$ составляет 68 тыс. клубней на 1 га. На выводном валу редуктора должна быть установлена звездочка $z = 16$.

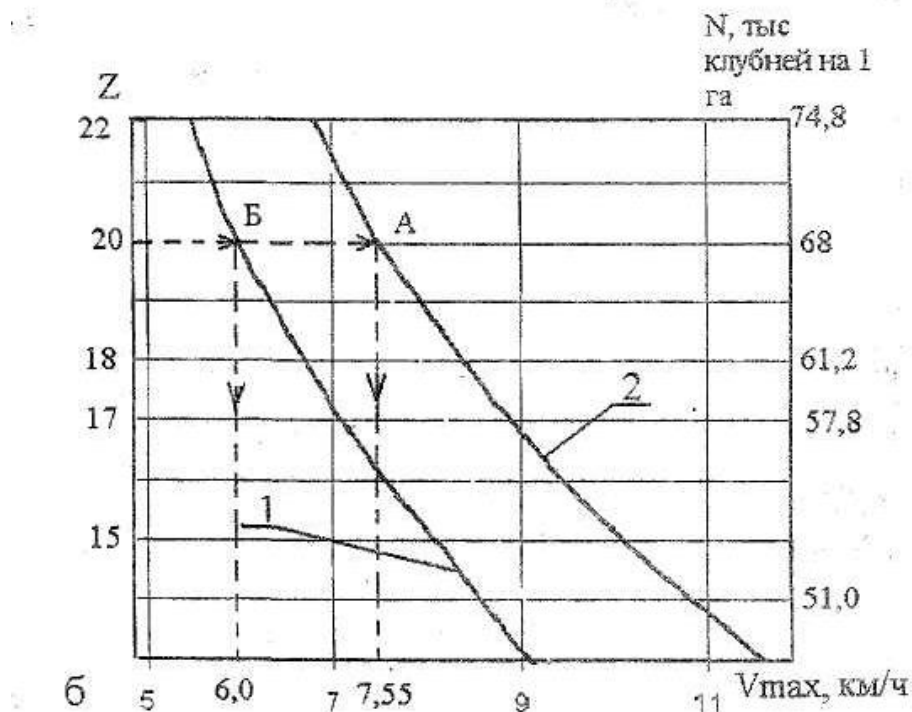


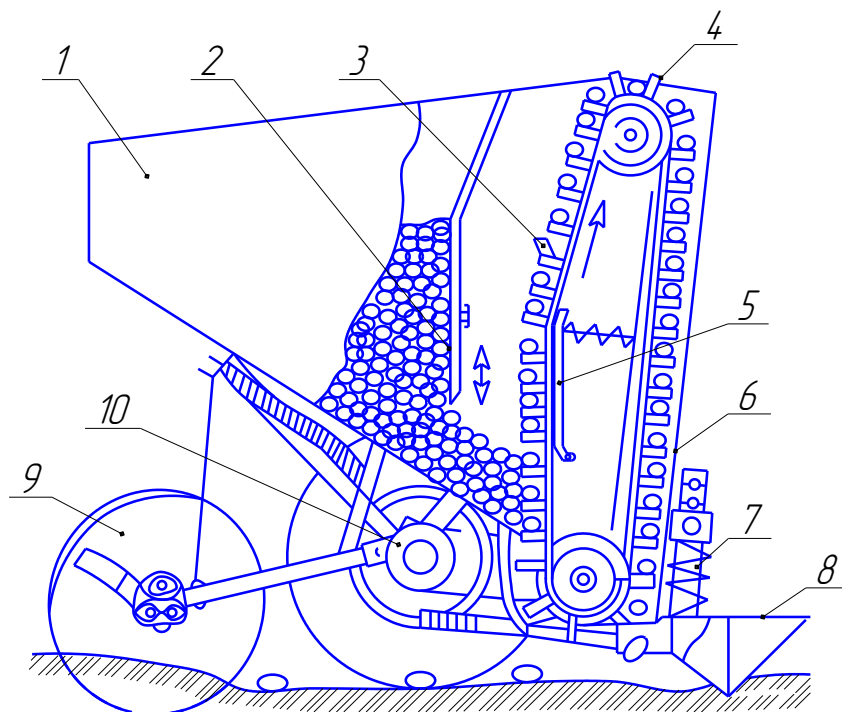
Рисунок 3 - Номограммы для предварительного выбора режимов работы при синхронном приводе 13,15,17,18,20,22 - сменные звездочки с соответствующим числом зубьев, 1 - большие ложечки для клубней 80 - 120 г, 2 - основные ложечки для клубней 25 - 80 г.

4.2 Картофелесажалка Л-201

Навесная двухрядная картофелесажалка Л-201 предназначена для посадки непророщенных клубней картофеля на хорошо обработанных почвах. Сажалка состоит из бункера, двух конвейерно - ложечных высаживающих аппарата, двух сошников, заделывающих дисков, механизма привода и навески. Вместимость бункера 250 кг, ширина захвата при междурядье 70 см равна 1,4 м, рабочая скорость до 10 км/ч. Сажалку агрегатируют с тракторами Т-25, Т-40 и МТЗ-80.

Конвейерно-ложечный высаживающий аппарат составлен из бесконечной втулочно - роликовой цепи и закрепленных на ней в шахматном порядке ложечек. Восходящая ветвь конвейера снабжена активным встряхивателем. Встряхиватель действует головкой болта на ролики звеньев цепи, заставляя ее колебаться вместе с опорной пластиной. Нис-

ходящая ветвь конвейера движется в наклонном канале, что предотвращает преждевременное выпадение клубней из ложечек. Высаживающий аппарат приводится в движение от опорных колес посредством цепной передачи, снабженной сменными звездочками.



1 - бункер; 2 - заслонка; 3 - высаживающий аппарат; 4 - ложечки; 5 - встряхиватель; 6 - клубнепроводящий канал; 7 - штанга; 8 - сошник; 9 - диск; 10 - механизм привода

Рисунок 4 - Схема рабочего процесса картофелесажалки Л-201

Рабочий процесс. При движении сажалки клубни из бункера через открытое окно поступают в питающий ковш. Ложечки, перемещаясь через слой клубней, захватывают их и транспортируют вверх. В зоне действия встряхивателя колебательные движения цепи конвейера сбрасывают лишние клубни, в ложках остается по одному клубню. В момент огибания цепью ней ведущей звездочки клубни отделяются от ложечек и падают в борозду, открытую сошником. Идущий следом диск засыпает борозду рыхлой почвой и формирует над рядом высаженных клубней гребень.

Регулировки. Ширину междурядья (62,5; 70 и 75 см) изменяют, переставляя сошники и высаживающие аппараты по брусу рамы. Норму посадки регулируют, заменяя звездочки на валу контрпривода передачи. Сажалка может высаживать клубни с шагом 17... 37,5 см.

Глубину заделки клубней до 8 см изменяют, переставляя ограничительную чеку на нажимной штанге сошника.

5 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

5.1 Загрузить в бункер имитаторы клубней, включить в работу картофелесажалку и провести наблюдение за работой узлов и механизмов.

5.2 По заданным преподавателем исходным данным провести все необходимые операции по подготовке сажалки КСМ-4 к работе

Таблица 1 Исходные данные для регулировки сажалки КСМ-4 к работе

Наименование	Параметры
Способ посадки	Гребневой, полугребневой, глад-
Ширина междурядий, см	70х 70; 60 х 80
Густота посадки, тыс.шт/га	60...80
Глубина посадки, см	8..14
Фракции клубней, мм	25...50; 51...80; 81,...120.
Привод	Независимый, синхронный

6 УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Без разрешения преподавателя или учебного мастера не вращать детали и узлы агрегата. Перед включением агрегата предупредить окружающих.

6.2. Регулировки производить только при обесточенном агрегате.

6.3 Использовать для регулировок только исправные инструменты и приспособления.

6.4 Перед проведением регулировок убедиться в надежности подставок.

7 ЗАДАНИЯ К ПИСЬМЕННому ОТЧЕТу

7.1 Начертить по заданию преподавателя кинематическую или технологическую схему сажалки с указанием названия деталей и основных регулировок.

7.2 Описать возможные причины неисправностей сажалки КСМ-4 и способы их устранения.

8 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

8.1 В чем различие гребневого, полугребневого и гладкого способа посадок?

8.2 Какие агротехнические требования при посадке картофеля являются оптимальными для условий вашего хозяйства?

8.3 Опишите регулировки картофелесажалки КСМ-4 при подготовке ее и работе.

8.4 Каков порядок установки заданной густоты посадки картофеля для сажалки КСМ-4?

8.5 Почему при высадке клубне массой 80...120г нельзя применять сменные звездочки $z=20$ и $z=22$?

8.6 Как осуществляется контроль качества выполнения операций сажалкой в полевых условиях?

9 БИБЛИОГРАФИЯ

1 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.

2. Индустриальная технология производства картофеля. Сост. К.А.Пшеченков - М.: Россельхозиздат, 1985 -239 с.

3. Справочник механизатора. И.В. Горбачев, В.С. Окнин ; В.М. Ха-

ланский и др., под ред. А.Н.Карпенко - 3-е изд., перераб. и доп.:Агропромиздат, 1987 - 320 с.

4. Справочник механизатора картофелевода. М.В.Угланов М.: Агропромиздат, 1986 -203 с.

5. Машиностроение. Энциклопедия: В 40 т. Ред совет: К.В. Фролов и др. Т.IV – 16 Сельскохозяйственные машины и оборудования. / И.Л. Ксенович, Т.П. Варлемов, Н.Н. Колгин. Под ред. И.Л.Ксеновича М.: Машиностроение. 1998-720с

6 Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин /Июфинов А.П., Самигуллин А.С., Хангильдин Э.В./ Под редакцией А.С.Самигуллина. – Уфа: БГАУ, 2007.-236 с.

Тема №4. Машины для химической защиты растений

Цель и задачи работы

Освоить принципы работы, приемы подготовки к работе и методы и правильности регулировок машин для защиты растений от вредителей и болезней. Изучить конструкцию, технологический процесс и основные регулировки базовых машин для защиты растений.

1 Перечень необходимого оборудования, приборов, инструментов

1.1 Демонстрационные машины: опрыскиватель ОН-400-3, опыливатель ОШУ-50А, аэрозольный генератор АГ-УД-2, протравливатель ПС-10.

1.2 Баки, весы, ведра, мерный бачок.

1.3 Набор инструментов

2 Общие сведения

Ежегодные потери урожая от вредителей, болезней и сорняков в мировом масштабе достигают 35%. В Республике Башкортостан и России в целом они составляют 20-25% от фактического производства с.-х. продукции.

Система защиты растений должна быть составной частью интенсивных технологий возделывания с.-х. культур и сочетать оптимальную комбинацию всех существующих методов: биологических, агротехнических, химических, физико-механических и других. Наиболее распространен химический метод защиты растений, дающий возможность механизировать весь комплекс мероприятий по борьбе с вредителями.

Химический метод предполагает использование пестицидов для борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, по эффективности он является основным.

Основные способы использования средств химической защиты- опрыскивание, опыливание, протравливание семян, обработка аэрозолями и фумигация. Для механизации этих процессов применяют опрыскиватели, опыливатели, протравливатели семян, аэрозольные генераторы и фумигаторы, а для приготовления растворов и заправки- агрегаты для приготовления жидкости и транспортировки- заправщики.

2.1 Оборудование для подготовки рабочих растворов из сыпучих, кристаллических, пастообразных и жидких пестицидов и микробиологических препаратов обеспечивает измельчение слежавшегося и комковатого материала и фильтрацию готового продукта при заправке транспортировщиков и технологических машин.

Схема чего???

2.2 Опрыскиватели предназначены для нанесения растворов, суспензий или эмульсий на обрабатываемый объект в каплеобразном состоянии. Различают опрыскиватели:

- обычные (высокообъемные)- расход жидкости 400...3500 л /га и диаметр капель (крупнокапельные) 200. ..500 мкм;
- малообъемные- расход жидкости 25...500 л/га, диаметр капель 80..200 мкм;
- ультрамалообъемные- расход жидкости 0,5...10 л/га, диаметр капель 25.125 мкм;

по технологическому процессу штанговые, вентиляторные и комбинированные;

по способу транспортировки- переносные, тракторные (навесные, монтируемые, прицепные), автомобильные, самоходные и авиационные.

4.!! Опрыскиватель прицепной штанговой ОПБ-2,0, предназначен для опрыскивания полевых культур с расходом жидкости 75-300 л/га и для внесения жидких комплексных и других жидких минеральных удобрений путем поверхностного опрыскивания с расходом от 150 до 800 л/га. За один час эксплуатационного времени при скорости движения 8-12 км/час и рабочей ширине захвата 18 м может обработать 7-10 га/час.

Опрыскиватель ОПБ-2,0 выполнены в виде одноосного полуприцепа и состоит из шасси, бака для рабочей жидкости емкостью 2000 л с гидромешалкой, насоса, регулятора давления с распределителем, штанги, всасывающей и нагнетательной коммуникации. Принципиальная схема названиями основных узлов показано на рисунке 4.

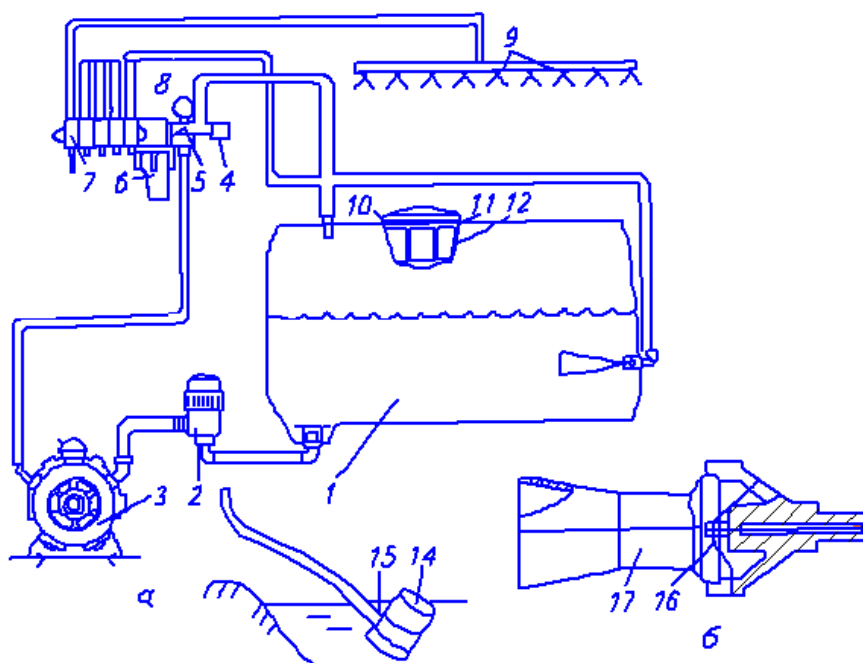


Рисунок 1. Схема гидравлического опрыскивателя (а) и мешалки(б)

1- бак; 2- всасывающий фильтр; 3-насос; 4 маховик регулирования давления; 5 – регулятор управления потоком, 6 нагнетательный фильтр, регулятор

распределитель, 8 манометр, 9- коллекторы, 10- заливная горловина бака, 11- крышка. 12,15- фильтры, 13- мешалка, 14 поплавков, 16- сопло; 17 корпус мешалки.

3.1 Насосы

Насосы сообщают рабочей жидкости соответствующую скорость движения, необходимую для ее распыления и нанесения на растения. Применяют преимущественно шестеренчатые, вихревые, центробежные и диафрагменные (мембранные) насосы.

Центробежные и вихревые насосы применяют в основном вентиляторных и авиационных опрыскивателях. Работы этих насосов основана на действии центробежных сил. В вихревых насосах в отличие от центробежных процесс движения рабочей жидкости многократно повторяется (лопасть колеса- кольцевой канал- лопасть) и в результате повышается давление жидкости у выхода в нагнетательную магистраль в 3-5 раз по сравнению с центробежными насосами.

Диафрагменные насосы устанавливают на опрыскивателях и протравливателях.

Мембранный насос М1020 по 3.3(рисунок 4) производительностью 100 л/мин получает вращения от ВОМ трактора через карданный вал. В верхней части бака, изготовленного из малоуглеродистой стали с внутренним антикоррозионным покрытием, имеется заливная горловина с фильтром 2, через которую его наполняют рабочим раствором от подвозных заправочных средств. Горловина также служит для осмотра и очистки бака и плотно закрывается крышкой. Специальный клапан, расположенный в крышке, позволяет заправлять опрыскиватель без ее открывания. Уровень жидкости определяется с помощью меток, нанесенных на боковой стенке бака.

3.2 Регуляторы давления

Регуляторы давления предназначены для поддержания в заданных пределах давления рабочей жидкости в напорной линии опрыскивателей.

Сдвоенный регулятор давления (рисунок 2а) состоит из корпуса 3 с фильтром 1 и демпферного устройства 2 с манометром. Корпус разделен на две камеры: рабочую II, служащую для распределения рабочей жидкости, и редукционную I, предназначенную для ее отвода. Камеры сообщаются через предохранительный 4 и редукционный 6 клапаны. Первый отрегулирован и опломбирован на давление 2 МПа, при повышении давления в системе сверх этого вся подаваемая насосом жидкость переливается обратно в бак. Редукционный клапан регулируют вращением маховика 4 на требуемое по инструкции рабочее давление (до 2 МПа).

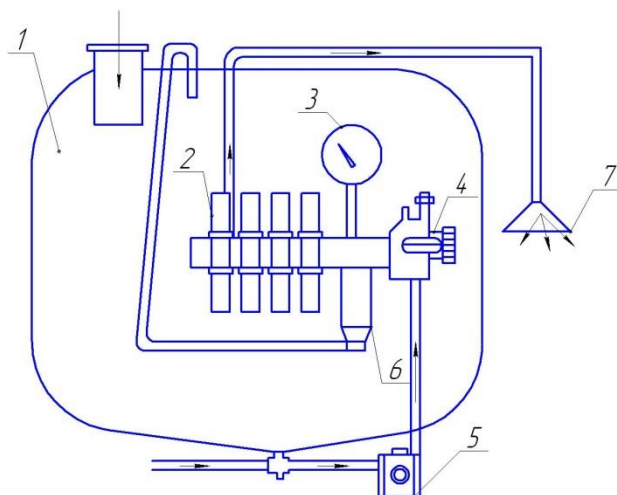


Рисунок 2 Регуляторы давления

— штуцера; 9 — тяга; 10 — кулачковый переключатель; Л — гидроцилиндр;

Регулятор давления с пультом управления (рисунок 2б) состоит из корпуса 3, внутри которого установлена редукционный 6 и отсечный 7 клапаны, а снаружи демпферное устройство 2 и специальный гидроцилиндр 11 со штуцерами 8 и 12 для подвода масла от гидрораспределителя трактора. Отсечный клапан 7 закреплен на правом конце штока гидроцилиндра. Под действием пружины клапан 7 стремится прижаться к седлу, разъединяя рабочую U и редукционную f полости корпуса.

3.3 Распыливающие наконечники

Наконечники опрыскивателей классифицируют по назначению на полевые и садовые, а по принципу действия - на центробежные, дефлекторные и вращающиеся.

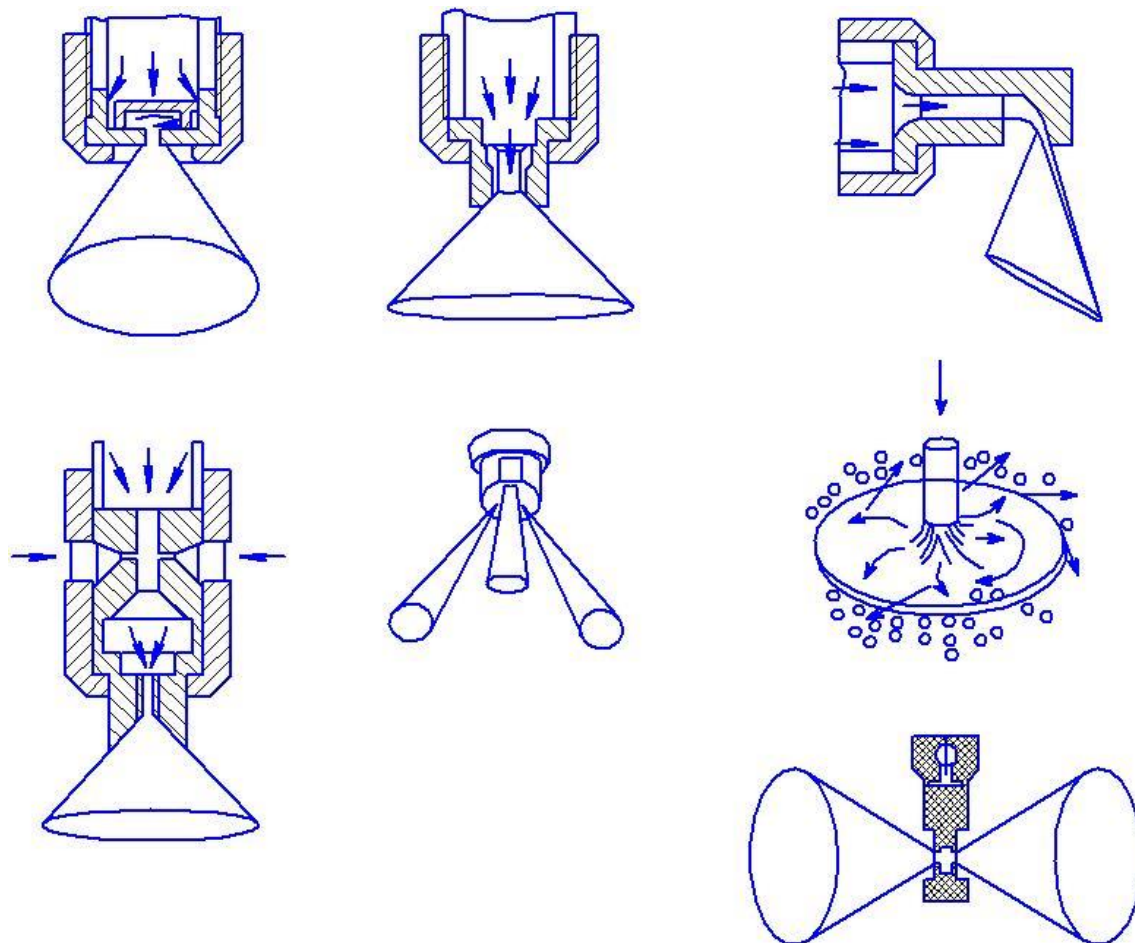


Рисунок 3 Наконечники опрыскивателей

а—полевой с сердечником; б, в— центробежные садовый и полевой; г, д— центробежные типов УН и РЦ; е — вращающийся; ж — дефлекторный; 1 - колпачок; 2 и 4 — сердечник обычного и экономичного наконечников; 3—ниппель; 5—трубка; 6—шток; 7—корпус; 8—втулка; 9—резиновое кольцо; 10—сменный диск; 11—завихритель; 12 — косая прорезь; 13 — фильтр; 14 — заглушка; 15 — прокладка; 16 — штуцер; 17—диафрагма; 18- воздуховод; 19—крыльчатка; 20—сетчатый цилиндр; 21—сопло; 22-дефлектор; А — камера завихрения.

Тангенциальные наконечники (рисунок 3 г и д) работают при меньшем давлении, образуют широкий конус распыла и применяют на опрыскивателях и про- травливателях. Воздух от центробежного вентилятора по пневматической штанге подается к воздуховоду 18 распылителя. Жидкий ядохимикат по напорной маги- страли поступает по трубе в центральную часть сетчатого барабана 20. Под дей-

ствием центробежной силы рабочая жидкость отбрасывается к периферии барабана 20 и дробится вращающейся сеткой. Получаемая монодисперсная среда потоком воздуха транспортируется на объект обработки.

Наконечники опыливателей (цилиндрические, ложечные, щелевые, комбинированные) формируют и направляют воздушно-пылевую волну к объекту обработки.

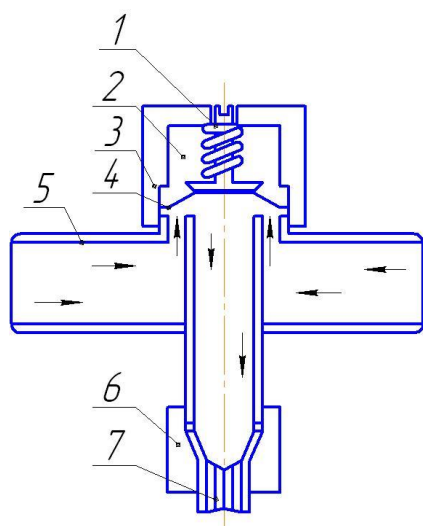


Рисунок 3 Отсечной клапан 1- клапан

Опыливатели обеспечивают нанесение на объекты порошкообразного препарата. Для лучшего применения к растениям и телам насекомых порошок при выходе из распылителя смачивают водой или минеральными маслами с расчета 25% объема сухих пестицидов, что позволяет экономить до 40...50% препарата.

Помимо использования подвозных заправочных средств опрыскиватель может обеспечить забор рабочей жидкости из постороннего источника, Для этого линию всасывающего рукава 12 с помощью трехпозиционного крана 11 нужно совместить через фильтр 3 линии всасывания с насосом I. а переключатель 4 потока раствора установить в положение «На перелив в баки мешалку 5».

Штанга предназначена для распределения рабочей жидкости по поверхности обрабатываемого участка и состоит из пяти несущих металлических секций, выполненных в виде плоских форм: одной центральной, 2-х промежуточных и 2-х крайних, шарнирно соединенных между собой. Складывание и раскладывание штанги осуществляется при помощи гидроцилиндров трособлочных устройств. Установка высоты положения штанги осуществляется вертикальным гидроцилиндром. Полевые трубопроводы штанги комплектуются распыливающими устройствами с щелевыми плоскоструйными распылителями, диафрагменными отсечны-

ми устройствами и индивидуальными фильтрами.

Нужное количество жидких или разведенных порошкообразных препаратов, рассчитанное на площадь, обрабатываемую одним баком, влить непосредственно в бак опрыскивателя, заполненного на 1/10 часть водой. Заполнить водой оставшуюся часть бака и весь этот раствор перемешать в течение 2-х минут турбулентным движением путем переключения крана 4 на гидромешалку 5.

Окончательную настройку опрыскивателя на заданный режим (необходимое давление, расход жидкости) в зависимости от типа распыливающих наконечников и скорости движения агрегата должны производить агроном-эм-энтомолог в соответствии с рекомендованными в инструкции контрольными цифрами.

4.4 Аэрозольные генераторы. При аэрозольном способе концентрированный раствор пестицидов превращается термомеханическим или механическим способом в туман (смесь воздуха с капельками жидкости диаметром до 50 мкм), который распространяется воздушными потоками, оседают на растительность, стены помещений и вредителей. Аэрозольный генератор АГ-УД-2 состоит из бензинового двухцилиндрового двигателя УД-2 мощностью -8 л.с, соединенного с помощью эластичной муфты с воздухомнагнетателем-компрессором 18, горелки 6, камеры сгорания 8, жаровой трубы 10, сопло 12, распылитель ядохимиката 13 и других вспомогательных узлов (рисунок 7).

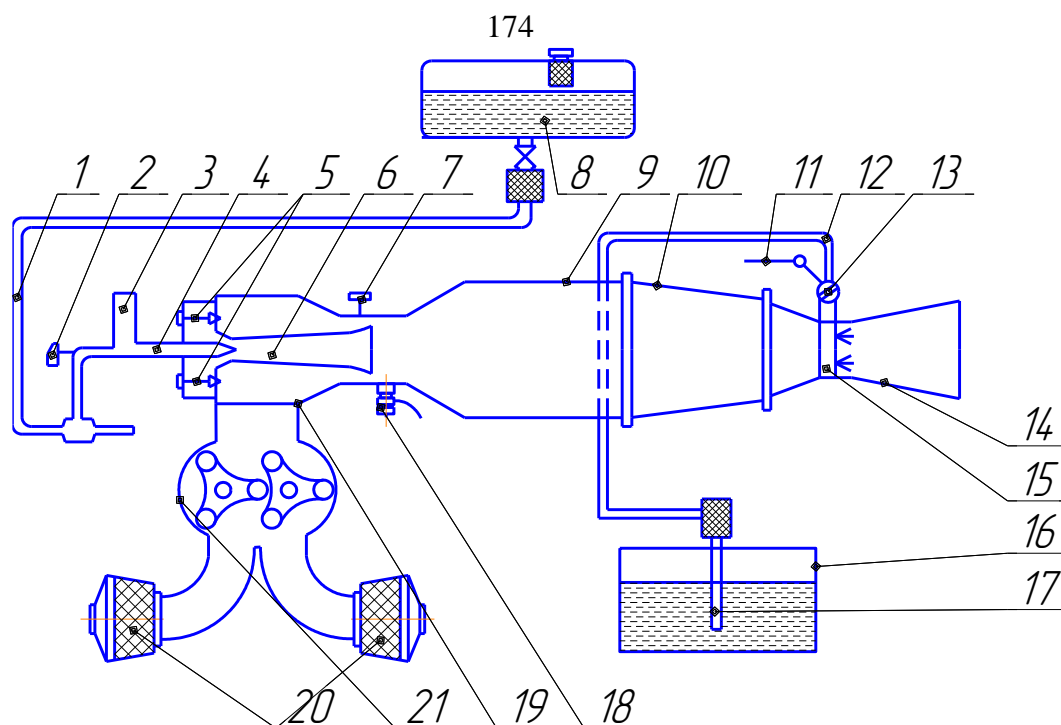


Рисунок 7 Технологическая схема аэрозольного генератора АГ-УД-2 I — бензопровод; 2 - кран бензиновой горелки; 3 — компенсатор; 4 — регулятор температуры; 5 —распылитель; 6 — диффузор горелки; 7— винт регулирования диффузора; 8 — камера сгорания; 9—бензобак; 10—жаровая труба; 11—кран ядохимиката; 12—сопло; 13 — распылитель ядохимиката; 14 — заборный шланг; 15 — заборная труба; 16 — запальная свеча; 17 — напорный воздухопровод; 18 — воздухонагнетатель; 19 — фильтр; 20 — винт корректора; 21 —тройник.

Технологический процесс. Воздухонагнетатель- компрессор 18 засасывает атмосферный воздух нагнетает его через напорный воздухопровод 17, в камеру сгорания 8 через кольцевую щель между диффузором горелки 6 и горловиной камеры сгорания. Бензин из бака 9 через фильтр, тройник 21, кран 2 и компенсатор 3 поступает в распылитель 5 бензиновой горелки.

Из нагнетательного патрубка через 2 отверстия, перекрываемых винтами корректора 20 и регулятора 4, в диффузор 6 бензиновой горелки подается воздух. Образуется горючая смесь, которая воспламеняется от искры запальной свечи 16 и сгорает в камере 8, продукты сгорания смешиваются с воздухом, поступающим из

воздухонагнетателя. Горячие газы проходят с большой скоростью 250-300 м/с через горловину сопла 12 и увлекают с собой рабочую жидкость из распылителя 13. В шланге 14 создается разрежение. Ядохимикат из бачка по заборной трубе 15, пройдя фильтр, поступает в шланг 14 и в распылитель 13.

В сопле 12 частицы ядохимиката под действием высокой температуры (380-530°C) испаряются. Вышедшая из сопла 12 парогазовая смесь смешивается с воздухом, быстро охлаждается и превращается в туман-аэрозоль. Ширина полосы аэрозольного тумана 50-100 м при обработке полевых культур с кузова автомобиля или тракторной тележке, производительность - 30-40 га/ч.

При механическом способе бензин в камеру сгорания не подается, жаровая труба заменяется угловым насадкой, генератор работает как обычный опрыскиватель раствора ядохимикатов в соляровом масле, дизельном топливе или в нефтяном экстракте.

Степень распыла рабочей жидкости зависит от подачи ее через кран 11 и количества поступающего бензина. Температуру смеси сгорания продуктов и воздуха перед входом в рабочее сопло регулируют винтами 4 и 20. Первым изменяют температуру, а вторым - поступление воздуха в зависимости от расхода пестицида.

Чтобы пламя было равномерным, топливный распылитель 5 и диффузор горелки 6 располагают соосно с горловиной камеры сгорания 8. Положение конуса диффузора 6 регулируют винтами 7. Правильность расположения диффузора определяют при работающем генераторе по выходящему из камеры сгорания 8 пламени при откинутой жаровой трубе 10.

Электрод свечи 16 должен быть расположен в 1,5-2,0 мм от кромки диффузора 6.

Для практического применения туманов в различных условиях, например, для обработки закрытых помещений (зернохранилища, теплицы, животноводческие помещения) кран горелки 2 надо повернуть до отказа влево, дозирующим краном 11 расход жидкости снизить до 3,0-3,5 л/мин,

4.5 Протравливатели наносят на посевной материал с целью защиты семян и

проростков в поле от болезней и вредителей пестициды в сухом (опудривание порошковидными препаратами), полусухом (обработка водной суспензией или раствором 10....30 л раствора на 1 т) и мокром виде (100... 150л на/т),

Протравливатель состоит из следующих, базовых узлов; шнекового подборщика с загрузочным скребковым транспортером 9 бункера, семян. 10, резервуара 2 с механическими мешалками- 3 дозатора суспензии, 6, камеры протравливания 16, шнеков 17, 18, 19 для выгрузки протравленного зерна, воздухоочистителя 23, заправочного насоса; Б четырехколесной ходовой, части и привода 26, электрооборудования. Перечень остальных вспомогательных механизмов, узлов, датчиков приведена в подрисуночной подписи.(рисунок 8)

Перед началом работы в резервуаре 2 готовят суспензию для чего через горловину специальным приспособлением засыпают ядохимикат, микроудобрения и клеящие вещества. Затем двухдиафрагменным насосом 1 заполняют резервуар водой до уровня верхнего датчика. 4 и. в течение 5- 10 мин мешалками 3 перемешивают все компоненты. После заполнения, резервуара водой датчик 4 через электромагнит отключает заправочный насос 1. При минусовой температуре включают электроподогреватели 30 и подогревают суспензию. После подготовки суспензии оператор настраивает машину на производительность, заданный расход раствора и включает машину в работу на автоматический режим.



Рисунок 8 Технологическая схема работы протравливателя ПС-10: 1- насос заправочный; 2- бак; 3- мешалка; 4 - датчик бака верхний; 5 - маховичок дозатора суспензии со шкалой; 6 - дозатор суспензии; 7 - рычаг дозатора семян; 8 - рычаг переключения скорости; 9 - транспортер загрузочный; 10 - бункер семян; 11 - диск семян; 12 - всасывающий фильтр; 13 — вал промежуточный; 14 - датчик расхода суспензии; 15 - распыливатель; 16 - камера; 17 - шнек камеры; 18 — шнек промежуточный; 19 — шнек выгрузной; 20 - воздухопровод; 21 - коллектор; 22. - вентилятор; 23 — бункер фильтров; 24 — муфта включения дозатора; 25 - поглотитель; 26 — привод самохода; 27 — мост ведущий; 28 — мост передний; 29 — датчик бака нижний; 30 — электроподогреватель; 31 — датчик бункера верхний; 32 — датчик бункера нижний; 33 — электромагнит отключения муфты дозатора; 34 — электромагнит отключения муфты насоса; 35 — механизм поворота шнека.

При перемещении машины около бурта зерна шнековый- подборщик и скребковый транспортер 9 подают семена в бункер 10. Когда уровень семян в бункере достигнет нижнего датчика 32, то он с помощью электромагнита 33, привод дозатора 6 суспензии, поворачивает рычаг 7 дозатора семян и выключает привод

26 м передвижение машину. Дозатор 6 засасывает из резервуара 2 через трубопровод с фильтром 12 раствор ядохимиката подает его на вращающийся распыливатель 15. Раздробленная распылителем до туманообразного состояния суспензии занимает весь объем камеры протравливания 16. Семена поступают из бункера 10 на распыливатель 15 и вращающийся диск 11, с которого под действием центробежных сил подают через распыленный факел суспензии, равномерно со всех сторон покрываются ею и сходя в шнек 17 камеры протравливания. Шпеками 17, 18, 19 протравленные семена выгружаются в транспортные средства, в отдельную кучу или мешки. При изготовлении бункера зерном до уровня нижнего датчика 32 последний одновременно с включением дозаторов суспензий и семян выключает механизм передвижения протравливателя. Процесс обработки зерна продолжается. Постоянство подачи суспензии на распыливатель 15 контролируется датчиком 14, связанным с сигнальной лампочкой на пульте управления. При опорожнении резервуара 2 до уровня нижнего датчика 29 процесс протравливания семян автоматически прекращается.

Дозатором 6 суспензии является двухдиафрагменный насос, состоящий из корпуса, эксцентрикового вала, втулки, толкателя, двух диафрагм и двух крышек со всасывающими и нагнетательными клапанами. Количество подаваемой суспензии в камеру 16 протравливания от 0,55 до 5,0 л/мин регулируют изменением общего эксцентриситета вала и втулки с помощью маховичка 5. С изменением эксцентриситета изменяется ход толкателя и величина деформации диафрагм.

Распределитель семян состоит из полого вала с закрепленным вращающимся диском 11, дозировочного стакана и распыливателя 15. Рычагам 7 изменяют положение стакана, регулируя подачу семян. Рычаг 7 и маховик 5 снабжены градуированными шкалами по которым протравливатель устанавливают на норму расхода суспензии и производительность по зерну.

Машина производит очистку загрязненного ядохимикатом воздуха. Вентилятор 22 отсасывает через трубопровод с коллектором и фильтрующее устройство 23 от выгрузной горловины 20 шнека загрязненный воздух. Предварительно очищен-

ный в камере фильтров 23 воздух, нагнетается вентилятором в бункер 25 с активизированным угольным поглотителем и выходит наружу.

Настройку протравливателя на заданную производительность по семенам, расход ядохимиката и суспензии ядохимиката производят строго соблюдая рекомендованные нормы.

В последние годы внедряются технологии капсулирования семян- создание вокруг семени искусственных оболочек. Защитные оболочки обеспечивают прорастание семян и вегетацию растений в благоприятных условиях за счет включения в них до десяти различных химических и биологических веществ: инсектицидов, фунгицидов, нематоцидов, гербицидов, удобрений, микроэлементов, регуляторов роста и др. Благодаря дражированию семян достигается выравнивание их поверхности (что особенно важно для семян сахарной свеклы), обеспечивающее точный высев пневматическими сеялками.

Задание для практически работы

5.1 Изучить устройство, технологический процесс и регулировки опрыскивателей ОПБ-2, ОН-400-3, опыливатели ОШУ-50А, аэрозольного генератора АГ-УД-2, протравливателя ПС-10

5.2 Произвести технологические регулировки опрыскивателя или протравливателя (по указанию преподавателя).

6 Контрольные вопросы

6.1 Способы химической защиты растений, применяемые при этом машины и особенности их работы.

Насосы, регуляторы давления, заправочные устройства и принципы их работы.

Типы распыливающих наконечников опрыскивателей.

Рабочий процесс ОПБ-2, ОМ-400-3, АГ-УД-2, ПС-10

Основные регулировки опрыскивателя ОН-400-3 и протравливателя ПС-10А

опрыскиватель прицепной штанговый ОПБ-2,0.

7 Содержание письменного отчета

7J Начертить схему технологического процесса, описать рабочий процесс и регулировки машин ОП-400-3, АГ-УД-2,

7,2 Пользуясь указанной литературой подробно описать методы борьбы с вредителями, болезнями, сорняками (химический, биологический, агротехнический, биофизический, механический) и способы химической защиты (опрыскивание, опыливание, обработка аэрозолями, протравливание семян, фумигация, хемотерапия, рассеивание отравленных приманок).

Библиография

1. Кленин Н.И. В.Г. Егоров. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. — М.:КолосС, 2004.-464 с.

2. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины: -М.:КолосС, 2004.-624 с.

3 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. —М.: КолосС, 2008. -816 с.

4Шамаев Г.П., Шсруда Г..Д. Механизация защиты с.-х. культур от вредителей и болезней. - М.: Колос, 1978*С255.

5. Мударисов С.Г., Шайхетдинов Ф. Р., Рахимов З. С. Настройка и регулировка сельскохозяйственных машин (учебное пособие). — - Уфа. : БГАУ, 2013. - 82 с.

ТЕМА №5. МАШИНЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ ГРУБЫХ КОРМОВ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Освоить принцип работы сеноуборочных машин. Изучить конструкцию, технологический процесс и основные регулировки косилок, граблей, подборщиков-копнителей и стогообразователей.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

Оборудование, приборы и инструменты:

- 1) Косилки КС-Ф-2,1 и КРН-2,1.
- 2) Грабли-ворошилка ГВД-6,0.
- 3) Копнители, стогообразователи (по плакатам).
- 4) Видеоматериалы (мультимедийное оборудование).
- 5) Набор ключей и инструментов.

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И АГРОТРЕБОВАНИЯ

Сено – важнейший корм и один из главных источников протеина, минеральных веществ и витаминов для крупного рогатого скота, овец, лошадей в зимний период. Сено получают естественным или искусственным высушиванием трав до влажности 14...17 %.

Известны следующие технологии заготовки кормов:

- уборка трав на рассыпное сено;
- уборка трав с прессованием для получения тюков, рулонов, брикетов и гранул;
- уборка трав и силосных культур с измельчением для получения силоса, сенажа, сухого измельченного сена и травяной муки.

Однако при любых способах первые три операции технологического процесса сеноуборки остаются одинаковыми – кошение, ворошение и сгребание в валки. Для выполнения их применяются машины общего назначения – косилки, косилки-плющилки, сеноворошилки и грабли.

Для получения сена используются бобовые и злаковые кормовые травы и их смеси, а также травостой природных и улучшенных кормовых угодий. Чтобы добиться высокого качества сена и избежать потерь, траву следует скашивать в лучшие агротехнические сроки, в период бу-

тонизации бобовых и колошения злаковых трав в течение 7 ... 10 дней до начала массового цветения. В этот период растения имеют большую облиственность и содержат максимальное количество питательных веществ и мало клетчатки. Уборку трав по каждому типу сенокосов следует начинать в оптимальные сроки и заканчивать через 8...10 дней. Даже если сушка сена происходит при благоприятных погодных условиях, общие потери питательных веществ составляют 20...30 %, а при неблагоприятных достигают 30...50 % исходного содержания их в траве. Оптимальная высота среза для естественных трав 4 ... 6 см, для сеяных — 6 ... 7 см. Траву нужно высушивать быстро до влажности 16 ... 18 %, так как длительная сушка на солнце приводит к разложению каротина, снижению его содержания в сене.

Для ускорения сушки применяют косилки-плющилки. Во влажных условиях применяют активное вентилирование.

Ворошение необходимо проводить при влажности травы 40...50%, сгребание - при 30...35%.

4 КОСИЛКИ

4.1 Назначение и технологический процесс и регулировки косилки КС-Ф-2,1

Косилка скоростная навесная шириной захвата 2,1 м предназначена для скашивания естественных и сеяных трав во всех зонах страны. Она навешивается на тракторы класса 0,6-1,4. Конструкция косилки позволяет работать в агрегате с прицепными косилками, плющилками и граблями.

У косилки увеличена прочность режущего аппарата и частота вращения вала эксцентрика (до 1070 об/мин), что дает возможность работать на скорости до 12км/ч, производительность при этом составляет 2,52 га/ч.

Косилка КС-Ф-2,1 состоит из следующих узлов и механизмов (рисунок 1): сегментно-пальцевого режущего аппарата 8, внутреннего 7, и наружного 9 башмаков, тяговой штанги 11 и шпренгеля 5, шатуна 6, клиноременной передачи 3, карданной передачи 4, задней стойки-скобы прицепа 2, рамы 1 и механизма подъема режущего аппарата.

Технологический процесс работы косилки заключается в следующем. При движении косилки трава попадает между пальцами 12, лезвие сегмента 13 прижимает ее к кромке вкладышей 19 и срезает. Срезанная

трава переваливается через пальцевый брус *16* и ложится слоем на поверхность поля (россыпью).

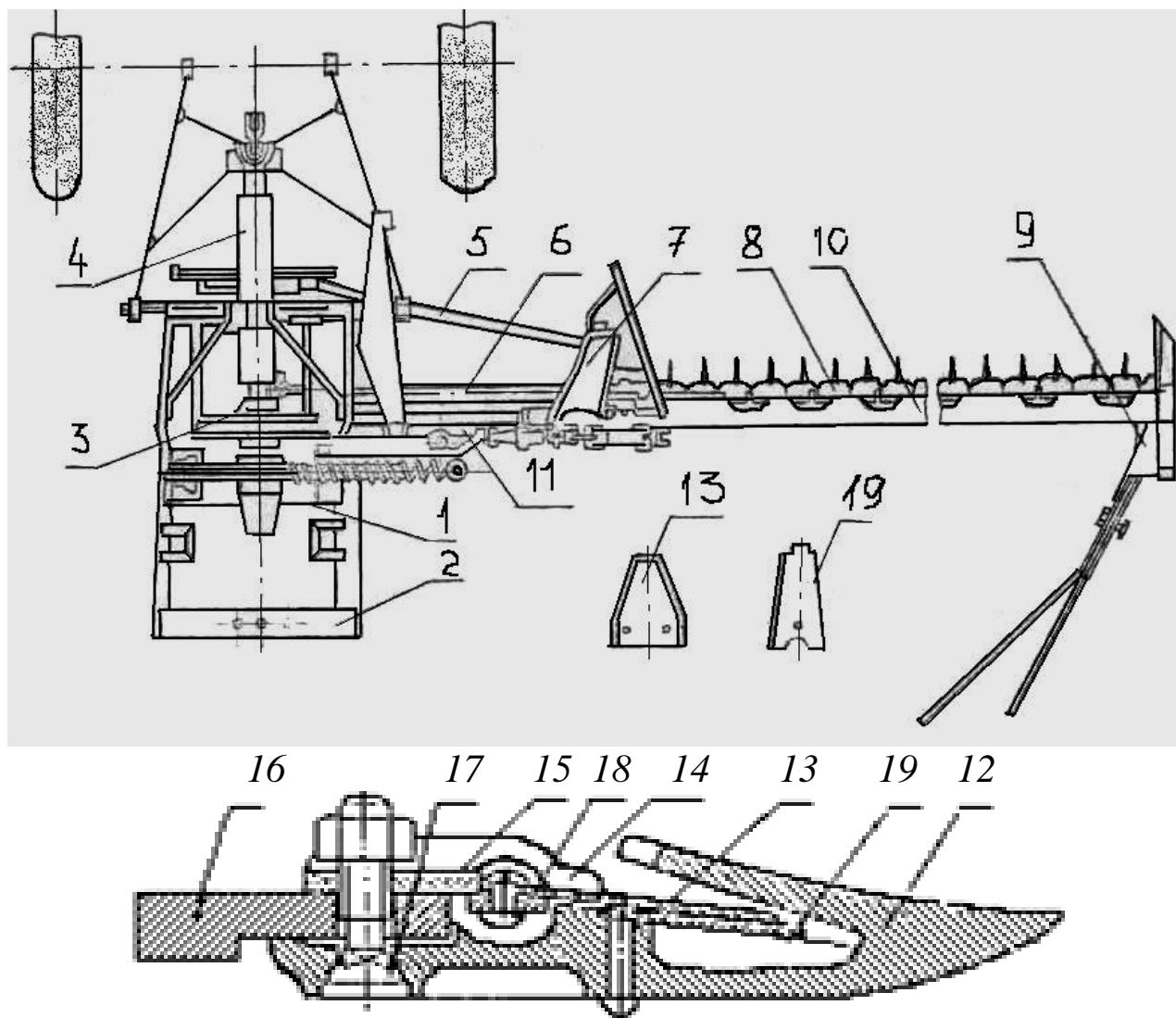


Рисунок 1 Косилка скоростная навесная КС-Ф-2,1

Одновременно пруток, закрепленный на внутреннем башмаке 7, отводит срезанную траву от головки ножа несколько вправо, а полевая доска наружного башмака 9 отодвигает срезанную траву от несрезанной несколько влево, обеспечивая свободный проход для внутреннего башмака при последующих заездах.

Подъем косилки осуществляется за счет гидросистемы трактора. При этом режущий аппарат поднимается быстрее, чем рама. Достигается это при помощи системы рычагов и тяг за счет изменения во время подъема угла между продольными тягами навесного устройства трактора и рамой косилки. Для уменьшения давления башмаков на землю и облегчения подъема режущего аппарата на косилки установлена натяжная пружина.

Перед пуском косилки необходимо тщательно проверить правильность сборки, отрегулировать механизмы, повернуть их вручную за шкив-эксцентрик.

Регулировки режущего аппарата. Для надежного срезания стеблей сегменты 13 должны прилегать к противорежущим пластинкам 19 в передней части, а у заднего основания иметь зазор 0,3...0,5 мм. Этого добиваются подгибанием прижимных лапок 14 и выдвижением пластинок 15.

У большинства косилок в крайних "мертвых" положениях ножа осевые линии сегментов и пальцев должны совпадать (центрированием ножа). У косилки КС-Ф-2,1 ход ножа сокращен до 68 мм, а поэтому в крайнем, правом положении его середины сегментов не должны доходить до середины пальцев на 5 мм. Это достигается изменением длины шатуна - путем вращения его нижней головки. Перебег ножа в сторону наружного башмака не допускается, так как в случае постановки режущего аппарата в транспортное положение шатун встанет в распор.

Регулировку высоты среза в пределах 5...7 см производят перестановкой полозков внутреннего и внешнего башмаков. Давление башмаков на почву регулируют натяжением компенсационных пружин. Оптимальными нагрузками считаются на внутреннем башмаке 350...450 Н, а на наружном – 90...150 Н. При слабом давлении на башмаки режущий аппарат подскакивает на неровном рельефе, а при большем – приводит к зарыванию башмаков.

В связи с тем, что в процессе работы пальцевый брус вследствие давления срезаемой травы и наличия зазоров отходит назад, наружный конец пальцевого бруса выносят вперед на 35...55 мм относительно внутреннего (так называемый *забег* режущего аппарата). Необходимый забег устанавливают изменением длины шпренгеля 5.

4.2 Назначение и технологический процесс и регулировки ротационной косилки КРН-2,1

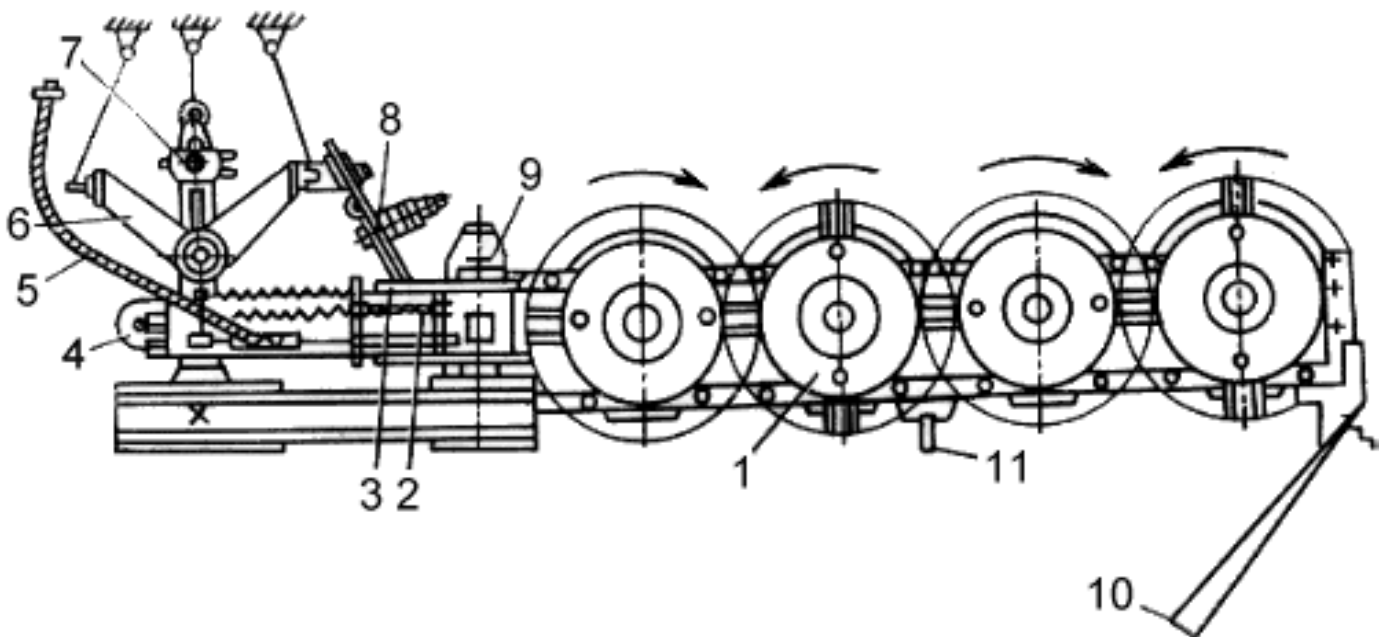
Косилка ротационная предназначена для скашивания высокоурожайных полеглых трав (урожайность свыше 150 ц/га) бурьяна, и мелких кустарников на повышенных скоростях (9...15 км/ч) с укладкой скошенной массы в прокос. Ширина захвата 2,1 м, производительность при 15 км/ч 3,15 га. Частота вращения ротора – 2040 об/мин, масса – 570 кг.

Срез стеблей осуществляется с помощью пластинчатых ножей, шарнирно закрепленных на попарно вращающихся навстречу друг другу роторах 1 (рисунок 2). Ножи срезают траву по принципу безподпорного среза и выносят из зоны резания, перемещая ее над режущим брусом. Траектории движения ножей соседних роторов перекрываются, обеспечивая качественный покос.

Скошенная трава укладывается в прокос, а щиток полевого делителя 10 освобождая место для прохождения колес трактора при последующем проходе (прокосы остаются между колесами трактора).

На косилке установлен тяговый предохранитель 8, предназначенный для предупреждения от поломок режущего аппарата в момент столкновения с препятствием. При ударе о препятствие клиновой фиксатор выходит из зацепления и косилка разворачивается.

Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора через карданную передачу 7 к валу ведущего шкива клиноременной передачи и далее посредством редуктора через зубчатые цилиндрические передачи, расположенные в масляной ванне бруса, получают вращение роторы 1 с ножами.



1 – ротор с ножами; 2 – механизм уравнивания; 3 – подрамник; 4 – стойка; 5 – гидросистема; 6 – рама навески; 7 – карданный вал с защитным кожухом; 8 – тяговый предохранитель; 9 – башмак; 10 – полевой делитель; 11 – фиксатор бруса в транспортном положении

Рисунок 2 Косилка КРН-2,1

На валу ведущего шкива клиноременной передачи смонтирована обгонная муфта, предназначенная для обеспечения холостого хода роторов в момент выключения вала отбора мощности трактора.

Основные регулировки КРН-2,1. Ось навески косилки (опущенной на башмаки) должна находиться на высоте $485 \text{ мм} \pm 25$ от земли и в этом положении следует производить регулировку натяжного устройства механизма. Его уравнивают так, чтобы давление внутреннего башмака составило $300 \dots 700 \text{ Н}$, а внешнего – $100 \dots 200 \text{ Н}$ в зависимости от плотности травы.

Режущий аппарат должен находиться в горизонтальной плоскости и в работе должен опираться на почву башмаками. Это достигается изменением длины верхней тяги трактора. При необходимости допускается наклон режущего аппарата вперед по ходу движения в пределах 3...7 градусов.

Натяжение клиновых ремней осуществляется с помощью натяжного болта до соприкосновения витков пружины. Вторичное подтягивание гаек производится тогда, когда зазор между витками пружины увеличится до 3 мм.

Регулировка тягового предохранителя производится с помощью затяжки гаек пружины так, чтобы предохранитель срабатывал при усилии 300 кг, приложенном посередине режущего аппарата.

Проверять крепление ножей режущего аппарата необходимо через каждые 4 часа работы, а замену их производить только после предварительного стопорения ротора через отверстия в его кольцевой части.

Внимание! Во время опробования, запуска и работы посторонним лицам запрещается находиться ближе 50 м при 3° и 90...100 м при 7° наклона режущего аппарата вперед по ходу движения машины.

Подготовку навесной системы трактора для работы с косилкой необходимо осуществлять в следующем порядке: отрегулировать центральную тягу так, чтобы длина ее была 800 мм; отрегулировать раскосы так, чтобы можно было надевать шарниры тяг на оси рамы; включить гидромеханизм и установить задние концы продольных тяг так, чтобы отверстия в сферических шарнирах были на высоте 485 мм.

Для трактора МТЗ-80, оборудованного позиционным регулятором, высота расположения продольных тяг (485 мм) достигается подведением маховичка ограничителя до прорези сектора управления регулятором.

4.3 Косилка ротационная прицепная КРП-302 «Berkut»

Косилка ротационная прицепная КРП-302 «Berkut» предназначена для скашивания высокоурожайных и полеглых трав (урожайность свыше 50 ц/га) на повышенных поступательных скоростях (9-15 км/ч) с одновременным плющением скошенной массы и укладкой её в валок.

Косилка применяется во всех зонах равнинного землепользования на полях с выровненным рельефом.

Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4.

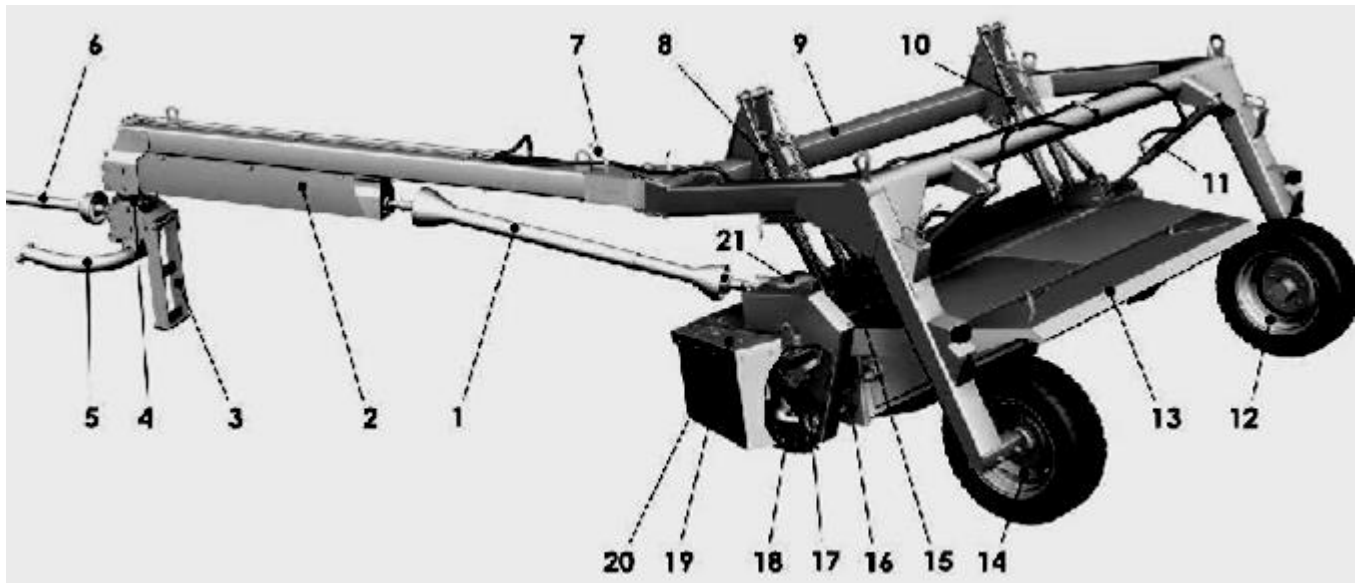
Основные узлы косилки представлены на рисунках 3 и 4.

Для работы косилки используется тяговое усилие трактора. Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности трактора через

карданный вал 6. При этом привод режущего бруса осуществляется карданным шарниром от редуктора 21 через карданный вал 1, а привод плющилки через клиноременную передачу 17. В рабочем положении косилки навеска трактора должна быть опущена в нижнее положение, при этом сница косилки должна быть параллельна поверхности земли.

Для защиты косилки от перегрузок в момент ее запуска и в процессе работы (например, забивание плющилки массой) в конструкции предусмотрена предохранительная муфта, совмещенная с карданным валом привода редуктора бруса и плющилки, с моментом срабатывания 560 Н м.

Рабочий процесс косилки показан на рисунке 4.



1, 6 – карданный вал; 2 – сница; 3 – опора; 4 – поворотный редуктор; 5 – навеска; 7 – гидроцилиндр поворота сницы; 8, 10 – механизм уравновешивания; 9 – рама; 11 – гидроцилиндр подъёма и опускания бруса; 12, 14 – колеса; 15 балка режущего бруса; 16 – плющилка; 17 – клиноременная передача; 18 – режущий брус; 19 – щит; 20 – тент; 21 – редуктор

Рисунок 3 Косилка ротационная прицепная КРП-302



1 – брус режущий; 2 – плющилка; 3 – крылья валкообразователя

Рисунок 4 Рабочий процесс косилки ротационной прицепной КРП-302

Срезание стеблей растений осуществляется с помощью пластинчатых ножей, шарнирно установленных на роторах режущего бруса 1, вращающихся с частотой вращения $n=3000$ об/мин навстречу друг другу.

Ножи срезают траву по принципу безпорного среза, подхватывают её и выносят из зоны среза, перемещая над режущим брусом. Траектории движения ножей соседних роторов взаимно перекрываются, благодаря чему обеспечивается качественный прокос.

Скошенная трава ножами отбрасывается на вальцы плющилки 2, где она плющится, после чего с помощью крыльев валкообразователя 3 формируется в валок, освобождая место для прохождения колёс трактора при последующем проходе. Ширину валка регулируем, перемещая крылья по пазам верхнего щита валкообразователя.

Регулировки ротационной косилки КРП-302 «Berkut».

Регулировка *натяжения клиноременной передачи* привода плющилки осуществляется изменением положения натяжного ролика. В правильно отрегулированной передаче при усилии на один ремень в 4 кгс по центру участка между шкивами, его прогиб должен составить 6...8 мм.

Степень плющения различна для разных видов и культур зеленого корма. При оптимальном плющении стебли растений должны быть смяты, но не разорваны.

Для создания оптимального давления валцов для любых объемов скошенной массы, верхний валец подвешивается на пружинах, что также

дает вальцам возможность пропустить посторонний предмет, попавший в плющилку.

Степень плющения регулируется с обеих сторон пружинами. Для увеличения степени плющения нужно ослабить пружины, для уменьшения – затянуть. Если предполагается только кошение травы (без плющения), необходимо максимально затянуть пружины.

Регулировка *механизмов уравнивания*. Давление режущего бруса на почву должно быть в пределах $500 \pm 100 \text{ Н}$.

Измерение усилия давления башмаков режущего бруса на почву производить вывешиванием косилки поочередно за левый и правый кронштейны механических фиксаторов на раме бруса. Показания динамометра в момент отрыва бруса от земли будут соответствовать давлению башмаков бруса на почву.

Регулировка высоты среза производится посредством прокручивания рычагов А (рисунок 5). Вращая рычаг по часовой стрелке (против хода движения машины), увеличиваем высоту среза, вращая рычаг против часовой стрелки, уменьшаем высоту среза. Для установки рекомендуемой высоты среза ($L=40\text{ мм}$) нужно установить размер 190 мм.

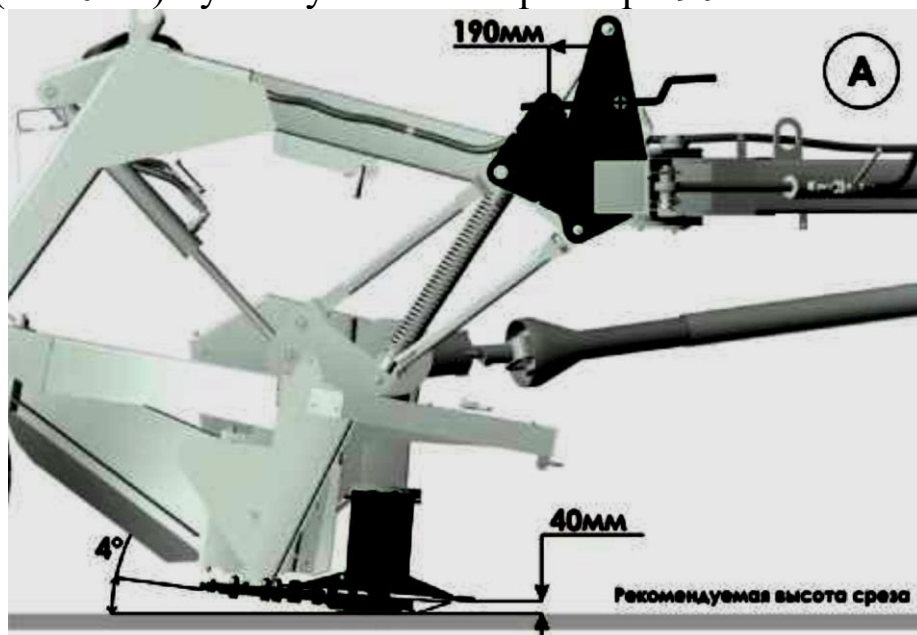


Рисунок 5 Регулировка высоты среза

Предохранительная фрикционная муфта приводного карданного вала должна быть настроена на момент срабатывания 560 Нм (56 кгс). Регулировка производится поджатием пружин муфты.

5 ГРАБЛИ

5.1 Грабли-валкооборачиватели колесно-пальцевые ГВК-6,0.

Предназначены для ворошения, сгребания и оборачивания валков при уборке сеяных и высокоурожайных естественных трав. Вращение рабочих органов (колес) осуществляется за счет сцепления их с почвой.

Грабли ГВК-6 (рисунок 5) состоят из одинаковых по устройству левой 1 и правой 6 секций, рамы сцепления 4 с двумя центральными рабочими пальцевыми колесами 5.

При движении граблей по проколу пальцевые колеса 3 благодаря расположению под углом к направлению движения перемещают сено в направлении, перпендикулярном к плоскости колеса. Захваченное сено первым колесом перемещается на величину захвата колеса, затем оно подхватывается вторым, третьим и т.д. колесами, и в середине агрегата остается валок (рисунок 5 а).

При движении одной секции по валку последний сдвигается в сторону и оборачивается. Для ворошения необходимо повернуть секции граблей примерно на 90° вокруг ушкового болта опорной трубы 7. При этом положение колес и их пальцев изменяется и при движении граблей по проколу сено вспушивается (рисунок 5 б)

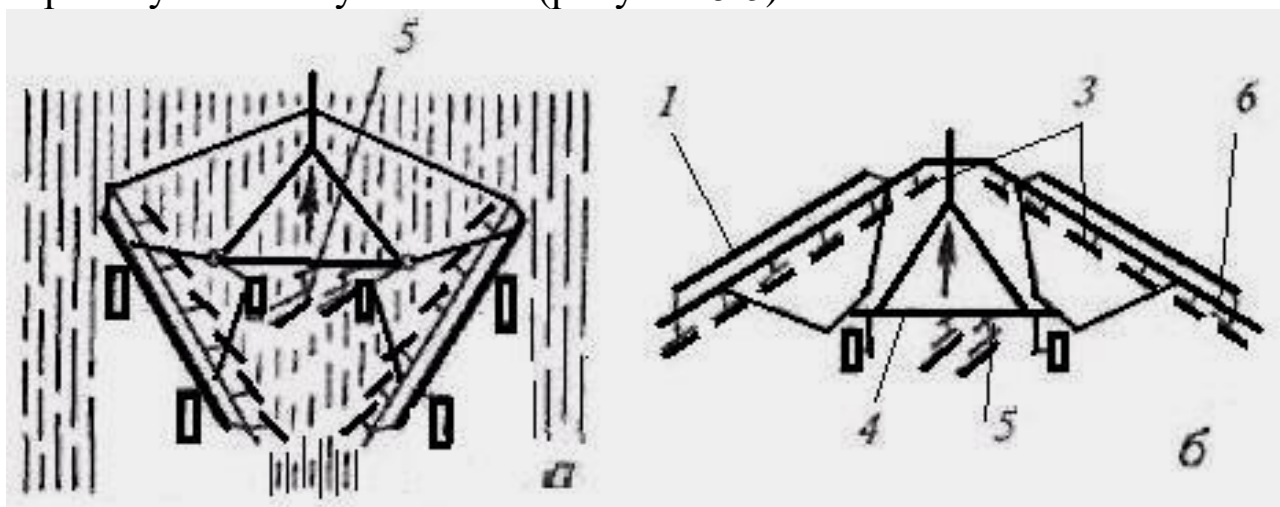


Рисунок 5 Схема установки граблей ГВК-6

Основные регулировки производятся перед пуском граблей в работу.

Регулируют давление рабочих колес в полевых условиях так, чтобы не было чрезмерного давления приводящего к загрязнению сена почвой, а при недостаточном давлении приводит к разрывам и разбрасыванию сена. Необходимое давление пальцевых колес о почву регулируются натяжением пружины за счет перемещения хомутиков на трубе механизма подъема рабочих колес секций, а центральных (двух) колес – с помощью их пружины.

Регулировка угла наклона рабочих колес к направлению движения (угол атаки) и ширины валка производится в зависимости от урожайности. Так, при урожайности 20...30 ц/га угол атаки рекомендуется 50° , а при 30...40 ц/га соответственно $40-45^{\circ}$, а при расстоянии между зубьями последних колес 83 см.

Перестановка рабочих колес с одной секции на другую производится при длительной работе граблей, когда из-за изгиба зубьев ухудшается качество сгребания. При этом 1-ое колесо левой секции устанавливается вместо 6-го колеса правой секции, а последнее устанавливают вместо 1-го левой секции, далее 2-ое колесо левой секции устанавливают вместо 5-го колеса правой, а последнее - на место 2-го колеса левой и т.д. Направление зубьев в верхней части колес должно быть противоположным рабочему вращению.

5.2 Устройство и работа роторных граблей.

Роторные грабли типа ГВР-6, ГВД-6, ГДС-6 предназначены не только для сгребания и ворошения, но и для оборачивания и разбрасывания валков. Грабли состоят из двух горизонтальных роторов и закрепленных на них граблин с пальцами. При движении роторы вращаются навстречу друг другу (рисунок 7), граблины захватывают сено и при дальнейшем повороте роторов, когда граблины подошли к центральной части машины, они поворачиваются и становятся горизонтально. Сено за счёт сцепления со стерней остаётся на поле и ложится в валок. Поворот пальцев происходит за счёт набегания роликов граблин на выступы в беговых дорожках.

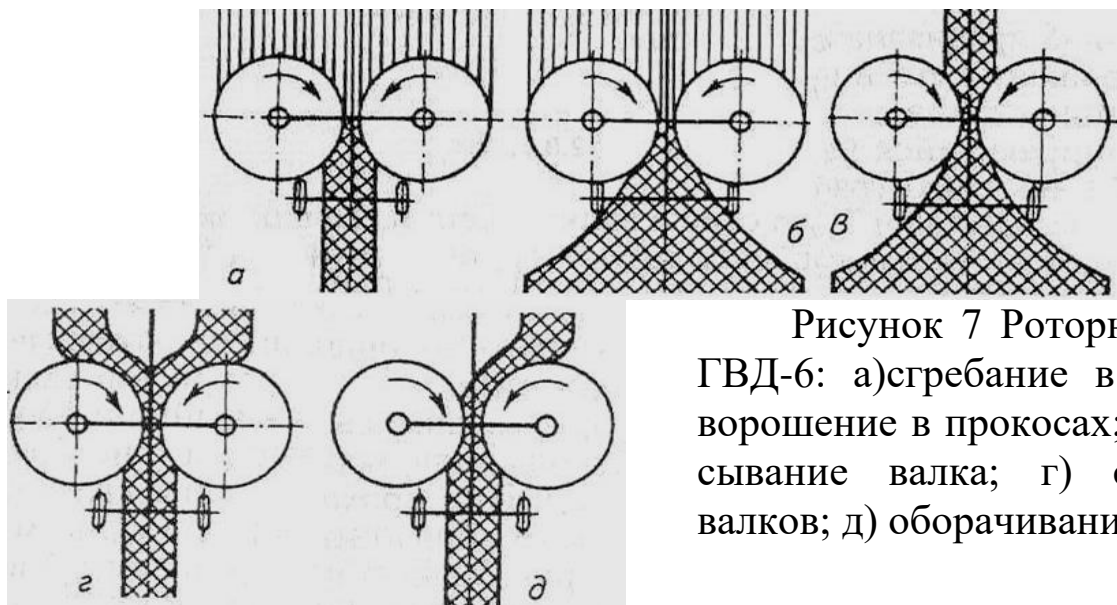


Рисунок 7 Роторные грабли ГВД-6: а) сгребание в валок; б) ворошение в прокосах; в) разбрасывание валка; г) сдваивание валков; д) оборачивание валков

Изменяя положение беговой дорожки меняется направление вылета солоистой массы с граблин, то есть если граблины поворачиваются горизонтально у центральной линии, то получается - валок. Если позже, то

масса ворошится и опять разбрасывается в прокос – при повышенной влажности сена.

6 ПОДБОРЩИК-КОПНИТЕЛЬ ПК-1,6А И СТОГООБРАЗОВАТЕЛЬ СПТ-60

ПК-1,6А (рисунок 7) предназначен для подбора валков сена и соломы, образования механическим путём копен цилиндрической формы и укладки их на землю.

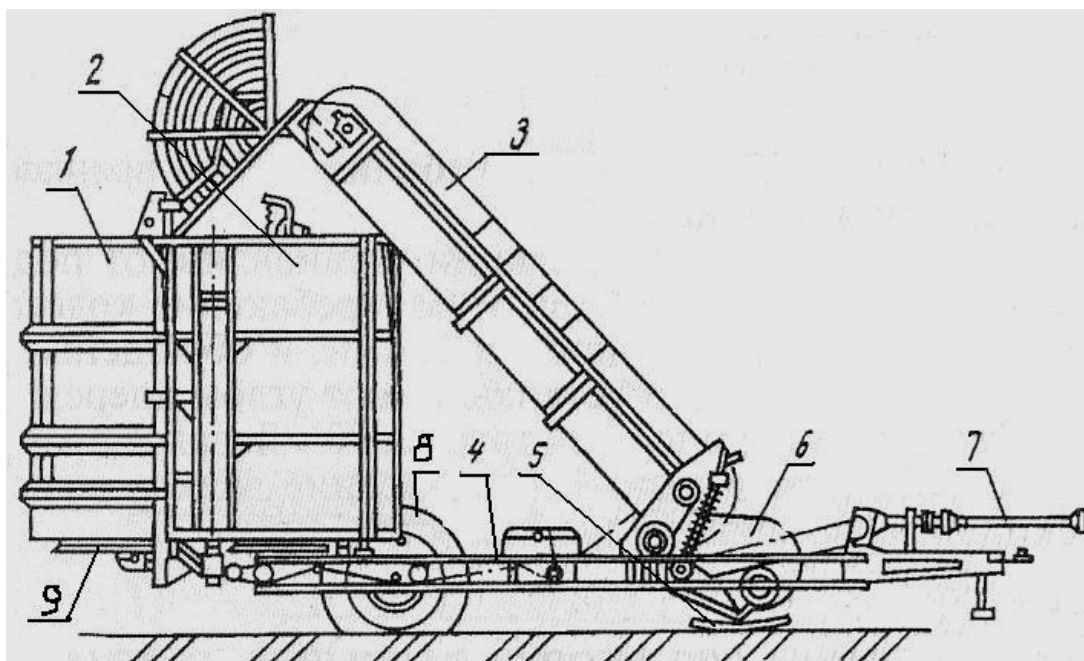


Рисунок 8 Подборщик-копнитель ПК-1,6

Он состоит из рамы 4 (рисунок 7), опирающейся на два ходовых пневматических колеса 8, подборщика барабанного типа с пружинными зубьями 6, копирующих башмаков 5, наклонного транспортера 3, копноформирующей цилиндрической камеры 2 с откидной стенкой 1 с вращающимся дном 9 и механизмом привода 7. Внутри копноформирующей камеры на неподвижной стенке установлены один против другого два вертикально вращающихся вальца, которые способствуют формированию копны.

После завершения формирования копны срабатывает выгрузный механизм. Вращающееся дно камеры 9 под воздействием массы копны наклоняется назад, задняя подвижная стенка 1 поднимается вверх, и копка плавно сползает на поле. Дно противовесами возвращается в исходное горизонтальное положение, а задняя стенка под собственной тяжестью и воздействием гидропривода опускается вниз и фиксируется защелкой. Копна имеет цилиндрическую форму с конусообразным верхом, что обеспечивает хорошую сохранность при дождевой погоде.

Стогообразователь СПТ-60 (подборщик полуприцеп ППТ-45) предназначен для подбора сена соломы из валков и образования стога объемом до 60 м^3 с плотностью прессования $700...900 \text{ Н/м}$.

Стогообразователь агрегатируется с колесными тракторами (класса $14...30 \text{ кН}$) при помощи гидрокрюка. Частота вращения ВОМ – 1000 об/мин .

Основными частями СПТ-60 являются рама с четырьмя, колесами, подборщик барабанного типа, опирающейся на полозки, вентилятор роторного типа, квадратная емкость 60 м , пресс и сталкивающая рамка. Привод подборщика и ротора от ВОМ производится при помощи карданного телескопического вала.

При движении агрегата подборщик поднимает просушенную массу травы и подает ее на вентилятор, который направляет, в свою очередь, на прессовальную камеру. При наполнении прессовальной камеры агрегат останавливается и включается пресс. Процесс прессования (до полного формирования стога) повторяется 3-5 раз. После подъема задней стенки (перегородки) и установки емкости в наклонное положение стог плавно выталкивается сталкивающей рамкой на землю.

Управляет процессом загрузки стога и его формированием тракторист из кабины трактора.

Основные регулировки. Давление полозков на почву ($120...150 \text{ Н}$) регулируют натяжением уравнивающих пружин.

Высоту копны ПК-1,6А регулируют положением рычага механизма включения: для увеличения высоты рычаг перемещают вверх и наоборот.

Если образованная копна остается неподвижной на вращающемся дне, то необходимо увеличить число гребенок, а при плохом сходе копны число их уменьшают.

Колеса трактора расставляют на колею 1800 мм , высота серьги в рабочем положении 518 мм , а вертикальные раскосы навески должны иметь длину 494 мм .

Защелки кулисного механизма СПТ-60 регулируют прокладками и тягами так, чтобы обе стороны задней стенки освобождались одновременно. Плотность прессования зависит от вида прессуемой массы, влажности, равномерности и числа циклов прессования.

7 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1 Изучить устройство, принцип работы, основные регулировки кошилок, граблей, подборщика-копнителя и стогообразователя.

2 Произвести анализ траектории режущих элементов косилок КРН-2,1 и КС-Ф-2,1.

3 Произвести регулировку граблей ГВД-6 на а) сгребание в валок; б) разбрасывание валка.

8 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1 Марки машин их назначение (по заданию преподавателя).

2 Краткая техническая характеристика изучаемых машин.

3 Начертить одну из схем машин, пронумеровать детали и узлы согласно подрисуночной надписи.

4 Описать основные регулировки одной из машин.

9 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1 Агротребования к сеноуборке.

2 Классификация косилок и граблей.

3 Основные узлы и детали косилок и граблей.

4 Порядок установки граблей ГВК-6 на сгребание и на ворошение.

5 Основные узлы и детали косилки КРП-302 «Berkut».

6 Основные регулировки косилок, косилок-плющилок, граблей и подборщика-копнителя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Халанский В. М. Сельскохозяйственные машины : учебник для студ. вузов по агроном. спец./ В.М. Халанский, И.В. Горбачев. -М.: КолосС, 2004.-624 с.

2 Грабли-ворошилки ГВД-6. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.— Нефтекамск, 2004.

3 Косилка ротационная КРН-2,1. Технологическое описание и инструкция по эксплуатации, - Нефтекамск, 2000.

4 Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства : учеб. пособие для студ. вузов по агрономическим специальностям/А.П. Тарасенко [и др.]; под ред. А.П. Тарасенко. -М.: КолосС, 2006.-551 с

Тема №6. УСТРОЙСТВО, РАБОТА И РЕГУЛИРОВКИ ПРЕСС-ПОДБОРЩИКОВ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Освоить принцип работы поршневых и рулонных пресс-подборщиков. Изучить конструкцию и технологический процесс работы машин ПР-1520 и Case LB 530.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

Оборудование, приборы и инструменты:

- 1 Рулонный пресс-подборщик ПР-1520.
- 2 Поршневой пресс-подборщик Case LB 530.
- 3 Поршневые и рулонные пресс-подборщики (по плакатам).
- 4 Видеоматериалы (мультимедийное оборудование).
- 5 Набор ключей и инструментов, рулетка.
- 6 Ветошь, мел, шпагат.

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И АГРОТРЕБОВАНИЯ

Заготовка прессованного сена – прогрессивный и экономичный способ получения качественного корма из трав. При этом используют пресс-подборщики (таблицы 1,2), которые подбирают массу из валков и прессуют ее в кипы, обвязываемые шпагатом или проволокой.

Таблица 1 Технические характеристики поршневых пресс-подборщиков

Показатели	ПС-1,6	ППЛ-Ф-1,6М	ППТ-041	ПНТ-Ф-1,8	ПКТ-Ф-2,0	Case LB530
Пропускная способность, кг/с	6...8	8	7	8	10	10
Ширина захвата, м	1,6	1,6	1,6	1,8	2	2
Рабочая скорость, км/ч	8	9	7	8	12	10
Размеры тюка, м:						
длина	0,4...1,3	0,5...1	0,5-1,3	0,46...1,3	1,2...2,4 .	1,0-2,5
ширина	0,36	0,5	0,37	0,4	1,2	0,80
высота	0,46	0,36	0,46	0,4	1,1	0,70
Масса тюка, кг	24	36	10...50	36	до 500	до 600
Плотность прессования, кг/м ³	до 150	100...200	120...230	120...180	70...150	до 200
Масса машины, кг	1700	2100	1700	1800	6300	6200

Таблица 2 Технические характеристики рулонных пресс-подборщиков

Показатель	ПП-1,6	ПР-400	ПФ-200	ПР-1,2	ПР-1520	ПФ-350	ПР-Ф-750
Пропускная способность, кг/с	7,5	10	10	8	6	6	7,5
Ширина захвата, м	1,6	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,65
Рабочая скорость, км/ч	9	2,5	9	9	9	9	9
Размеры рулона, м:							
высота	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5
диаметр	1,5	1,5	1,2	1,2	1,5	1,6	1,8
Масса тюка (рулона), кг	До 500	380...400	150...200	150...200	400...800	До 300	450...750
Плотность прессования, кг/м ³	100...120	До 180	До 180	До 180	200...400	До 180	120...200
Масса машины, кг	1930	1950	1750	1730	2060	1820	2350

По конструкции камеры прессования и форме образуемой кипы пресс-подборщики делят на поршневые и рулонные. Первые формируют растения в прямоугольные тюки длиной 0,5...2,5 м поршнем, совершающим возвратно-поступательное движение в прямоугольной прессовальной камере, вторые — в цилиндрические рулоны в камере прессования переменного или постоянного объема.

У поршневых пресс-подборщиков подача растительной массы в камеру прессования может быть боковой, нижней или верхней. Наиболее распространены машины с боковой подачей, асимметрично расположенные относительно продольной плоскости трактора, с которым их агрегатируют.

В пресс-подборщиках с нижней подачей предварительно уплотненную растительную массу подают в прессовальную камеру снизу. Такие машины компактнее, чем с боковой подачей, и симметрично расположены относительно продольной плоскости трактора. Предварительное уплотнение снижает мощность на прессование, сформированные тюки легко разделяются на порции, что упрощает их дальнейшее использование. Нижнюю подачу массы используют для формирования крупногабаритных тюков массой 500...600 кг.

Пресс-подборщики с верхней подачей растительной массы к поршню применяют редко.

Рулонные пресс-подборщики с камерой прессования переменного объема уплотняют массу между транспортером и барабаном и закручивают ее в петлю, образованную бесконечными прорезиненными прессующими ремнями. По мере по-

ступления массы диаметр петли увеличивается и образуется рулон заданного диаметра и постоянной плотности.

В камере прессования постоянного объёма прессующие ремни отсутствуют. Рулон в ней формируется роликами, вальцами или цепями прессующего механизма. Такие пресс-подборщики проще по конструкции и надежнее в работе. Образованные ими рулоны имеют рыхлую середину и плотный наружный слой. Их можно хранить под открытым небом и досушивать активным вентилированием.

Злаковые травы убирают в период колошения, бобовые – и другие корма в период бутонизации.

Травы, предназначенные для приготовления прессованного сена, не должны содержать крупностебельных растений, чтобы не затруднить сушку основной массы.

Травы скашивают и провяливают. В лесной и лесостепной зонах сено прессуют при влажности 20-22%, плотность его прессования не должна превышать 130 кг/м³; в степной и полупустынной зонах - соответственно 20-24% и 190 кг/м³.

4 ПРЕСС-ПОДБОРЩИК ПС-1,6

Предназначен для подбора валков естественных и сеянных трав или соломы, прессования их в тюки прямоугольной формы с одновременной автоматической обвязкой шпагатом. Агрегатируется пресс-подборщик с трактором МТЗ или ЮМЗ.

Все механизмы пресс-подборщика приводятся в движение от ВОМ трактора.

В процессе движения агрегата вдоль валка пружинные пальцы подборщика 6 (рисунок 1) подхватывают массу и подают ее в приемную камеру. Упаковщики 7 перехватывают массу и, подпрессовывая, забрасывают ее в прессовальную камеру 1 в момент холостого (обратного) хода поршня.

При движении вперед поршень 2 прессует поданную упаковщиками массу, обрезая ножом, расположенным у входного окна. Спрессованная порция проталкивается поршнем за зубья пазообразователей. Формируя в тюке пазы для укладыва-

ния обвязочного материала, пазообразователи 9 (рисунок 2) удерживают массу в спрессованном состоянии во время холостого хода поршня.

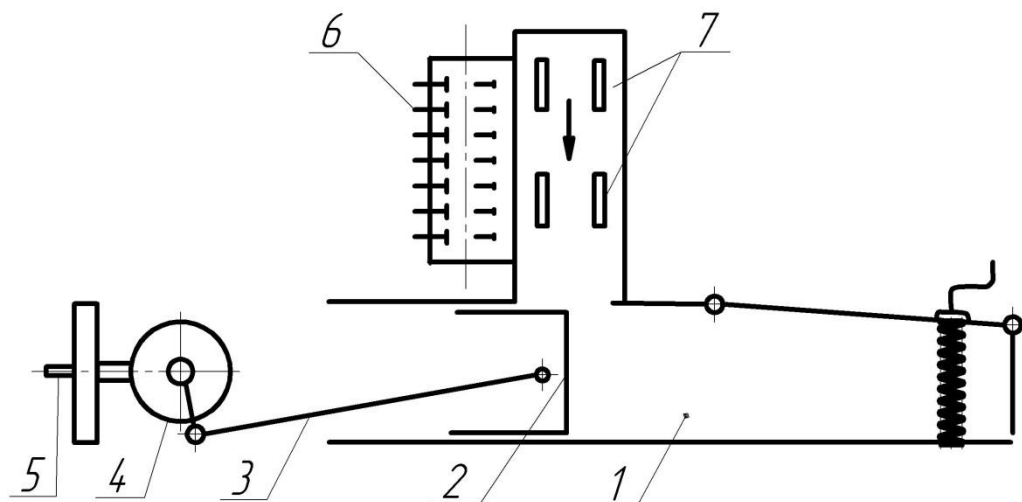
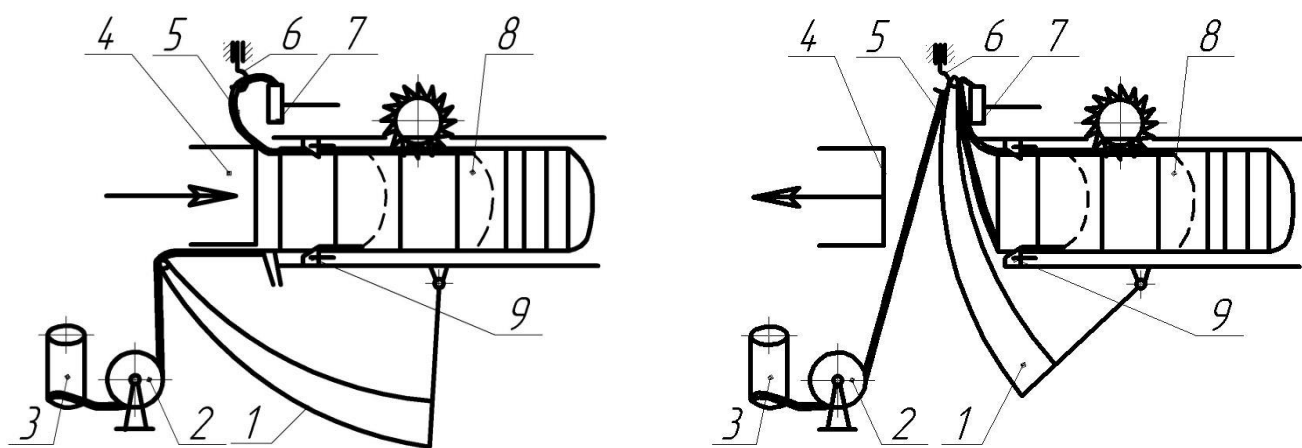


Рисунок 1 – Технологическая схема пресс-подборщика ПС-1,6

По мере продвижения массы по прессовальной камере, проворачивается измерительное колесо, которое по завершении полного оборота, включает в работу вязальный аппарат пресс-подборщика. Связанные тюки проталкиваются к выходу из прессовальной камеры, поступают на лоток и по нему опускаются на землю.



1 – игла-подаватель; 2 – ролик; 3 – моток шпагата; 4 – поршень; 5 – шпагат; 6 – крючок-узловязатель; 7 – нож-зажим; 8 – тюк; 9 – пазообразователи

Рисунок 2 – Принципиальная схема работы иглы-подавателя

Вся работа вязального аппарата протекает за один ход поршня, при этом работа всех механизмов строго согласована между собой.

В момент прохода иглы-подавателя 1 над вязальным крючком 6 шпагат укладывается в зону вращения вязального крючка (рисунок 3). Вращаясь, крючок нама-

тывает на себя ранее уложенный и вновь поданный шпагат. Вязальный крючок заканчивает оборот, раскрывает челюсть и захватывает концы шпагата идущие к зажиму. Зажим 7 (рисунок 2) отпускает ранее зажатый конец и отрезает конец шпагата, идущий к вязальному крючку. Игла-подаватель 1 отходит назад, укладывая в зажим шпагат для следующего тюка. При дальнейшем повороте муфта включения отключает вязальный аппарат.

Нормальная работа пресс-подборщика и вязального аппарата возможна лишь при высококачественной регулировке и согласованности всех исполнительных узлов пресс-подборщика. Согласованность в работе проверяется по циклограмме прессы.

Правильным считается такое положение, когда носик иглы-подавателя и крайнее ребро поршня встречаются одновременно у нижней пазообразующей кромки прессовальной камеры или поршень должен пройти иглу, не более чем на 30 мм.

Регулировка производится через ведомую звездочку конической передачи, расположенной в передней части упаковщика. Для этого откручиваются и вынимаются три болта соединяющие звездочку с фланцем, далее вращением маховика поршень подводится к игла-подавателю на требуемый размер (0...30 мм). Все три болта устанавливаются вновь на совпадающие отверстия. Повторным прокручиванием маховика проверяется правильность регулировки.

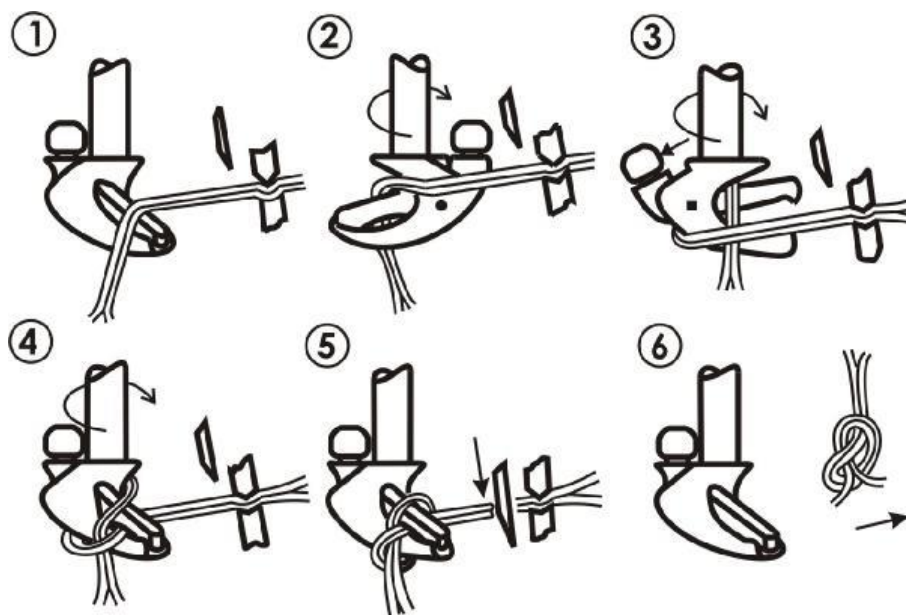


Рисунок 3 – Технологическая схема работы крючка-узловязателя

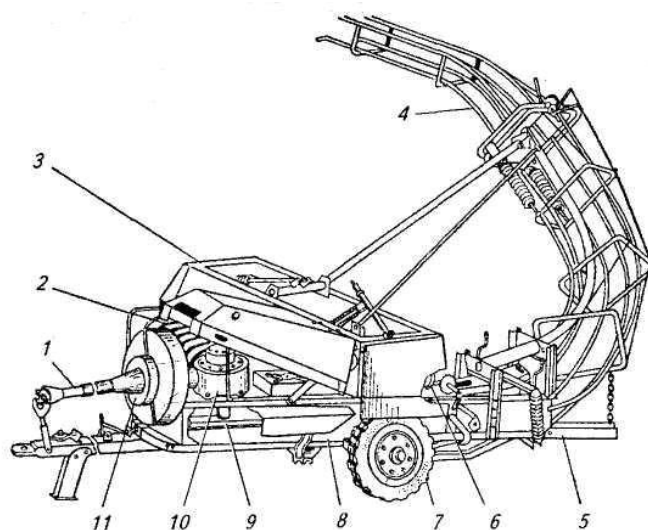
Зазор между роликами иглы-подавателя и кромкой прижимного диска должен быть 0...2 мм. Для этого прокручиванием маховика игла подводится к наивысшей точке прижимного диска. Затем ввинчиванием или вывинчиванием упорных болтов крепления иглы к трубе привода достигается требуемый размер.

При подходе к верхнему положению концевые ролики иглы-подавателя должны подходить за нижнюю плоскость прижимного диска вязального аппарата на 6...10 мм. Регулировку производят укорочением или удлинением приводной тяги иглы со стороны подборщика.

При сильном зажатии пружины вязального крючка, петли получаются длинными и возможен даже обрыв шпагата в зоне сомкнутых челюстей клюва, а при слабой затяжки петля получается короткой и слабой. Путем изменения натяжения пружины надо отрегулировать так, чтобы длина петли была в пределах 20...30 мм.

5 ПРЕСС-ПОДБОРЩИК ППЛ-Ф-1,6М

ППЛ-Ф-1,6М предназначен для подбора валков сена или соломы, прессования их в тюки прямоугольной формы с автоматической обвязкой тюков и погрузкой их в рядом идущее транспортное средство на высоту до 3,6 м или укладкой на поле. В зависимости от типа вязального аппарата тюки обвязываются синтетическим шпагатом или проволокой.



1 – главная карданная передача; 2 – подборщик; 3 – механизм упаковщиков; 4, 5 – лотки; 6 – вязальный аппарат; 7 – колесный ход; 8 – прессовальная камера; 9 – поршень с шатуном; 10 – редуктор главной передачи; 11 – маховик

Рисунок 5 – Пресс-подборщик ППЛ-Ф-1,6М

Плавность опускания и подъема подборщика регулируют, изменяя натяжение компенсационных пружин. В рабочем положении концы пружинных зубьев должны находиться от поверхности почвы на расстоянии 30...50 мм. Для этого изменяют место крепления кронштейна механизма подъема подборщика на секторе и длину тяг.

Плотность прессования массы устанавливают с помощью регулятора плотности за счет изменения сечения выходного окна прессовальной камеры. Если регуляторам не удастся достичь необходимой плотности, следует переставить уплотнители камеры прессования на другие отверстия (ближе к концу камеры). При повышенной плотности прессования уплотнители снимают.

Длину формируемого тюка регулируют, перемещая специальный хомутик по дуге мерителя. При перемещении хомутика вверх длина тюка увеличивается, при перемещении вниз – уменьшается. Для длины тюков 800 и 1000 мм на дуге мерителя нанесены риски с этими цифрами.

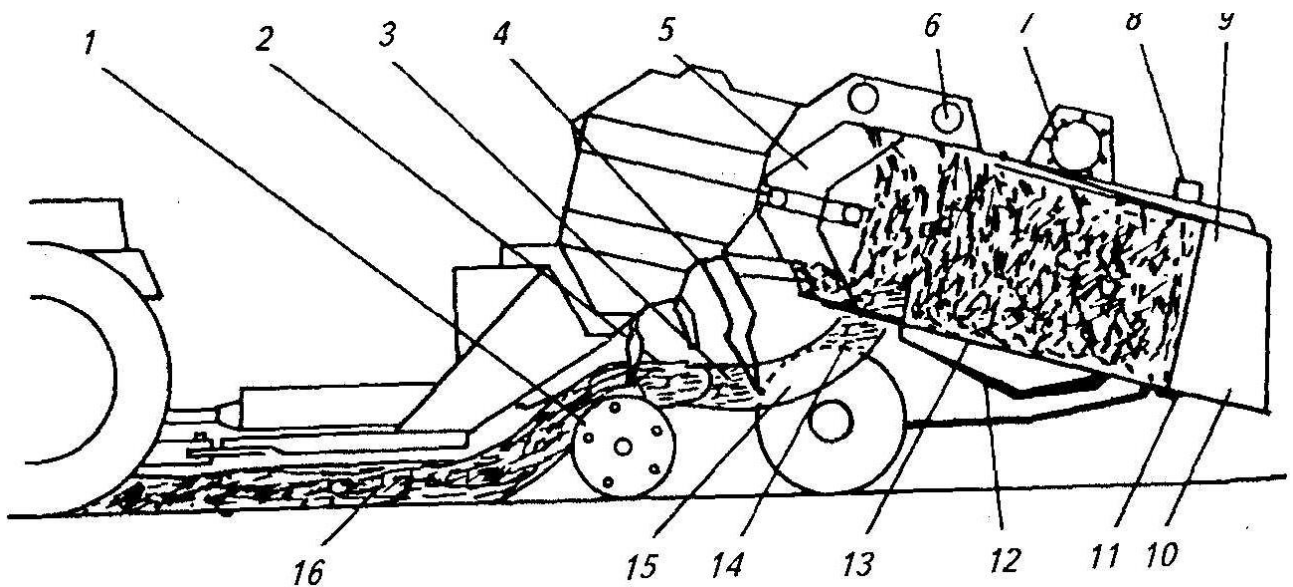
ППЛ-Ф-1,6М агрегатируют с тракторами тягового класса 1,4. Расход проволоки на 1 т прессованного сена до 7 кг, на 1 т соломы до 9 кг. Расход шпагата на 1 т сена до 0,9 кг, на 1 т соломы до 1,4 кг.

6 ПРЕСС-ПОДБОРЩИК КРУПНОГАБАРИТНЫХ ТЮКОВ ПКТ-Ф-2,0

Предназначен для подбора сена или соломы и прессования их в крупногабаритные прямоугольные тюки массой до 500 кг с обвязкой синтетическим шпагатом.

Поршень представляет собой объемную сварную конструкцию с вертикальными пазами для прохода игл. На передней части поршня, называемой лобовиной, со стороны загрузочной камеры закреплен плоский нож.

Вязальный аппарат обвязки тюков состоит из пяти секций узлоуловителей, установленных на одном валу. Каждый узлоуловитель имеет крючок с клювом, зажим шпагата и съемник узла с ножом для обрезки концов шпагата после узлообразования. Кассеты для бобин шпагата расположены на боковых стенках прессовальной камеры.



1 – подборщик; 2 – набиватель; 3 – загрузочная камера; 4 – загрузчик; 5 – поршень; 6 – вязальный аппарат; 7 – мерительное колесо; 8 – механизм уплотнения; 9 – уплотнитель; 10 – люк; 11 – лоток; 12 – иглы; 13, 14, 15 – соответственно спрессованная, прессуемая и уплотненная масса; 16 – подбираемый валок

Рисунок 4 – Схема рабочего процесса пресс-подборщика ПКТ-Ф-2,0

Сварные дугообразные иглы 12, предназначенные для подачи шпагата к узло-вязателям, размещены в иглодержателе.

Во время работы агрегат направляют так, чтобы валок располагался между колесами трактора. Пружинные пальцы подборщика 1 захватывают сено и подают его к набивателю 2. От краев к середине массу смещают два консольных шнека. Вильчатые пальцы набивателя проталкивают массу в загрузочную камеру 3, которая представляет собой изогнутый канал, где перемещаются зубья загрузчика 4. Движения пальцев набивателя и зубьев загрузчика согласованны, за счет чего масса не только перемещается, но и уплотняется. Выходной канал загрузочной камеры 3 примыкает к дну приемной полости прессовальной камеры, где формируется тук. На камере установлены механизм узлообразования, иглы, ножи и др.

Из загрузочной камеры порции уплотненной массы подаются зубьями загрузчика в приемную полость прессовальной камеры перед лобовиной поршня 5, находящегося в верхнем положении. Когда приемная полость заполнится сеном, датчик включает муфту привода поршня. Он начинает движение сверху вниз, сжимает материал, отделяет порции и обрезает ножом «охвостья» и проталкивает плотный слой массы в прессовальную камеру, затем возвращается в исходное (верхнее) положение

и останавливается, так как автоматически отключается муфта механизма привода. При отходе поршня спрессованная масса удерживается в сжатом состоянии отсекающими, расположенными внутри прессовальной камеры. Движения набивателя, загрузчика и поршня взаимосогласованны. По мере заполнения всего объема прессовальной камеры прессуемой массой происходит формирование тюка, который снизу, сзади и сверху охватывается пятью нитями шпагата. Концы нитей зафиксированы в зажимах узловязателей на крыше прессовальной камеры, и тюк по мере увеличения вытягивает шпагат из бобин.

Спрессованная масса при движении в прессовальной камере поворачивает мерительное колесо 7, которое при достижении определенной длины тюка включает в работу вязальный аппарат. При этом иглы, проходя в пазах поршня, подают нити к узловязателям, где происходит связывание зажатых и поданных концов нитей шпагата и захват отрезанных, предназначенных для следующего тюка.

Обвязанный тюк проталкивается к выходу из прессовальной камеры вновь поступающими порциями спрессованной массы и по лотку 11 опускается на землю. Длину формируемых тюков регулируют мерительным колесом, расположенным с правой стороны крыши прессовальной камеры. Регулятор плотности с гидросистемой для изменения плотности прессования тюков находится на левой стенке прессовальной камеры.

Пресс-подборщик обеспечивает надежность обвязки и полноту сбора сена до 98 %. Его агрегируют с тракторами класса 1,4 и 2,0 для обвязки тюков применяют синтетический шпагат со средней разрывной нагрузкой не менее 310 Н.

7 ПРЕСС-ПОДБОРЩИК КРУПНОГАБАРИТНЫХ ТЮКОВ CASE LB530

Case LB530 предназначен для подбора сена или соломы и прессования их в крупногабаритные прямоугольные тюки (таблица 1) с обвязкой синтетическим шпагатом на крупных площадях. Благодаря высокой плотности прессования тюков создаются предпосылки для транспортной производительности и эффективности использования складских помещений.

Технологическая схема и рабочий процесс аналогичен рассмотренному выше пресс-подборщику ПКТ-Ф-2,0. Отличительные особенности – более надежная трехступенчатая система прессования (рисунок 6) и наличие централизованной системы смазки. Еще одно преимущество: порционно сформированные тюки впоследствии могут быстро распадаться после разрезания вязального шпагата и распределяться в животноводческом помещении.

Трехступенчатая система прессования Case LB530 работает следующим образом. Поступающий от подборщика валок предварительно подпрессовывается и режется интегрированным режущим ротором (рисунок 6а). Затем ротационный транспортер порционно обеспечивает последующее уплотнение в приемном канале прессовальной камеры и проталкивание предварительно уплотненного слоя корма в прессовальный канал (рисунок 6б). Там посредством мощного прессовального поршня уборочная масса формируется в высокоплотный прямоугольный тюк (рисунок 6в).

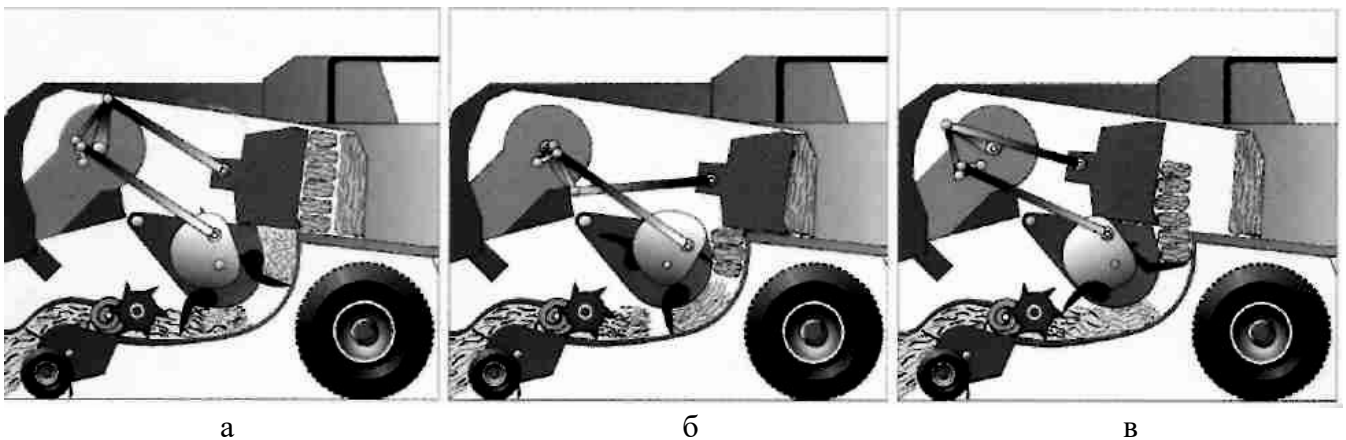


Рисунок 6 – Работа трехступенчатой системы прессования Case LB530

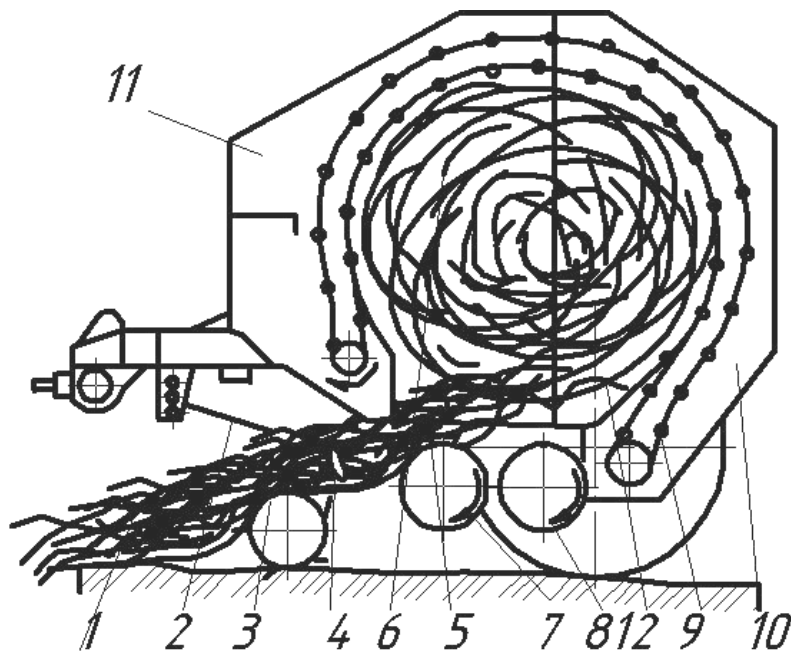
Центральная смазочная система пресс-подборщика состоит из поршневого насоса, распределителя и потребителей: вязальный механизм, ротационный транспортер, беговая дорожка, режущее устройство. Автоматическое снабжение механизмов смазкой сводят к минимуму затраты на техническое обслуживание.

8 РУЛОННЫЙ ПРЕСС-ПОДБОРЩИК ПР-1520

Предназначен для подбора валков естественных и сеяных трав или соломы и формирования рулонов высокой плотности с последующей обвязкой шпагатом. ПР-1520 выпускает АО «Нефтекамский автозавод» Республики Башкортостан.

Пресс-подборщик является полуприцепным изделием и агрегируется тракторами тягового класса 1,4 или 2,0. Привод осуществляется от ВОМ трактора при $n_{\max} = 540 \text{ мин}^{-1}$ и гидросистемы трактора.

Технологический процесс работы пресс-подборщика представлен на рисунке 7. Подборочное устройство 3 подбирает сформированный на поле валок 1 и при помощи механизма подачи слоя 4 и граблей 2 формирует слой прессуемой массы 5, далее прессуемая масса попадает в прессовальную камеру 6. Валок сена или соломы



1 – валок подбираемой массы; 2 – грабли; 3 – подборочное устройство; 4 – механизм подачи слоя; 5 – сформированный слой прессуемой массы; 6 – прессовальная камера; 7 – вал рустованный; 8 – вал пластинчатый; 9 – трансмиссионная цепь; 10 – задняя часть корпуса; 11 – передняя часть корпуса; 12 – формируемый рулон

Рисунок 7 – Технологическая схема работы пресс-подборщика ПР-1520

при подъеме в определенный момент вертикального подъема отрывается от него, закручивается, создавая петлю, и начинается формирование рулона 12. Трансмиссионная цепь 9, перемещаясь по направляющим корпуса, совместно с вращающимися валком рустованным 7 и валком пластинчатым 8, вращают массу, прессуя и форми-

руля рулон. После формирования рулона 12, оператор открывает заднюю часть корпуса 10 и рулон под собственным весом выпадает из прессовальной камеры.

Управление пресс-подборщиком осуществляется из кабины трактора трехпозиционным рычагом. В комплекте с пресс-подборщиком поставляется опора «Омега», служащая для установки трехпозиционного рычага, который закрепляется в удобном для работы месте в кабине трактора.

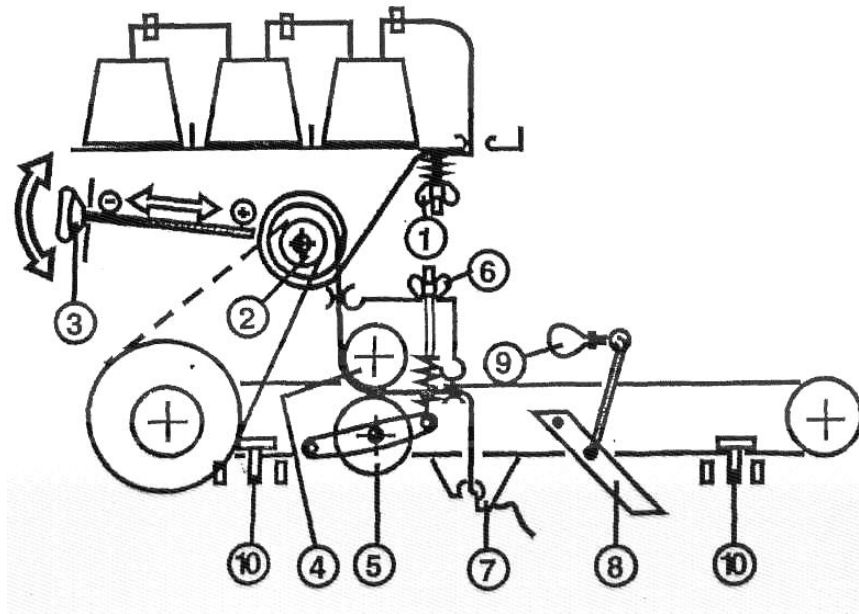
Подборочное устройство 3 состоит из 36 пружин, закрепленных на трубках держателя, которые в свою очередь соединены приводным валом. Приводной вал установлен в раме на подшипниках качения. Вращение устройства осуществляется через цепную передачу от вала механизма подачи слоя 6. Подборочное устройство снабжено опорным колесом, позволяющим предохранять подборочное устройство от поломок при работе на неровном поле. Положение устройства регулируется по высоте посредством гидравлики из кабины трактора трехпозиционным рычагом. В рабочем положении оно должно опираться на колесо, а страховочная цепь не должна находиться в натянутом состоянии. В транспортном положении подборочное устройство должно быть поднято и зафиксировано страховочной цепью во избежание поломок.

Механизм подачи слоя 4 состоит из зубчатого укладчика, смонтированного на валу укладчика и шатунного механизма. Механизм подачи слоя является устройством возвратно-поступательного действия, с помощью которого масса подается равномерным слоем в прессовальную камеру.

Прессовальная камера 6 постоянного объема состоит из передней 11 и задней 10 частей корпуса, шарнирно закрепленных между собой. На передней части корпуса крепятся все основные узлы пресс-подборщика. В направляющих корпуса установлена трансмиссионная цепь 9, состоящая из двух ветвей цепи, цепных валов, подшипников, шайб и стопорных колец.

Нитеувязочное устройство (рисунок 8) состоит из коробки для бобин шпагата, натяжителя шпагата 1, двух шкивов (один из них с вариатором 2), гидромотора с ведущим роликом 4, колеса натяжения шпагата 5 (прижимной ролик), направляю-

щего желоба 7 (нитеводитель), ножа обрезки шпагата 8, двух звездочек, цепной и клиноременной передач.



- 1 – натяжение шпагата; 2 – регулятор обвязки (шкив с вариатором); 3 – рычаг управления обвязки; 4 – ведущий ролик; 5 – колесо натяжения шпагата (прижимной ролик); 6 – регулятор давления натяжения; 7 – направляющий желоб (нитеводитель);
 8 – нож обрезки шпагата; 9 – устройство для двойной обвязки рулона;
 10 – регулятор обмотки краев рулона
- Рисунок 8 – Нитеувязочное устройство

Перед началом работы необходимо установить бобины шпагата в короб и заправить шпагат, как показано на рисунке 8. После этого пропустить конец шпагата через натяжитель 1, далее намотать два оборота на регулятор обвязки 2 (шкив с вариатором) через направляющую втулку между ведущим роликом 4 и прижимным роликом 5, далее через направляющую втулку. Шпагат должен свисать с направляющей втулки примерно на 20 см.

При включении гидромотора шпагат подается в подбираемую массу пресс-подборщиком. Подбираемая масса подхватывает и затягивает шпагат в прессовальную камеру. Шпагат удерживается вращающимся рулоном и в дальнейшем вытягивается без участия гидромотора. Шпагат, вытягиваясь, вращает шкив с вариатором 2. Шкив с вариатором 2 в свою очередь через клиноременную передачу вращает шкив, находящийся на ведущей звездочке цепи. Ведущая звездочка приводит в

движение цепь, которая штырем придает возвратно-поступательное движение нитеводителю 7. Нитеводитель, двигаясь, захватывает шпагат, направляя его по всей ширине рулона. Нитеводитель, двигаясь слева направо, шпагатом отводит нож 8, а при движении справа налево шпагат отрезается ножом, заканчивая обвязку рулона. Число витков шпагата на рулоне, за один цикл обвязывания, регулируется изменением передаточного числа клиноременной передачи при помощи рычага управления обвязки 3.

Для двойной обвязки рулона, необходимо к ножу 8 привязать шпагат, продеть через направляющую втулку, которая находится на панели между коробкой для бобин шпагата и нитеувязочным устройством, и протянуть в кабину трактора.

Принцип действия устройства двойной обвязки рулона 9 состоит в следующем: при движении нитеводителя 7 справа налево, тракторист натягивает шпагат и поднимает нож 8, шпагат при этом не отрезается, что приводит к еще одному циклу обвязки рулона.

Гидросистема пресс-подборщика состоит из гидрораспределителя, двух гидроцилиндров открытия/закрытия задней части корпуса, гидроцилиндра подъема/опускания подборочного устройства, гидромотора нитеувязочного устройства, рукавов высокого давления и манометра. Гидрораспределитель управляется трехпозиционным рычагом, который устанавливается в кабине трактора.

Манометр необходим для контроля процесса прессования и определения окончания процесса прессования.

Устройство расцепления трансмиссионной цепи состоит из штанги расцепления, расцепляющего рычага с установленными на нем роликами.

Во время открывания прессовальной камеры, при включенном ВОМ, шток гидроцилиндра давит на штангу расцепления. В это время расцепляющий рычаг выводит из зацепления скользящую полумуфту и вращение ведущего вала трансмиссионной цепи прекращается. Во время закрывания прессовальной камеры под давлением, шток гидроцилиндра освобождает штангу расцепления. Пружина вводит скользящую полумуфту в зацепление, вращение ведущего вала возобновляется. В случае вращения трансмиссионной цепи при открытой машине, необходимо немед-

ленно остановиться и отрегулировать зазор между зубьями фиксированной и скользящей полумуфты.

Подготовка и регулировка пресс-подборщика

1) Внешним осмотром проверить комплектность и состояние пресс-подборщика. Все узлы и детали должны быть без видимых повреждений и надежно закреплены.

2) Подсоединив пресс-подборщик к трактору, зафиксируйте соединительный палец от выпадения. Зафиксировать страховочную цепь пресс-подборщика на тракторе. Вращая рукоятку домкрата против часовой стрелки, поднять домкрат или поднять свободно движущуюся часть домкрата и зафиксировать ее стопорным штифтом.

3) Установить трехпозиционный рычаг управления в опоре «Омега».

4) Установить бобины в короб для шпагата и заправить шпагат.

5) Подсоединить РВД (рукава высокого давления) пресс-подборщика к трактору. Тонкий РВД установить на подающую, а другой – на сливную магистраль гидросистемы трактора.

6) Подсоединить карданный вал.

7) Подсоединить разъем электроснабжения пресс-подборщика к трактору, убедившись в исправности электрической системы трактора.

8) Отрегулировать положение граблей.

В зависимости от типа подбираемой массы грабли могут находиться в следующих положениях: А – верхнее отверстие – для длинных стеблей (сено, люцерна и др.) В – среднее отверстие – для средних стеблей С – нижнее отверстие – для коротких стеблей (солома и др.)

9) Зафиксировать грабли от осевого перемещения R-образными шплинтами. Зазор между зубьями граблей и подборочным устройством регулировать исходя из плотности валка опытным путем. Зафиксировать грабли от вращения болтами и законтрить гайками. При этом убираемая масса должна прижиматься к подборочному устройству и не забивать его.

10) Проверить натяжение приводных цепей и при необходимости провести регулировку.

11) Запустить двигатель трактора. Опробовать управление механизмов пресс-подборщика. Для этого установить трехпозиционный рычаг управления, находящийся в кабине трактора в положение 1 «управление подборочным устройством». После чего рычагом гидрораспределителя трактора управляем (поднимать/опускать) непосредственно подборочным устройством.

12) Для открывания и закрывания задней части корпуса пресс-подборщика, необходимо переключить трехпозиционный рычаг в положение 2 «Управление открыванием/закрыванием прессовальной камерой» и управляя тем же рычагом гидрораспределителя трактора, открыть и закрыть под давлением заднюю часть корпуса.

13) Для включения нитеувязочного устройства необходимо переключить трехпозиционный рычаг в положение 3 «Управление нитеувязочным устройством» и управляя тем же рычагом гидрораспределителя трактора, включаем и выключаем нитеувязочное устройство.

14) При полном закрытии задней части корпуса под давлением в гидросистеме давление должно быть 100...120 бар, стрелка манометра находится в синем секторе. Синий цвет шкалы – давление закрывания прессовальной камеры.

Желтый – слабое усилие прессования (сено, солома).

Зеленый – среднее усилие прессования (сенаж).

Красный – давление, при котором работать запрещено.

15) Поднять навеску трактора в среднее положение, обеспечив расстояние между карданным валом и рулем пресс-подборщика порядка 15...20 см. Медленно, без рывков включить ВОМ трактора. При этом крутящий момент от ВОМ трактора должен передаваться на рабочие органы пресс-подборщика. Дать поработать 5...10 мин на холостых оборотах двигателя.

Если при давлении 100...120 бар трансмиссионная цепь не вращается, то следует отрегулировать зазор между фиксированной и скользящей полумуфтами.

9 ЗАДАНИЕ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1 Ознакомится с технологическим процессом пресс-подборщика ПР-1520, путем запуска пресса и наблюдения за рабочими органами машины.

2 Разобраться в последовательности работы вязального устройства и механизма сбрасывания.

3 Проверить основные регулировочные размеры и при необходимости выполнить регулировки с соблюдением техники безопасности.

10 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1 Назначение и основные регулировки рулонного, поршневого пресс-подборщиков.

2 Последовательность обвязки тюка у поршневого пресса.

3 Устройство и принцип работы безременного прессующего механизма.

4 Принцип работы механизма обвязки и обрезки шпагата рулонного пресса.

5 Основные регулировки пресс-подборщиков.

6 Регулировка хода иглы-подавателя относительно поршня.

11 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1 Марка машин и назначение пресс-подборщиков.

2 Краткая техническая характеристика машин.

3 Технологическая схема работы машин, с указанием основных узлов.

4 Основные регулировки пресс-подборщиков.

5 Возможные неисправности и способы их устранения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.
2. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины: - М.:КолосС, 2004.-624 с. 3. Файрушин, Р. Х. Зайнуллин, Р. Ф. Зиязетдинов. - Уфа: БГАУ, 2007. – 71 с.
3. Пресс-подборщик ПС-1,6 «Киргизстан». Техническое описание и инструкция по Эксплуатации. – Фрунзе: 1984. – 128 с.
4. Пресс-подборщик рулонный ПР-1520. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. АО «Нефтекамский автозавод». 2004. – 17 с.
5. Сельскохозяйственные машины: учебник для студ. вузов по агроном. спец./ В.М. Халанский, И.В. Горбачев. - М.: КолосС, 2004. – 624 с

ТЕМА №7. КОРМОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ

ДОН-680М, КСД-2,0

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

- 1.1 Ознакомится с классификацией кормоуборочных комбайнов.
- 1.2 Изучить назначение, устройство комбайна *Дон-680М* и процессы взаимодействия рабочих органов при выполнении технологического процесса.
- 1.3 Изучить устройство и регулировки комбайна *Енисей-324*.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

- 2.1 Комплект плакатов.
- 2.2 Измельчающий аппарат.
- 2.3 Ветошь, мел, шпагат.
- 2.4 Набор ключей и инструментов.

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

3.1 Виды консервированных кормов.

Сенаж – это консервированный корм для скота, его заготавливают из естественных и сеяных трав. Травы сначала скашивают в валок, затем провяленную траву при влажности 45...55% подбирают и измельчают на частицы длиной 20...30 мм с одновременной погрузкой в транспортное средство. Измельченную массу закладывают в траншеи, трамбуют до плотности 400 кг/м³ и герметизируют, хранят в анаэробных условиях.

При герметичном хранении вследствие дыхания растений быстро поглощается кислород и образуется углекислый газ, который вытесняет кислород и занимает свободное пространство в измельченной массе, предохраняет сенаж от плесени. В пересушенной массе клетки растений теряют способность дышать, и даже в изолированной от доступа воздуха среде кислород поглощается медленно и способствует развитию плесени.

Силос заготавливают из кукурузы, подсолнечника и других высокостебельных культур. Технология заготовки силоса состоит из операций: скашивания, измельчения длиной 20...100 мм и загрузки измельченной массы в транспортные средства, транспортировки её к траншеям и укладки, трамбовки массы плотностью до 500 кг/м³ и укрытии траншей.

Для заготовки силоса и сенажа применяют кормоуборочные комбайны, выполняющие в едином технологическом процессе скашивание (или подбор из валков), измельчение и загрузку измельченной массы в транспортные средства.

Кормоуборочный комбайн является универсальной сельскохозяйственной машиной, так как используется на заготовке силоса, сенажа, зеленой подкормки, растительного материала для последующего приготовления травяной муки, гранул, брикетов.

3.2 Агротребования к заготовке кормов.

Для получения силосованного корма высокого качества с минимальными потерями необходимо соблюдать основные требования:

- сроки скашивания силосных культур: кукурузу в фазе восковой, молочно-восковой спелости зерна; подсолнечник в начале цветения; бобовые травы – в фазах бутонизации – начале цветения; злаковые в начале выхода в трубку – начало колошения;
- высота среза высокостебельных силосных культур до 10 см;
- длина резки до 3 см должны составлять не менее 80% массы; для силоса до 5 см при влажности зеленой массы свыше 70%;
- загрязнение корма землей не допускается;

- равномерное уплотнение сенажа 450...700 кг/м³, силоса до 700 кг/м³;
- продолжительность загрузки траншеи не более 3 дней при высоте стен 2,5 м, для силоса толщина ежедневно загружаемой массы не менее 80 см.

4 УСТРОЙСТВО, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС И ОСНОВНЫЕ РЕГУЛИРОВКИ МАШИН

4.1 Самоходный кормоуборочный комбайн Дон-680М.

Самоходный кормоуборочный комбайн *Дон-680* предназначен для скашивания и измельчения с одновременной погрузкой в транспортные средства силосных культур, в том числе, кукурузы в фазе восковой спелости зерна, многолетних и однолетних трав и смесей, сорго, подсолнечника и других культур; подбора подвяленной массы из валков.

Технические характеристики комбайна приведены в приложении.

Комбайн *Дон-680* («Ростсельмаш», г. Ростов-на-Дону) унифицирован на 60% с зерноуборочным комбайном *Дон-1500Б*. После модернизации в 2005 году получила маркировку *Дон-680М*. К основным преимуществам обновленного кормоуборочного комбайна относятся улучшенное управление и высокое качество резки травяной массы, снижение затрат на эксплуатацию.

Комбайн состоит из самоходного измельчителя, на которую можно навешивать платформу-подборщик, жатку для уборки трав, жатки для уборки кукурузы.

Общее устройство самоходного измельчителя приведена на рисунке 2.

При скашивании растений жатками или подборе валков подборщиком масса поступает в питающий аппарат измельчителя, где она сжимается вальцами и направляется в измельчающий аппарат. Последний измельчает массу на частицы заданной длины и направляет в конфузор, где масса разгоняется ускорителем и направляется по силосопроводу в транспортные средства – рядом идущий транспорт или тележку, прицепленную сзади. С помощью козырька силосопровода осуществляется изменение направления движения потока измельченной массы для обеспечения равномерного заполнения транспортного средства.

Комбайн снабжен двигателем мощностью 213 кВт и гидростатическим приводом ходовой части, обеспечивающее бесступенчатое изменение рабочей скорости машины.

В процессе эксплуатации комбайна регулируются следующие технологические параметры:

- производительность;
- длина резки;
- высота среза растений.

Производительность комбайна регулируется изменением скорости поступательного движения.

Длину резки стеблей можно регулировать изменением частоты вращения валцов 3 питающего аппарата 2, что достигается переключением диапазонов редуктора.

Длину резки можно корректировать, переставляя шкивы питающего аппарата и изменяя число ножей на барабане (12, 6, 4, 3 и 2 ножа). С увеличением количества ножей длина резки уменьшается.

В зависимости от вида работ на измельчитель навешивается подборщик или одна из жаток.

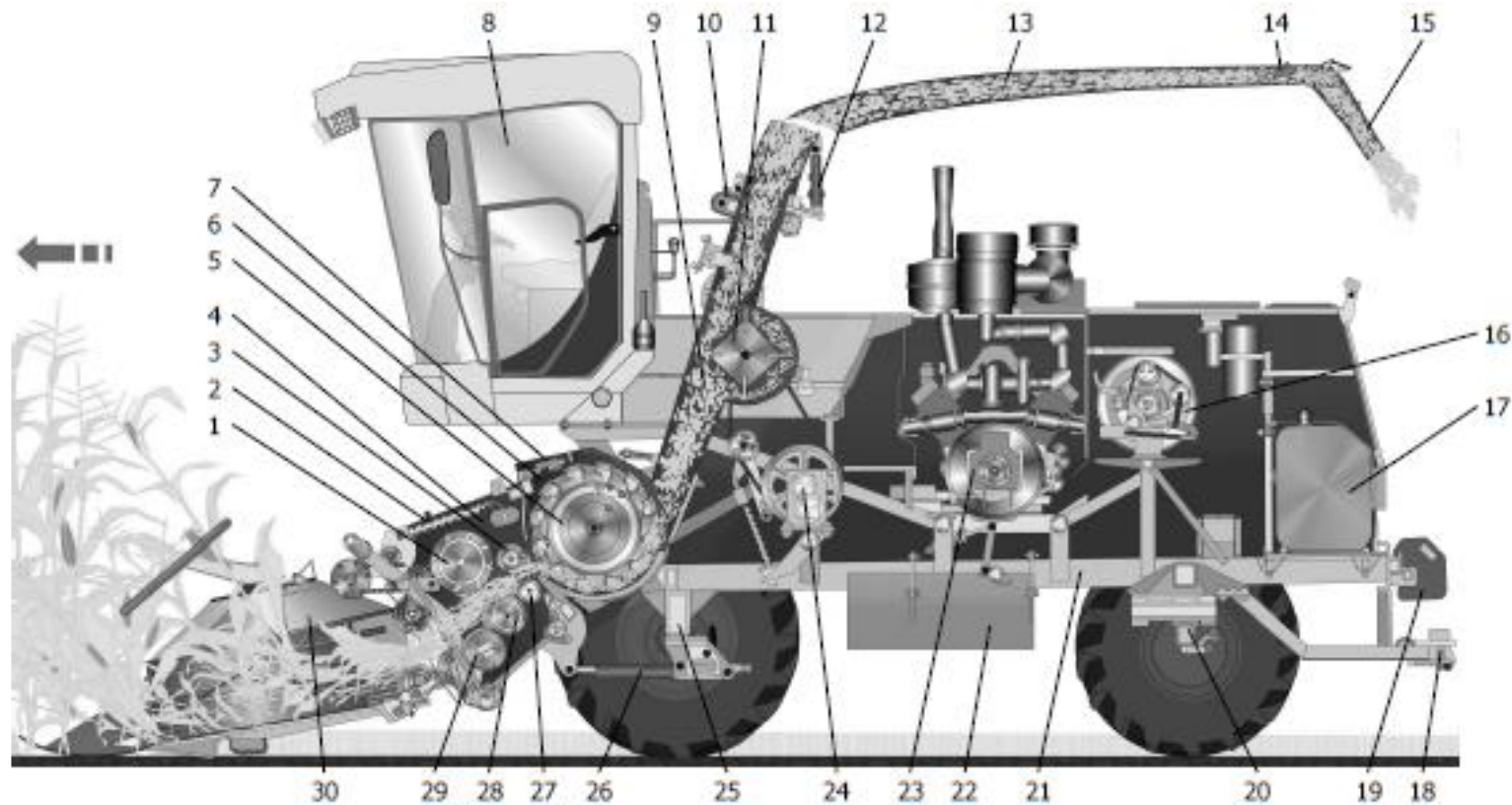


Рисунок 2 Кормоуборочный комбайн Дон-680

1,3, 27, 28 - валец; 2 - шесть пружин; 4 - аппарат питающий; 5 - барабан измельчающий; 6 - аппарат измельчающий; 7 - заточное устройство; 8 – рабочее место; 9 - конфузор; 10 - поворотное устройство; 11 - ускоритель; 12 - гидроцилиндр подъема силосопровода; 13 - силосопровод; 14 - гидроцилиндр; 15 - козырек силосопровода; 16 - гидропривод ходовой части; 17 - топливный бак; 18 - прицепное устройство; 19 - грузы противовеса; 20 - мост управляемых колес; 21 - рама; 22 - инструментальный ящик; 23 - моторная установка; 24 - редуктор ускорителя; 25 - мост ведущих колес; 26 - гидроцилиндр; 29 - валец с металлодетектором; 30 - жатка.

4.1.1 Подборщик

Подборщик предназначен для подбора предварительно скошенной и уложенной в валки растительной массы. При поступательном движении кормоуборочного комбайна с подборщиком масса непосредственно из валка подается подбирающим механизмом к шнеку платформы. Подборщик унифицирован с подборщиком зерноуборочного комбайна *Дон-1500*. Ширина захвата 3 м.

Платформа-подборщик состоит из платформы и подборщика, соединяемых между собой шарнирами. Шарнирная подвеска подборщика на платформе обеспечивает копирование рельефа поля в продольном и поперечном направлениях.

Подборщик состоит из рамы, подбирающего устройства, прижимного устройства, опорных колес, щитка, сцепки, левой и правой боковин.

Подбирающее устройство включает в себя вал, с закрепленными на нем держателями, на которые болтами крепятся пружинные зубья. Ролики устанавливаются в беговую дорожку, которая крепится на боковине.

4.1.2 Жатка для уборки трав.

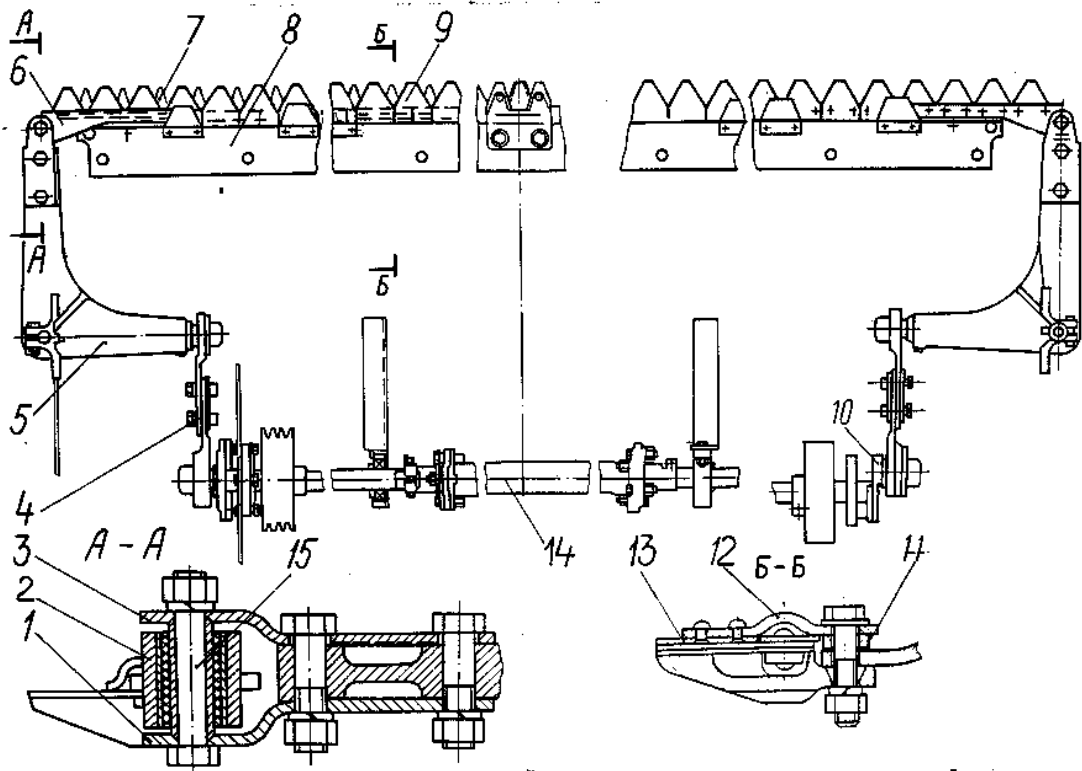
Жатку для уборки трав используют при скашивании тонкостебельных культур высотой до 1,5 м. Состоит из корпуса, четырехлопастного грабельного мотовила, режущего аппарата, шнека, башмаков, уравнивающего механизма и механизмов передач. Жатка обеспечивает копирование рельефа поля в продольном и поперечном направлениях на заданной высоте среза.

Жатка состоит из жатвенной части и проставки, соединенные между собой центральным шарниром и подвесками механизма уравнивания. Проставка жатки, включающая в себя корпус и битер жестко соединяется с питателем кормоуборочного комбайна с помощью расположенных на питателе ловителя и откидных болтов (двух верхних и двух нижних).

Крайние башмаки служат для установки необходимой высоты среза, средний башмак - нерегулируемый.

Режущий аппарат (рисунок 3) включает в себя пальцевый брус 8, состоящий из двух частей, пальцы 7, ножи 9, прижимы 12, регулировочные прокладки 11, противорезы и приводной вал 14 с упругими соединительными муфтами.

Для нормального среза стеблей между сегментами 13 ножа и плоскостью пальца 7 должен быть зазор в передней части не более 0,8 мм, а в задней части от 0,3 до 1,5 мм.



1 – пластина рифленая нижняя; 2 – сайлент-блок; 3 – пластина рифленая верхняя; 4 – шатун; 5 – колебатель; 6 – пятка ножа; 7 – палец; 8 – пальцевый брус; 9 – нож; 10 – кривошип; 11 – прокладки; 12 – прижим; 13 – сегмент; 14 – вал приводной; 15 – болт.

Рисунок 3 Резущий аппарат

Для правильной установки ножей 9 нужно, чтобы сегменты находились в середине между пальцами, колебатель 5 был отсоединен от пятки 6 ножа, разъединен шатун 4 и ослаблены болты крепления опор колебателя. Спинка ножа должна касаться передних упоров пальцев. Затем колебатель 5 совмещается с пяткой 6 ножа так, чтобы отверстия в рифленых пластинах 1 и 3 колебателя совпали с отверстием втулки сайлент-блока 2. Снизу вставляется болт 15 с шайбой и заворачиваются гайки и болты опор колебателя. Кривошип 10 привода колебателя устанавливается в переднее положение. Нож отводится в крайнее наружное положение на столько, чтобы оси сегментов выходили за оси пальцев на 6+3 мм. При таком положении ножа и кривошипа соединяется шатун.

После регулировки обоих ножей необходимо провести проверку правильности их взаимодействия: при проворачивании приводного вала оба ножа должны одновременно находиться в соответствующих крайних положениях, т.е. если правый нож занимает крайнее правое положение, то в это время левый нож должен занимать крайнее левое.

Шнек жатки установлен в двух опорах, которые крепятся к боковинам корпуса жатки. На левой цапфе шнека установлены две звездочки: звездочка привода шнека с предохранительной фрикционной муфтой и звездочка для привода мотвила с обгонной муфтой, исключающей вращение мотвила и его повреждение при обратном вращении шнека (реверсе).

Мотовило состоит из четырех граблин с пружинными зубьями и металлическими планками, которые крепятся к крестовинам, приваренным к валу мотвила. Вал мотвила установлен в опорах, которые крепятся к боковинам корпуса жатки.

На левой стороне каждой граблины приварены щеки, на которых устанавливаются ролики. Ролики перемещаются по направляющей дорожке и придают пружинным зубьям определенное положение, обеспечивающее подвод растений к режущему аппарату, удержание их в момент среза и подачу к шнеку.

На левой цапфе вала мотвила закреплена звездочка с фрикционной предохранительной муфтой.

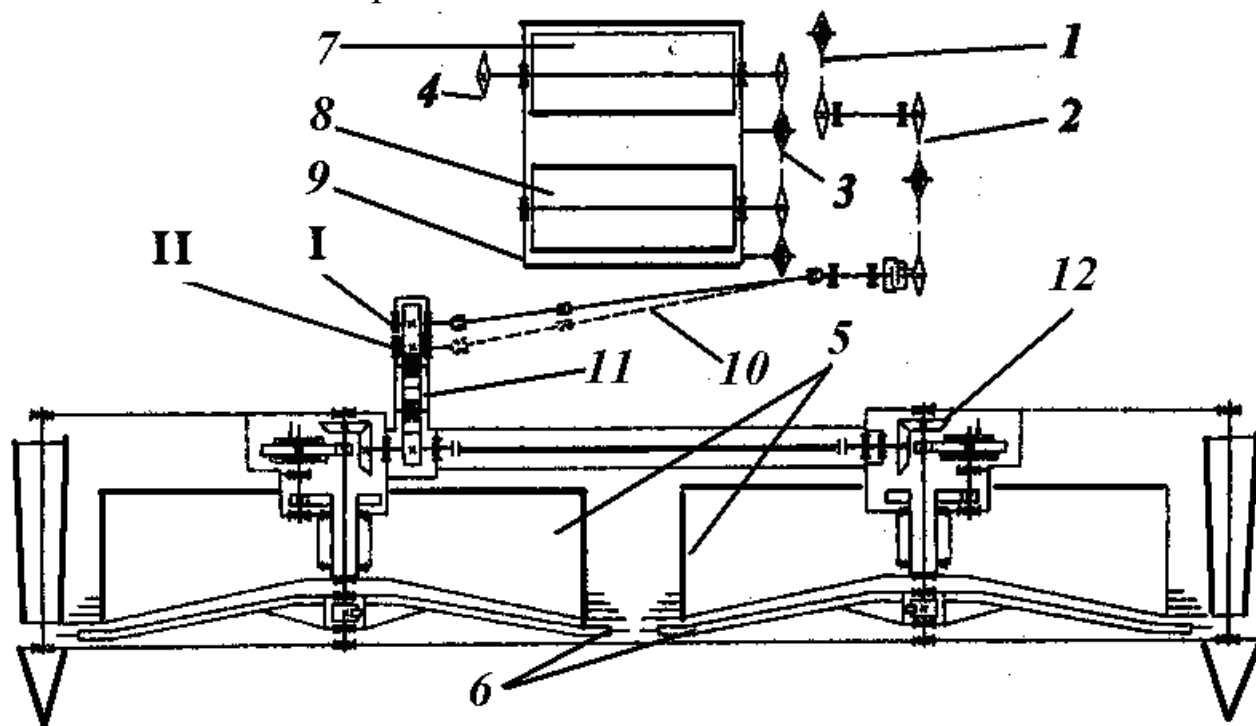
4.1.3 Роторная жатка.

Жатка роторная предназначена для скашивания кукурузы, сорго, подсолнечника и других высокостебельных культур.

Роторная жатка обеспечивает сплошной срез и подачу стеблей кукурузы в горловину питателя комбайна.

Основными рабочими органами жатки являются два барабана 5 (рисунок 4) со специальными выступами, соосные с установленными внизу дисковыми режущими аппаратами 6. Барабаны и режущие аппараты осуществляют срезание и транспортирование растительной массы с помощью битеров 7 и 8, проставки 9 к питающему аппарату комбайна. Вращение режущим аппаратам и барабанам передается от карданного вала 10 через цилиндрический 11 и конический 12 редукторы. Цилиндрический редуктор 11 имеет верхний II и нижний I выходные валы, что дает возможность комбинировать варианты соединения карданного вала для согласования скоростей барабанов жатки и валцов питающего аппарата комбайна при изменении длины резки (см. таблицу 1).

Два блока делителей, средний и два боковых, служат для разделения убираемых рядков и подъема полеглых растений. Привод жатки осуществляется с помощью блока звездочек, устанавливаемого на валу контрпривода питающего аппарата комбайна с левой стороны. Перестановкой звездочек меняют частоту вращения барабанов в зависимости от длины резки.



1, 2, 3, 4 – приводные звездочки; 5 – барабан; 6 – режущий аппарат; 7, 8 – битеры; 9 – проставка; 10 – карданный вал; 11, 12 – цилиндрический и конический редукторы

Рисунок 4 Схема кинематическая жатки роторной с проставкой

Таблица 1 Варианты установки звездочек и подсоединения карданного вала к редуктору для изменения длины резки

Длина резки, мм	Позиция редуктора	Число зубьев звездочки, шт
3,5	II	Z=14
	I	Z=20
8	II	Z=22
20	I	Z=22
	I	Z=20

Привод нижнего битера осуществляется от битера питающего аппарата комбайна с правой стороны.

При уборке низкорослой сильно изреженной кукурузы для повышения частоты вращения барабанов на контрприводе устанавливается сменная звездочка $Z=22$.

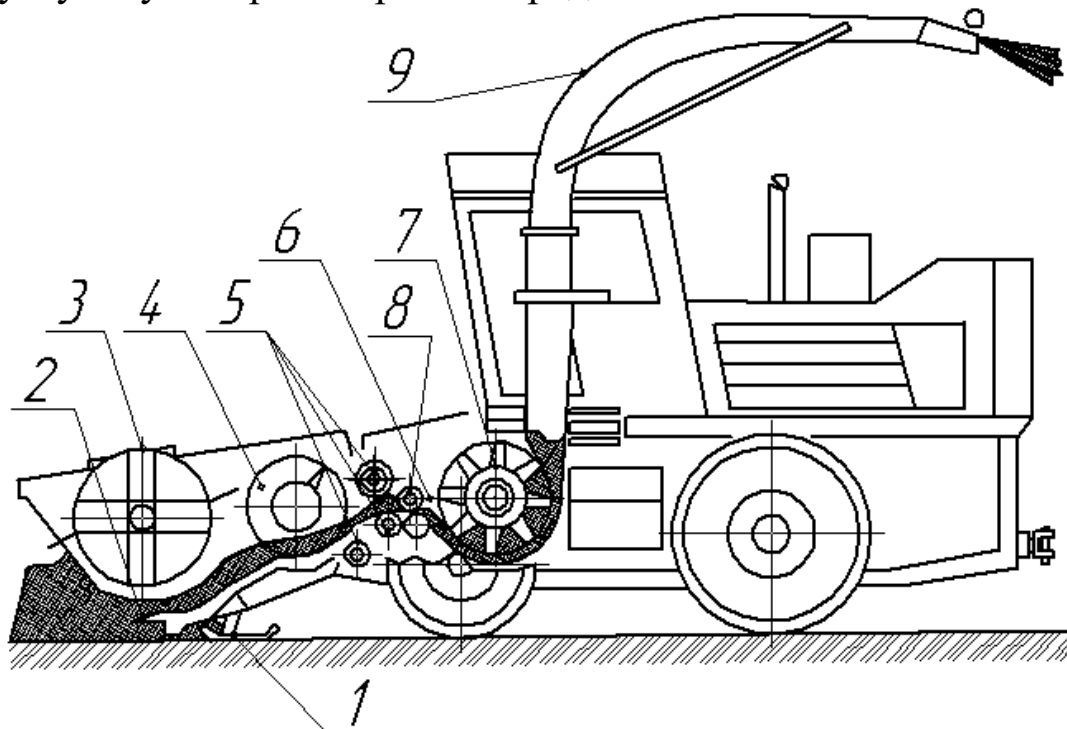
4.2 Самоходный кормоуборочный комбайн КСК-100А-3

Предназначен для измельчения свежескошенных или подобранных из валков подвяленных трав, скашивания с измельчением кукурузы и других высокостебельных культур. Измельченную массу используют для приготовления сенажа, травяной муки, брикетированных и гранулированных кормов, силоса, применяют как зеленый корм.

КСК-100 (Республика Беларусь) включает в себя: самоходный измельчитель, подборщик, жатку для уборки трав, жатку для уборки кукурузы, сменный измельчающий аппарат, транспортные тележки для перевозки жаток. Технические характеристики приведены в приложении А.

Измельчитель состоит из питающего устройства и основного или сменного измельчающего аппарата. Питающее устройство имеет два верхних ребристых, три нижних (два ребристые и один гладкий) вальца.

Основной измельчающий аппарат состоит из барабана и противорежущего бруса. К стальным дискам барабана закреплены опоры с плоскими ножами. Лопатки опор ножей обеспечивают перемещение измельченной массы и ускоряют перемещение ее по силосопроводу и выгрузку в кузов транспортного средства.



1 — башмак; 2 — режущий аппарат; 3 — мотовило; 4 — шнек;

- 5 — питающие вальцы; 6 — подпрессовывающий и гладкий валец;
 7 — измельчающий барабан; 8 — противорежущий брус;
 9 — силосопровод.

Рисунок 1 Схема технологического процесса комбайна КСК-100

В зависимости от выполняемой работы на самоходный измельчитель навешивают подборщик и жатку для уборки травы или кукурузы.

При работе комбайна скошенная или подобранная подвяленная трава поступает в горловину питающего аппарата. Вальцы 5, 6 (рисунок 1) подпрессовывают массу и подают её в измельчающий аппарат. Измельчающий барабан 7 с большой скоростью швыряет измельченную массу в силосопровод 9, который оператор может поворачивать влево, назад, вправо и тем самым направлять измельченную массу в движущееся рядом или присоединенное к комбайну транспортное средство.

На раме подборщика смонтированы подбирающий барабан с пружинными пальцами, шнек и прижимная решетка, расположенная над барабаном. Решетка способствует равномерной подаче растительной массы от барабана к шнеку, имеющему правые и левые витки.

Вал шнека установлен в подпружиненных опорах и в зависимости от толщины слоя поступающей массы может перемещаться в направляющих. В средней части шнека размещены съемные лопатки.

Жаткой для уборки травы скашивают тонкостебельные культуры высотой до 1,5 м.

Настройка на заданную длину резки осуществляется установкой на валы коробки передач сменных звездочек и изменением количества ножей измельчающего барабана согласно таблице 1.

Таблица 1 Расчетная длина резки

Число зубьев звездочек		Количество звеньев цепи	Количество ножей				
			12	8	6	4	3
ведущая	ведомая		Расчетная длина резки, мм				
12	28	45	5,0	7,5	10,0	15,1	20,1
20	25	47	9,4	14,0	18,7	28,0	37,4
25	20	47	14,6	21,9	29,2	43,8	58,4
20	12	41	19,5	29,2	38,9	58,4	77,8
25	15	43	24,3	36,5	48,6	72,9	97,2

Зазор между лезвиями ножей измельчающего барабана и режущей кромкой противорежущего бруса должен быть в пределах 0,8...1,5 мм. Устанавливается перемещением противорежущего бруса относительно барабана с помощью болтов перемещения при отпущенных фиксирующих болтах.

Зазор между ножами измельчающего барабана и отсекателем должен быть в пределах 5...10 мм. Устанавливается путем перемещения отсекаателя.

Зазор между лопастями крылача и отсекателем должен быть 1,6...30 мм. Устанавливается за счет смещения отсекаателя.

Заточку лезвий ножей измельчающего барабана следует производить, запустив двигатель комбайна, установив механизм вывешивания в транспортное положение, а нужная частота вращения ВОМ 600...800 мин⁻¹ достигается путем плавного перемещения каретки заточного приспособления до отказа влево и вправо.

Регулировка подборщика. Необходимая высота подбора растений регулируется положением копирующих башмаков.

Давление на почву копирующих башмаков подборщика должно быть в пределах 300...500 Н.

В зависимости от высоты убираемого валка проводится регулировка положения прижимного приспособления путем крепления его в стойках.

При наматывании на шнек растительной массы снимаются лопатки в средней части шнека.

Регулировка жатки для уборки трав. При навеске жатки на самоходный измельчитель установить на механизме вывешивания с левой стороны три, а с правой – четыре пружины. Отрегулировать давление башмаков на почву (300...500 Н) натяжением пружин.

Необходимая высота среза растений регулируется копирующими башмаками, которые фиксируются в одном из четырех положений.

Регулировка мотовила осуществляется перемещением опор в овальных пазах и установкой мотовила в такое положение, чтобы зазор между пружинным зубом и шнеком, а также между пружинным зубом и пальцем режущего аппарата был от 15 до 35 мм.

Регулируется зазор между торцами планок мотовила и правой боковиной рамы жатки в пределах 5...10 мм за счет перемещения планок вдоль овальных пазов.

В правильно отрегулированной жатке шнек должен занимать такое положение, при котором его витки расположены от уголкового щитка на расстоянии 2...10 мм и от нижнего щитка – 10...18 мм.

Регулировку подшипников качающейся шайбы производят в случае перегрева или после ремонта.

Регулировка жатки для уборки кукурузы. При навеске жатки на измельчитель установить на механизме вывешивания с левой стороны три, а с правой – шесть пружин. Отрегулировать давление башмаков на почву 300...500 Н.

Необходимая высота среза растений регулируется копирующими башмаками, которые фиксируются в одном из двух положений.

Регулировки режущего аппарата и шнека следует проводить теми же способами, что и в жатке для уборки трав.

Перед началом работы следует установить колесо мотовила относительно режущего аппарата в подвесах на одно из отверстий в щеках согласно таблицы 2.

Таблица 2 Регулировка установки мотовила относительно режущего аппарата в зависимости от высоты стеблей

Высота стеблей, м	до 1,5	1,5...2,5	2,5...4,0
Номер отверстия на щеках крепления подвесок	1	2,3	4

Подготовка комбайна к работе. Перед началом работы проверяют режущий аппарат. Погнутые пальцы выпрямляют трубой или легкими ударами молотка по основанию пальца, предварительно установив под пальцевой брус упор.

Зазор между прижимами и сегментами ножа должен быть 0,5 мм. Концы сегментов должны прилегать к вкладышам пальцев без зазоров, а в задней части сегмента допускается зазор 0,3...

1,5 мм. Для обеспечения качественного среза стеблей и предотвращения забивания ножа растительной массой в крайних положениях ножа осевые линии сегментов должны совпадать с осевыми линиями пальцев. Допускается отклонение осевых линий не более 3 мм. Нож должен свободно перемещаться в пальцевом бруске от усилия руки.

Силу воздействия копирующих башмаков на почву регулируют, изменяя натяжение компенсирующих пружин.

Высоту среза растений устанавливают перестановкой башмаков относительно платформы жатки, чтобы режущий аппарат не захватывал землю и обеспечивал наименьшие потери от несрезанных стеблей. Подбирающий барабан также не должен захватывать землю и допускать потери от неподобранных растений, минимальная высота среза трав – 60 мм, кукурузы – 100 мм.

В питающем устройстве регулируют усилие сжатия растительной массы, изменяя натяжение пружин механизма подпрессовки.

Зазор между верхним битером и нижним вальцом должен быть равен 20...60 мм, а зазор между чистиком и гладким вальцом 20 мм. Зазор между ножами измельчающего барабана и противорежущей пластиной в зависимости от марки комбайна должен составлять 0,2... 1,5 мм. С целью регулирования этого зазора перемещают секции противорежущей пластины или вал барабана в овальных пазах крепления подшипников. Ремни, привода измельчающего барабана натягивают с помощью натяжного ролика так, чтобы прогиб ремня от усилия в 30...40 Н, приложенного к середине верхней ветви, составлял 14... 16 мм.

В зависимости от вида заготавливаемого корма комбайн настраивают на нужную длину резки, изменяя число ножей на барабане или скорость подачи массы питающим устройством (переключая передачи редуктора). Необходимо помнить, что чем меньше длина резки, тем выше энергоемкость процесса измельчения и, следовательно, ниже производительность комбайна.

При заготовке сенажа в башнях расчетная длина резки должна составлять 5... 10 мм, а в траншеях – 10...25 мм. При приготовлении травяной витаминной муки измельчающий аппарат настраивают на длину резки 5...10 мм, силоса из кукурузы с незрелыми початками — 10...25 мм. При настройке следует учитывать, что фактическая длина резки будет больше расчетной в 1,5...2,5 раза.

Качество измельчения зависит от остроты ножей барабана. Толщина режущей кромки ножей у всех кормоуборочных комбайнов должна быть 0,3 мм. Чтобы достичь этой толщины, нужно не реже

1 раза в 5 дней затачивать ножи приспособлением, которым оборудан комбайн. Во время заточки абразивный брус должен равномерно касаться всех ножей. Практика показывает, что затупление ножей барабана, т. е. увеличение толщины режущей кромки до 0,5 мм, увеличивает нагрузку на двигатель на 20%, а увеличение её до 1 мм — на 70%. При этом вместо резания массы происходят ее смятие и разрыв. От возросших усилий брус противорежущих пластин измельчающего аппарата деформируется, а комбайн после этого невозможно отрегулировать на качество измельчения. Объемная масса измельченных таким комбайном растений резко снижается и сразу же возрастает потребность в дополнительном транспорте для ее отправки. При плохом качестве измельчения растительная масса хуже уплотняется при закладке.

Положение ножей на барабане регулируют упорными болтами так, чтобы лезвия всех ножей располагались на одной цилиндрической поверхности. При изменении числа ножей на барабане (например, с 12 на 6 или на 3) снимать ножи надо вместе с опорами, а оставшиеся должны быть равномерно расположены по окружности.

При уборке переувлажненной или сухой массы следует использовать измельчающий аппарат со швырлякой. Он улучшает качество измельчения и транспортировку массы по силосопроводу, но в связи с большой энергоемкостью снижает производительность комбайна.

Во время уборки скорость передвижения комбайна необходимо подбирать так, чтобы обеспечивалась максимальная его производительность при минимальных потерях. При уборке полеглых растений и работе вдоль склона скорость уменьшают. Следует избегать движения агрегатов по направлению полеглости, поперек склона или поперек борозд. Транспортное средство для измельченной массы должно располагаться слева или справа от комбайна, а при обкосе полей и прокосов - сзади.

Качество работы комбайна оценивают по уровню потерь массы при скашивании, соблюдению заданной длины резки и высоты скашивания.

4.3 Самоходный кормоуборочный комбайн JAGUAR 900

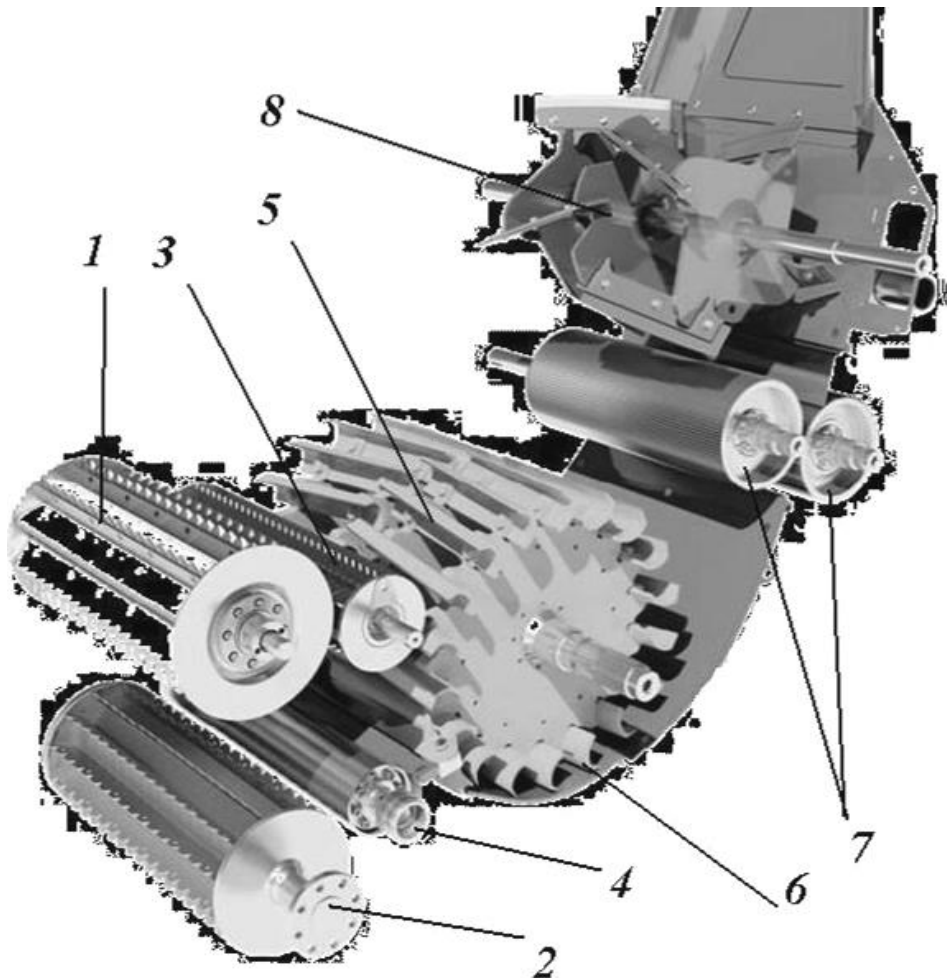
Самоходный измельчитель комбайна JAGUAR 900 фирмы CLAAS (Германия) состоит из подающей камеры с металлодетектором, измельчающего агрегата (рисунок 2) травяной шахты, кабины с

органами управления, двигателя, ведущих и управляемых колес. Технические характеристики приведены в приложении А.

Измельчающий агрегат. Ширина измельчающего барабана 750 мм. Барабан имеет 24 ножа, расположенных V-образно, что экономит усилия и упрощает качество измельчения. Длина резки: 4; 5,5; 7; 14; 17 мм.

Специальная входная фаска противорежущей пластины позволяет получать минимальный зазор между измельчающими ножами и противорежущей пластиной без риска заклинивания. Установка противорежущей пластины производится без специального инструмента.

Подающая камера с металлодетектором обеспечивает равномерность потока растительной массы и защищает измельчающий барабан от повреждения, а корм от засорения металлическими предметами. Большое расстояние между металлодетектором с измельчающим барабаном повышает безопасность системы.



1, 2 — верхний и нижний питающие вальцы; 3, 4 — верхний и нижний подпрессовывающие вальцы; 5 — измельчающий барабан; 6 — ножи;

7 —измельчитель зерна; 8 — ускоритель.

Рисунок 2 Схема технологического процесса измельчителя комбайна JAGUAR

5 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Пользуясь плакатами изучить:

5.1 Общее устройство и принцип работы комбайна *Дон-680М*.

5.2 Устройство и регулировку питающе-измельчающего аппарата.

5.3 Устройство и регулировку: подборщика, жатки для уборки трав, жатки для уборки кукурузы.

5.4 Устройство и регулировки КСК-100.

5.5 Устройство и работу: подборщика, жатки для уборки трав, жатки для уборки кукурузы. Указать типы режущих аппаратов.

6 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

6.1 Агротехнические требования к самоходным измельчителям.

6.2 Общее устройство (схема).

6.3 Технологический процесс работы.

6.4 Основные технологические регулировки.

6.5 Контроль качества.

7 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

7.1 Из каких основных частей состоит комбайн *Дон-680М* ?

7.2 Какие операции технологического процесса выполняет комбайн?

7.3 Назовите составные части самоходного измельчителя?

7.4 Назовите основные части питающе-измельчающего аппарата?

7.5 Классификация кормоуборочных комбайнов.

7.6 Как настроить измельчающий аппарат на заданную длину резки?

7.7 Назовите основные механизмы подборщика.

7.8 Какие регулировки имеет режущий аппарат?

7.9 Объясните работу комбайна с роторной жаткой.

1 Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства / А.П.Тарасенко, В.Н. Солнцев, В.П. Гребнев и др.- М.: КолосС, 2006. – 552 с.

2 Продукция компании Ростсельмаш – Режим доступа: <http://www.rostselmash.com/rus/products/fodder/don680m/>. – 5.01.2010.

3 Сельскохозяйственные машины / Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.

4 Заготовка кормов зарубежными машинами /Клочков А.В., Попов В.А., Ададь А.В. – Горки, 2001. – 275 с.

5 Комбайн самоходный кормоуборочный КСК - 100. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Мн.:Полымя 1983. – 302 с.

6 Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства: учебник / А.П.Тарасенко [и др.]; под ред. А.П.Тарасенко – М.: КолосС, 2006. – 552 с.

7 Продукция ПО «Гомсельмаш» – Режим доступа: <http://www.gomselmash.by/production/index.html>.

5 Сельскохозяйственные машины / Кленин Н.И., Киселев С.Н., Левшин А.Г. – М.: КолосС, 2008. – 816 с.

Приложение А

Таблица А1 Технические характеристики комбайнов

Характеристика	Ед. изм.	Значение		
		Дон-680М	КСК-100	JAGUAR 900
Двигатель	Марка	ЯМЗ-238ДК-1	ЯМЗ-238АМ-2-3	Daimler Chrysler OM 702 LA
Мощность двигателя	л.с.	290	215	605
Травяная жатка	м	5	4,2	5,2
Жатка роторная	м	4,0 (6 рядков)	3,0; 3,4	4,5; 6,0
Подборщик	м	2,2; 3,0	2,2	3,0; 3,8
Ширина питающего аппарата	мм	680	-	730
Число подпрессовывающих вальцов	шт.	5	5	4
Диаметр измельчающего барабана	мм	750	750	630
Ширина измельчающего барабана	мм	646	648	750
Частота вращения	об/мин	838	1200	1200
Расположение ножей		шеvronное	прямое	V-образно со смещением
Количество ножей		24 полуножа	12	20, 24
Длина резки	мм	3,5; 8; 20	5...101	4...21

Угол поворота сило- провода	град.	180	180	190
Масса базовой машины	кг	9400	7055	11560
Заточка ножей		механическая	ручная	автоматическая
Скашивание зеленой травы	кг/с	15	10	-
Пропускная способ- ность	т/ч	54	36	-
Производительность за 1 час осн.вр.				
Подбор валков				
Пропускная способ- ность	кг/с	14	7	-
Производительность за 1 час осн.вр.	т/ч	50	25,2	-
Уборка кукурузы на си- лос	кг/с	30	25	-
Пропускная способ- ность	т/ч	108	90	-
Производительность за 1 час осн.вр.				

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.
- 2 Практикум по расчетному курсу сельскохозяйственных машин /Иофинов А.П., Самигуллин А.С., Хангильдин Э.В./ Под редакцией А.С.Самигуллина. – Уфа: БГАУ, 2007.-236 с.
3. Сельскохозяйственные машины. Лабораторный практикум. Под редакцией А.П.Тарасенко. –М.: Колос, 2000.
4. Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Агроинженерия» / И. И. Максимов. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2015. - 406 с. element.php?p11_id=60046
5. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины [Текст] : учебник для студ. вузов по агрономическим спец. : рек. МСХ РФ / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. - М. : КолосС, 2006. - 624 с.

Тема №8 Лабораторная работа. Валковые жатки.

1 Цель работы

Изучить назначение, устройство, технологический процесс и основные регулировки валковых жаток.

2 Обеспечение работ

- 2.1 Валковая жатка.
- 2.2 Плакаты валковых жаток.
- 2.3 Набор слесарных ключей и инструментов.
- 2.4 Рулетка и линейка длиной 50 см.

3 Общее устройство валковых жаток

Валковые жатки предназначены для скашивания хлебной массы и укладки ее в валки в процессе двухфазной уборки зерновых, зернобобовых культур. Кроме того, жатки используются для подготовки поля к уборке – проведения обкосов и прокосов.

3.1 Агротехнические требования. Конструкции жаток должны обеспечивать укладку срезанной массы в достаточно плотный и связный валок определенных размеров, но его ширина не должна превышать 1,7 м при ширине захвата подборщиков $B_{\Pi} = 2,1$ м и 2,1 м при $B_{\Pi} = 3$ м. При этом должен исключаться контакт колосьев с землей и обеспечиваться продуваемость валка снизу. Валки могут удерживаться на стерне высотой 12 – 15 см, если на 1 м² площади имеется не менее 250 растений.

Длина срезанной части стеблей должна быть не менее 60 см. При этом валки должны быть уложены в прямолинейные ряды с укладкой стеблей под небольшим углом к осевой линии (10...30°), колосьями сверху по всей ширине валка, без сгуживания или разрывов.

3.2 Классификация валковых жаток.

- по назначению:
 - 1) общего назначения,
 - 2) специальные (бобовые);
- по агрегатированию:
 - 1) навесные (навешиваются на зерноуборочный комбайн),
 - 2) прицепные (агрегируются с колесными тракторами),
 - 3) самоходные (агрегируются с энергетическими средствами самоходных косилок);
- по расположению режущего аппарата относительно машины:
 - 1) фронтальные,
 - 2) боковые;
- по способу формирования валков:

- 1) однопоточные,
- 2) двухпоточные.

3.3 Общее устройство. Современные жатки насчитывают около 30 моделей прицепных, навесных и самоходных машин различных марок и их модификаций, отличающихся, прежде всего, шириной захвата.

Общее устройство всех жаток, набор их рабочих органов и механизмов рассмотрим на примере жатки ЖВН-6Б, (рисунке 1).

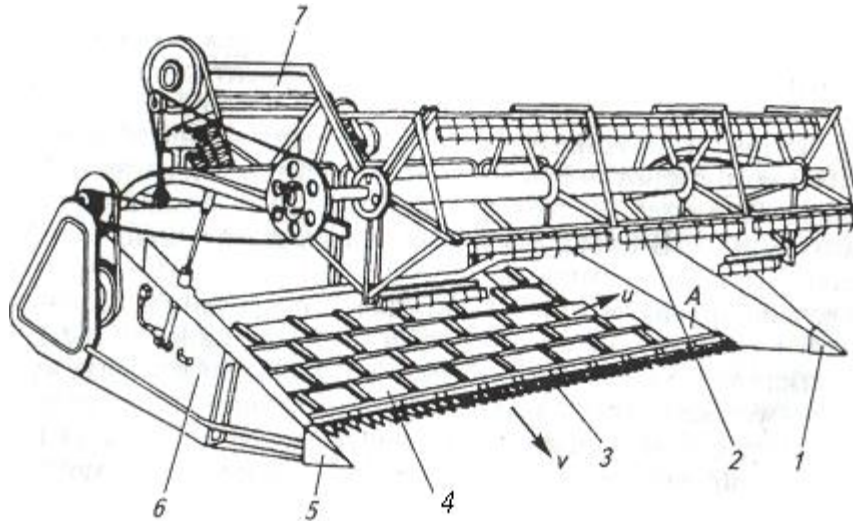


Рисунок 1 Общий вид навесной валковой жатки ЖВН-6Б:
(пояснения в тексте)

Навесная жатка ЖВН-6Б включает в себя режущий аппарат 3, моторило 2, ременно-планчатый транспортер 4 механизмы привода, смонтированные на платформе. Платформа представляет собой сварной каркас, обшитый стальным листом. Ветровой щит предотвращает падение скошенной массы с транспортера. По сторонам корпуса закреплены бортовые щиты 6, которые переходят в мысы-делители 1 и 5. При уборке длинносоломистых хлебов мысы-делители снимают и устанавливают торпедные делители, предназначенные для подвода к режущему аппарату стеблей, расположенных слева и справа от края аппарата.

Платформа снабжается транспортерами 4, образующим выбросное окно для формирования валка. Платформа навесной жатки опирается в рабочем положении на копирующие башмаки, изменяя положение которых можно изменять высоту среза.

В процессе работы механизмы навески и уравнивания наклонной камеры обеспечивают копирование рельефа поверхности поля на установленной положении опорных башмаков высоту кошения с давлением башмаков на поверхность почвы в пределах 25-30 кг. Делители отводят стебли, растущие вне ширины захвата жатки, в

стороны. Планки мотовила захватывают некоторую порцию стеблей по всей ширине захвата, подводят их к режущему аппарату, удерживают в период перерезания, а затем укладывают на транспортер. Транспортер перемещает срезанную массу к выбросному окну и с помощью направляющих щитков укладывает ее непрерывной лентой на стерню, формируя валок соответствующего размера и формы.

Небольшой поворот срезанных стеблей относительно оси валка обеспечивается при поперечном движении транспортера за счет пассивного торможения части стеблей на режущем аппарате. Регулируемые щитки, установленные в зоне выбросного окна (рисунок 2а), обеспечивают необходимую ширину валка.

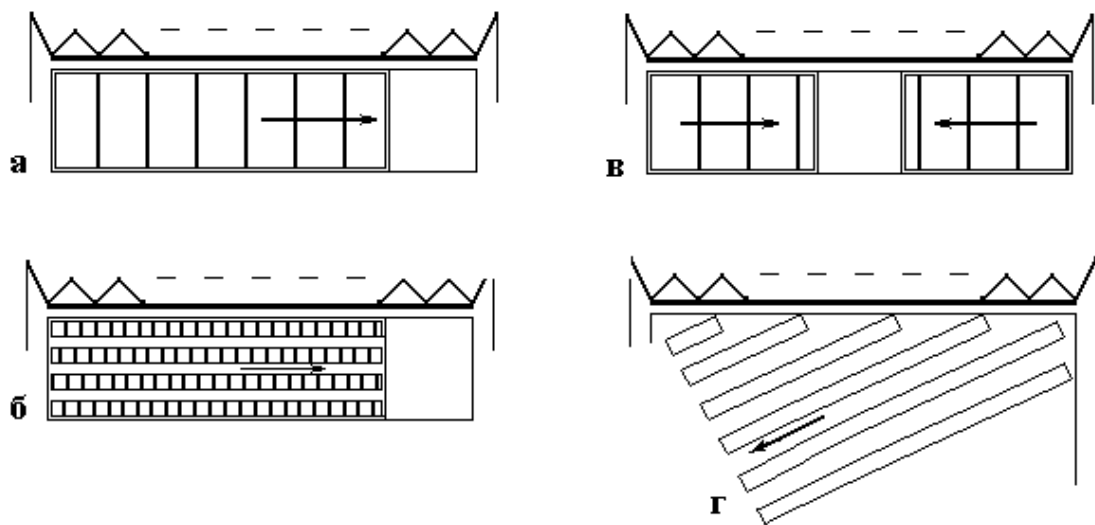


Рисунок 2 Транспортеры валковых жаток

Некоторые жатки снабжаются двумя транспортерами, движущимися навстречу друг другу к выбросному окну (рисунок 2в), расположенному в средней части платформы. Такая конструкция обеспечивает наилучшее расположение колосьев в валке. Чаще применяются транспортеры, образованные отдельными ремнями (рисунок 2б). В целях улучшения расположения стеблей и колосьев в валке, ремни можно установить на шкивах разного диаметра, тогда они будут перемещаться с разной скоростью, принудительно поворачивая стебли в нужное положение. Известны и модели жаток, у которых ремни расположены на платформе под углом (рисунок 2г), при котором обеспечивается увеличение ширины валков и уменьшение его толщины, что ведет к быстрому высыханию массы.

Для полной загрузки комбайнов при уборке малоурожайных хлебов применяется укладка валков друг на друга (рисунок 3б) или

их сдваивание (рисунок 3в) обычными и специальными реверсивными жатками.

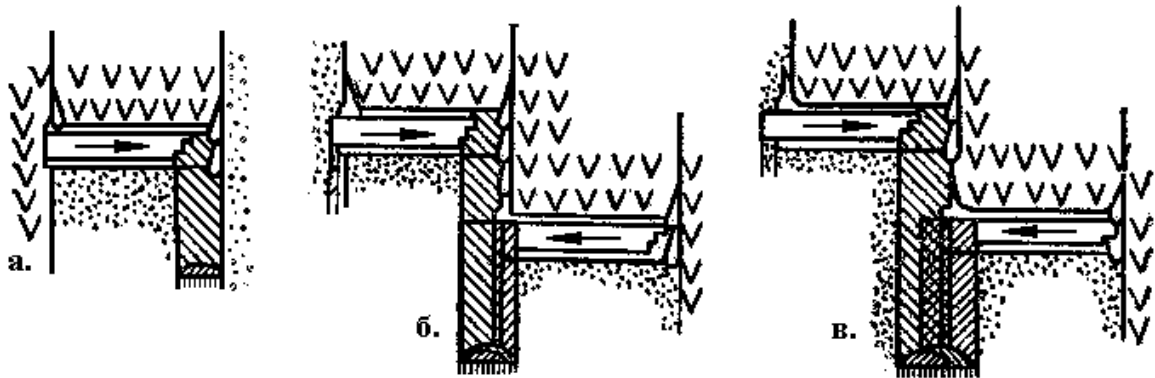


Рисунок 3 Схемы размещения валков:

а — одинарного, б — «валок на валок», в — «валок к валку»

Жатка широкозахватная ЖВР-10-03 (рисунок 4) предназначена для скашивания зерновых и крупяных культур с укладкой массы в одинарный валок при ширине захвата жатки 10 м или сдвоенный валок, при ширине захвата 20 м. Жатка состоит из корпуса, навесного устройства и механизма привода. На корпусе установлены сегментно-пальцевый режущий аппарат, два транспортера, эксцентриковое мотовило, боковины с делителями и ветровой щит.

При работе с укладкой массы в один валок транспортеры смещают в крайние положения и масса подается к центральному выбросному окну (рисунок 4). При укладке сдвоенного валка транспортеры смещают в одну сторону, они имеют общее направление движения и при первом проходе укладывают хлебную массу в валок через правое выбросное окно, а при втором — через левое. Агрегат обслуживает один механизатор.

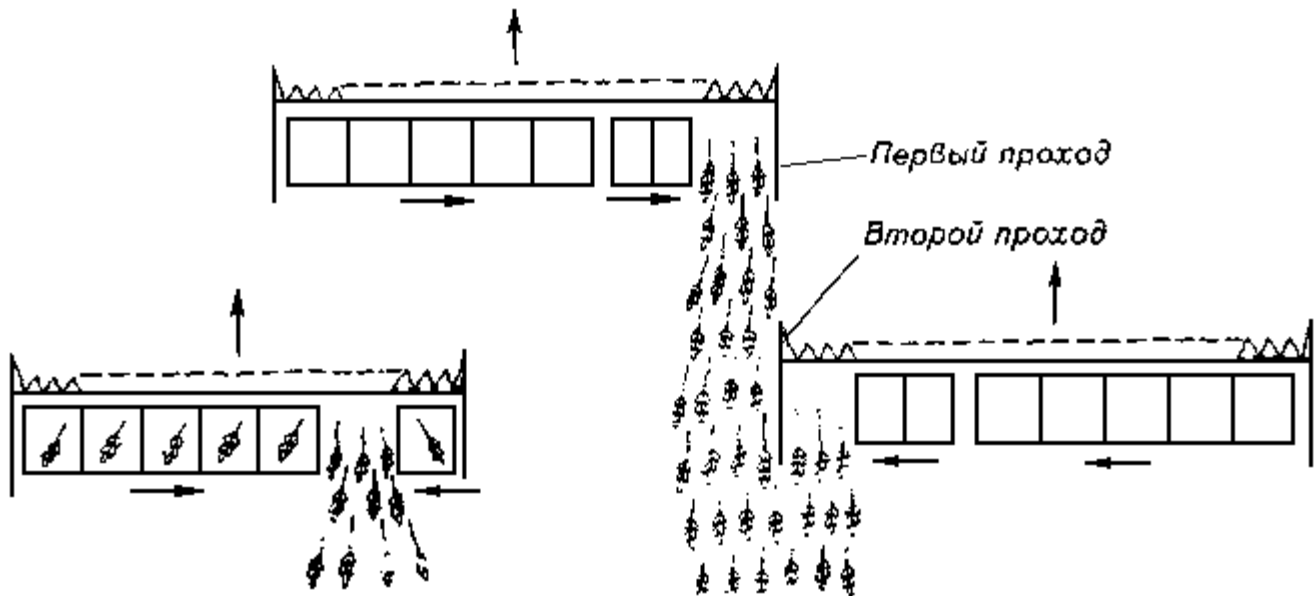


Рисунок 4 Формирование валка жаткой ЖВР-10-03

3.4 Режущие аппараты

На валковых жатках применяются сегментно-пальцевые режущие аппараты нормального резания с одинарным пробегом ножа. Для уборки бобовых культур на жатки устанавливают беспальцевые режущие аппараты, представляющие собой два сегментных ножа.

Режущий аппарат устроен следующим образом (Рисунок 5). Сегменты 3 лезвиями трапецеидальной формы приклепаны к спинке ножа 9, которая снабжена головкой, связанной с механизмом привода. Неподвижное лезвие образовано вкладышем 10 пальцев 1, закрепленных болтами 5 на пальцевом бруске 7. Для разделения стеблей на пучки концы пальцев заострены, верхняя часть их снабжается пером 2, являющимся опорой для стеблей, а в нижней части выполнен паз 8, по которому скользит спинка ножа.

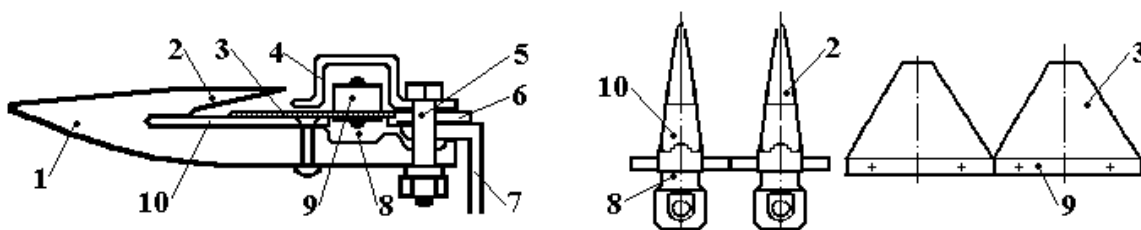


Рисунок 5 Устройство режущего аппарата

Вместе с пальцами на брусе закрепляются пластины трения 6 и прижимы 4, которые удерживают спинку ножа. Пальцы изготавливаются из стали или из ковкого чугуна, что позволяет подгибать их при

регулировке зазора между лезвиями. Он должен быть таким, чтобы нож скользил свободно от усилия руки.

Ножи приводятся в движение, в зависимости от конструкции, кривошипно-шатунным механизмом, механизмом качающейся шайбы или планетарным редуктором. Самый распространенный привод современных скоростных жаток - механизм качающейся шайбы (МКШ), схема работы которого приведен на рисунке 6.

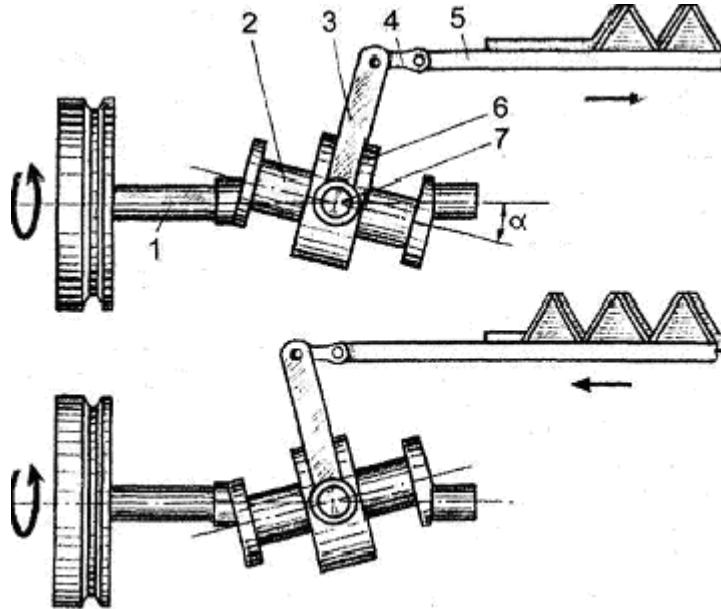


Рисунок 6 Схема работы механизма качающейся шайбы

При вращении ведущего вала 1 его коленчатая шейка 2, отклоненная от оси на угол α , поворачивается и наклоняет шайбу 6. Благодаря наличию роликовых подшипников, шайба не вращается с валом, а только поворачивается относительно геометрической оси выходного вала. Поворот шайбы передается на рычаг 3, связанный щеками 4 с головкой ножа 5, которая при этом совершает возвратно-поступательное движение.

В конструкциях валковых жаток и жаток комбайнов в последние годы начали устанавливать компактный планетарный механизм привода «системы Шумахера» (рисунок 7). Аппараты этой системы отличаются перебегом ножа, и чередующейся, верхней и нижней, заточкой сегментов. Совокупность этих особенностей обеспечивает работу на повышенных скоростях, и исключает необходимость каких-либо эксплуатационных регулировок.

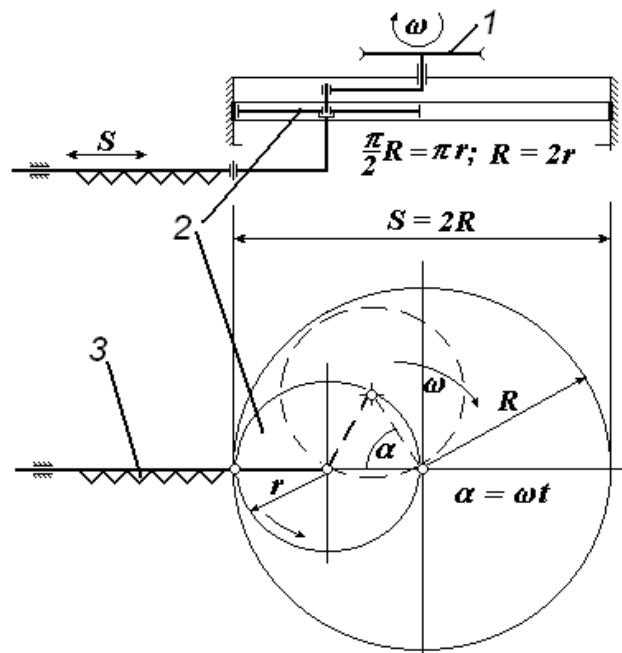


Рисунок 6 Планетарный механизм Шумахера для привода режущего аппарата
1- приводной шкив, 2- сателлит, 3- нож

3.5 Мотовило. Предназначено для отделения пучка стеблей убираемой культуры, подвода их к режущему аппарату и дальнейшей укладки на транспортер. Мотовило приводится во вращение с помощью клиноременного вариатора или гидромотора. Вынос мотовила, его высота и обороты регулируются оператором на ходу машины с помощью гидравлики.

Эксцентрикковый механизм обеспечивает заданный наклон граблин (планок) при вращении мотовила. Угол установки граблин изменяется в пределах $\pm 30^\circ$.

3.6 Делители и стеблеподъемники

Режущие аппараты жаток работают совместно с делителями, установленными на боковинах корпуса. Назначение делителей – отделить срезаемую часть стеблей от основного массива и подвести крайние из них к режущему аппарату.

При уборке прямостоящих хлебов используются мысы-делители жесткой закрытой конструкции. При уборке длинносоломистых хлебов мысы-делители снимают и устанавливают торпедные делители, предназначенные для подвода к режущему аппарату стеблей, расположенных слева и справа от края аппарата. Иногда (при уборке кормовых культур) применяются активные делители с режущим или шнековым устройством.

На бобовые жатки, а также при уборке полеглых зерновых культур, на режущий аппарат валковых жаток устанавливают специальные приспособления - стеблеподъемники (рисунок 8).

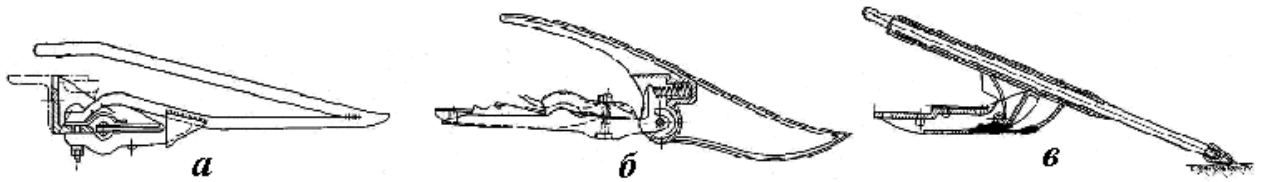


Рисунок 8 Стеблеподъемники:
а – жесткий, *б* – шарнирный, *в* – телескопический

Уборка бобовых культур усложнена и низким расположением стручков и спутанностью полеглого вороха зеленых стеблей. Поэтому на жатках (ЖРБ-4,2), предназначенных для работы на таких плантациях, устанавливаются плавающие режущие аппараты (рисунок 9), которые, опираясь на собственные полозья, копируют поверхность поля независимо от корпуса жатки, обеспечивая низкий (около 5 см) срез стеблей.

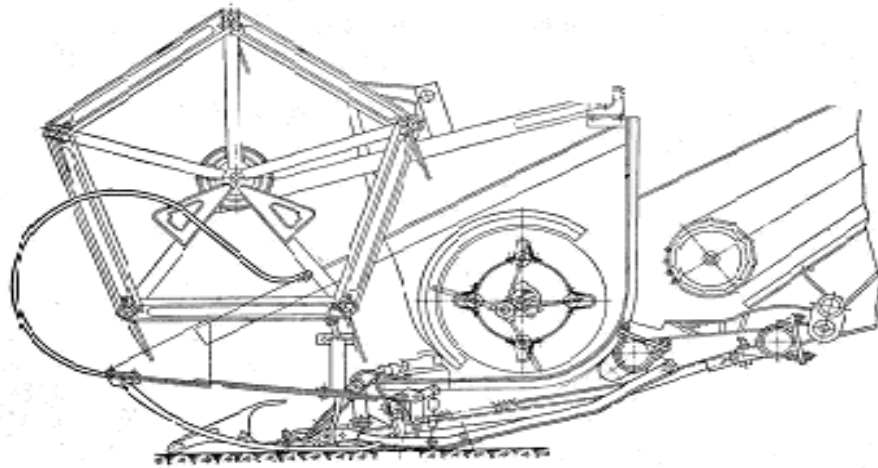


Рисунок 9 Жатка для уборки бобовых культур

4 Регулировки.

4.1 Регулировка режущих аппаратов сводятся к поддержанию зазоров между сегментами и противорежущими пластинами, которые должны быть впереди 0,3...0,5 мм, а сзади не более 1 мм. Необходимая величина зазоров обеспечивается подгибанием пальцев и прижимов легкими ударами молотка.

4.2 Регулировка высоты среза осуществляется перемещением копирующих башмаков относительно вертикального ушка на днище корпуса.

4.3 Регулировка положения мотовила по горизонтали производится перемещением его относительно поддержки. При уборке полеглых и полуполеглых хлебов мотовило должно находиться впереди режущего аппарата. При уборке прямостоящих хлебов оно должно быть приближено к режущему аппарату или находиться над ним.

4.4 Положение мотовила по высоте регулируют гидроцилиндрами так, чтобы граблины (лопасти) в нижнем положении касались стеблей немного выше центра их тяжести, который находится примерно на $1/3$ длины стебля от вершины колоса. При уборке полегшего хлеба мотовило опускают как можно ниже.

4.5 При уборке прямостоящего хлеба граблины мотовила устанавливаются вертикально или наклонно вперед под углом 15^0 , полеглые хлеба целесообразно убирать с сильно наклоненными назад граблинами. Регулировка угла наклона граблин осуществляется эксцентриковым механизмом мотовила.

4.6 Обороты мотовила выбираются такими, чтобы окружная скорость его граблин превышала поступательную скорость движения агрегата в $1,2 \dots 1,8$ раза в зависимости от состояния хлебостоя, а также скорости движения агрегата. Регулировка частоты вращения мотовила осуществляется вариатором за счет изменения диаметров двух шкивов или гидромотором за счет изменения количества подаваемого масла.

4.7 Регулировка предохранительного устройства мотовила заключается в затяжке пружин, которая должна быть равномерной и обеспечивать момент срабатывания $600+60\text{Нм}$.

4.8 Натяжение балансирных пружин уравнивающего механизма регулируется таким образом, чтобы давление на башмаки не превышало $250\text{--}300\text{ Н}$. Натяжение пружин, находящихся со стороны привода рабочих органов, должно быть больше.

5 Задание для практической работы

Пользуясь плакатами, учебником и настоящими указаниями:

- 5.1 Изучить особенности двухфазной уборки зерновых и зернобобовых культур, устройство и принцип работы валковых жаток.
- 5.2 Разобраться с основными регулировками механизмов валковых жаток.
- 5.3 По указанию преподавателя произвести одну из регулировок валковой жатки.

6 Содержание отчета

- 6.1 Кратко описать агротехнические требования, предъявляемые к валковым жаткам, их устройство и технологический процесс работы; назначение механизма уравнивания и принцип его действия.
- 6.2 Привести отличительные особенности между валковыми жатками для зерновых и зернобобовых культур.
- 6.3 Описать основные регулировки.

7 Контрольные вопросы

- 7.1 Назначение и общее устройство валковых жаток .
- 7.2 Объясните устройство и работу режущего аппарата.
- 7.3 Назначение и принцип действия механизма качающейся шайбы.
- 7.4 Назначение мотовила и его устройство, назначение эксцентрикового механизма.
- 7.5 Для чего предназначены полевые делители и стеблеподъемники и их разновидности.
- 7.6 Положение мотовила жатки при уборке полеглых хлебов.
- 7.6 Чем объясняется разница угловой скорости планок мотовила и скорости движения жатки?
- 7.7 Как регулируется высота среза стеблей?

ЗЕРНОУБОРОЧНЫЙ КОМБАЙН CASE IH 527

ВВЕДЕНИЕ

Высококачественная уборка сельскохозяйственных культур во многом определяется совершенством технологий и машин, обеспечивающих выполнение всех технологических операций с минимальными потерями и травмированием зерна, затратами труда и средств.

Комбайны в России убирают около 99% колосовых культур, а также бобовые, крупяные, масличные, кукурузу на зерно, семенники трав, рис и другие культуры.

Период уборки сельскохозяйственных культур в условиях Республики Башкортостан ограничен агротехническими сроками в 5...7 дней от начала полной спелости зерна. Еще более жесткие требования предъявляются к уборке рапса и других легкоосыпающихся культур. В структуре общих затрат на возделывание сельскохозяйственных культур уборка занимает 30...50 % энергетических и 45...60% трудовых затрат.

Парк зерноуборочных комбайнов Республики Башкортостан расширенно обновляется машинами импортного производства. Успешно работают на полях республики комбайны фирм New Holland, John Deere, Claas и CASE. Основными их преимуществами является техническая надежность, качественная работа, снижение удельных затрат труда и топлива.

Однако успешное и эффективное использование сложных и дорогостоящих комбайнов возможно только при условии высокого уровня подготовки обслуживающего персонала и комбайнеров, а также соблюдения ими всех правил эксплуатации и технического обслуживания.

1 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ КОМБАЙНА CASE IH 527

1.1 Цель и задачи работы

Ознакомиться с основными агротехническими требованиями, предъявляемыми к уборке зерновых культур и общим устройством зерноуборочного комбайна CASE IH 527.

Изучить конструкцию и технологический процесс комбайна.
Ознакомиться с органами управления комбайна.

1.2 Обеспечение работы

1.2.1 Зерноуборочный комбайн CASE IH 527;

1.2.2 Плакаты, видеоматериалы (мультимедийное оборудование).

1.3 Основные требования к организации уборочных работ

Основные агротехнические требования к уборке зерновых культур следующие:

оптимальная продолжительность уборки после наступления полной спелости зерна должна составлять 5-7 дней;

потери за валковой жаткой не должны превышать 1,0 % для неполеглого и 2,5 % - для полеглого хлебостоя, при подборе валков - 0,5-1,0 %, за молотилкой от недомолота и невытряса зерна при влажности до 18% - не более 1,5 %;

дробление семенного зерна допускается до 1%, а продовольственного и фуражного - до 2%;

чистота зерна в бункере должна быть не менее 95 и 96 % при прямом комбайнировании и подборе валков, соответственно.

При затягивании сроков уборки резко возрастают потери урожая. Например, потери озимой пшеницы на 10-й и 16-й день уборки составляют соответственно 9 и 17%.

Уборка зерновых культур может быть однофазной и двухфазной. Однофазная уборка (прямое комбайнирование) заключается в одновременном скашивании и обмолоте зерновых за один проход комбайна.

Двухфазная уборка (раздельная уборка или раздельное комбайнирование) включает скашивание зерновых в валки жаткой или комбайном и последующий подбор их из валков и обмолот комбайном с подборщиком.

Способ уборки выбирают, учитывая состояние хлебостоя, степень спелости зерна, засоренность массива, вид и сорт культуры, наличие соответствующих средств уборки, оптимальные агротехнические сроки. Наиболее эффективно умелое сочетание раздельного и прямого комбайнирования, когда используются преимущества того и другого способов и появляется возможность провести уборку в сжатые сроки и с малыми потерями.

Прямым комбайнированием убирают равномерно созревшие, а также изреженные посевы с количеством растений менее 250 штук на 1 м², низкорослые и с подсевом трав. Таким способом убирают хлеба в начале стадии полной спелости, когда влажность зерна не превышает 25%.

Раздельным способом убирают в первую очередь засоренные поля, культуры, склонные к осыпанию и полеганию, имеющие густоту стеблестоя не менее 250-300 растений на 1 м² и высоту хлебостоя не менее 60 см. Скашивать в валки начинают в середине стадии восковой спелости зерна, что соответствует его влажности 25-30%.

1.4 Краткие сведения об устройстве и технологическом процессе комбайна

Зерноуборочный комбайн CASE IH 527 имеет классическую схему компоновки узлов и механизмов (рисунок 1.1). Сравнительная техническая характеристика комбайна CASE IH 527 приведена в приложении А, а схема цепных и ременных передач комбайна - в приложении Б.

Технологический процесс комбайна при однофазном способе уборки (прямом комбайнировании) хлебов протекает следующим образом. Мотовило 1 жатки, вращаясь, подводит своими планками небольшую порцию стеблей к режущему аппарату 28. Нож режущего аппарата срезает стебли. Далее подающий шнек 29 направляет срезанную массу к середине жатки, где пальцы шнека подают ее к транс-

портеру 27 наклонной камеры, который перемещает массу к молотильному аппарату.

Обмолот в молотильном аппарате происходит в результате многократных ударов по стеблям и колосьям при протаскивании массы через молотильный зазор между барабаном 25 и подбарабаньем (декой) 24. Скорость вращения молотильного барабана устанавливается оператором из кабины комбайна в соответствии с условиями обмолота.

Камнеуловитель 26, установленный перед молотильным аппаратом, защищает его от попадания посторонних предметов.

После обмолота зерносомистая смесь направляется отбойным битем 3 в сепарирующее устройство, состоящее из сепарирующего барабана 22 и подбарабанья 23. Там эта смесь домолачивается и в разрыхленном состоянии направляется на клавишный соломотряс 10.

Соломотряс обеспечивает интенсивное отделение оставшихся в ворохе зерен. Фартук 6 над соломотрясом 10 препятствует дальнейшему прохождению отскакивающих в процессе обмолота зерен и, таким образом, способствует снижению потерь зерна. Солома, благодаря движению клавиш соломотряса, выводится из машины.

Прошедшая через подбарабанья 23 и 24, а также через решетку клавиш соломотряса 10 смесь зерна и половы попадает на ступенчатую транспортную доску 19 грохота. Расположенный на конце транспортной доски распределительный шнек 20 равномерно распределяет очищаемый материал по каскадному решету 13. Благодаря колебаниям транспортной доски происходит разделение зерен и половы. Эти фракции поступают через 1-ю ступень перепада на каскадное решето 13 и через 2-ю ступень перепада на верхнее решето 12 для предварительной очистки. Затем, прошедший предварительную очистку, материал поступает через 3-ю ступень перепада (нижнее решето) 14 для окончательной очистки.

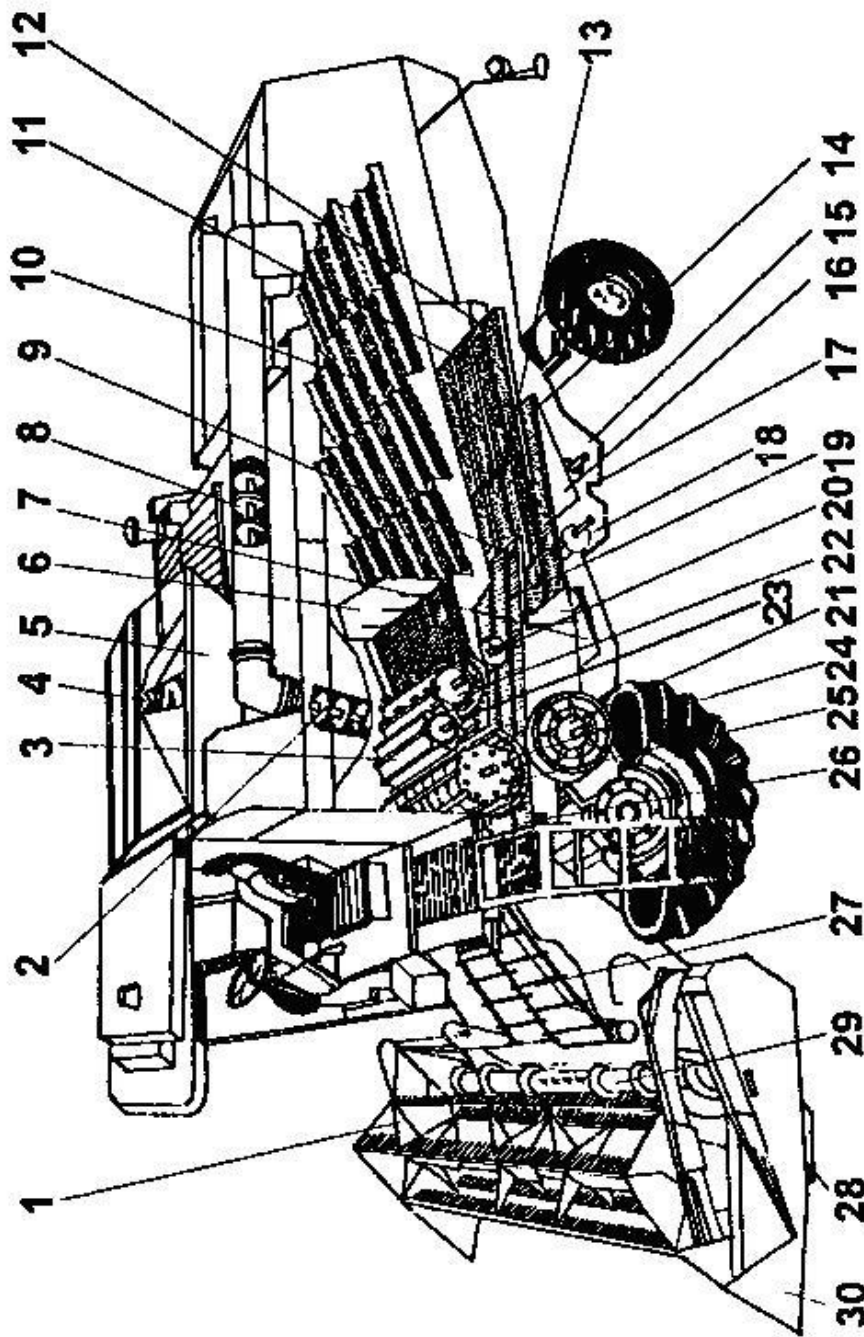
Очищенные зерна падают через нижнее решето 14 на скатную доску 16 и перемещаются по ней в зерновой шнек 17, откуда через зерновой элеватор 18 и шнек 4 поступают в зерновой бункер 5.

Недомолоченные колосья подвергаются разделению на отдельно регулируемом колосовом удлинителе верхнего решета 11. Проходя сквозь удлинитель 11, колосья падают на колосовую скатную доску, по которой направляются к колосовому шнеку 17. Оттуда они подаются колосовым элеватором 15 к верхнему колосовому шнеку и обратно к молотильному барабану 25 на повторный обмолот.

Осевой вентилятор 21 направляет поток воздуха, необходимый для процесса очистки, в направлении трех ступеней перепада между

ступенчатой транспортной доской 19, каскадным решетом 13 и верхним (жалюзийным) решетом 12, а также между верхним 12 и нижним (пробивным) решетами 14. Таким образом, легкие частицы половы и соломы выдуваются из машины.

Опорожнение зернового бункера 5 производится через вертикальный 2 и горизонтальный выгрузные шнеки 8. Включение и выключение системы выгрузки осуществляется из кабины комбайна.



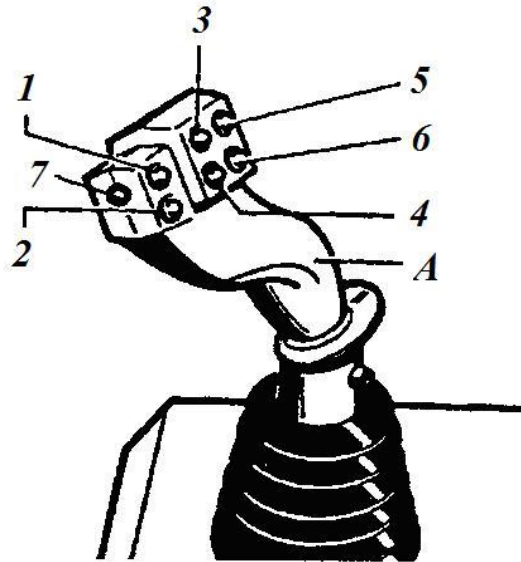
1 – мотовило; 2 – вертикальный выгрузный шнек зернового бункера; 3 – отбойный бите; 4 – загрузочный шнек бункера; 5 – зерновой бункер; 6 – фартук соломотряса; 7 – воздушнонаправляющий щиток; 8 – горизонтальный выгрузный шнек; 9 – гребенка ступенчатой транспортной доски; 10 – соломотряс; 11 – колосовой удлинитель верхнего решета; 12 – верхнее решето; 13 – каскадное решето; 14 – нижнее решето; 15 – колосовой элеватор; 16 – скатная доска для зерен; 17 – блок с зерновым и колосовым шнеками; 18 – зерновой элеватор; 19 – ступенчатая транспортная доска; 20 – распределительный (склоновый) шнек; 21 – осевой вентилятор; 22 – сепарирующий барабан; 23 – подбарабанье сепарирующего барабана; 24 – подбарабанье молотильного барабана; 25 – молотильный барабан; 26 – камнеуловитель; 27 – транспортер наклонной камеры; 28 – режущий аппарат жатки; 29 – шнек жатки; 30 – делитель жатки.

Рисунок 1.1 - Схема зерноуборочного комбайна CASE IH 527

1.5 Органы управления комбайном

Все основные функции комбайна контролируются при помощи бортового компьютера, указывающего комбайнеру на отклонения в рабочем процессе.

Многофункциональный рычаг (джойстик) управления А (рисунок 1.2) служит для управления направлением и скоростью движения комбайна, а также - для подъема и опускания жатки и регулирования положения мотовила.



А – джойстик, 1 и 2 – подъем/опускание жатки; 3 и 4 – подъем/опускание мотовила; 5 и 6 – вынос мотовила вперед/назад; 7 – без функции.

Рисунок 1.2 – Многофункциональный рычаг (джойстик) с клавишами управления

В процессе работы на комбайне необходимо учитывать особую схему работы джойстика А (рисунок 1.3):

- перевод джойстика из положения «0» влево в положение «1» - **фиксатор разблокирован**;
- перевод джойстика вперед в положение «2» - **движение вперед**;
- перевод джойстика из положения «0» вправо в положение «3» - **фиксатор разблокирован**;
- перевод джойстика назад в положение «4» - **движение задним ходом**;
- **остановка комбайна** осуществляется перемещением джойстика в положение «0».

Включение передач рычагом Б (рисунок 1.3) разрешается только при полной остановке комбайна (джойстик А находится в положении "0").

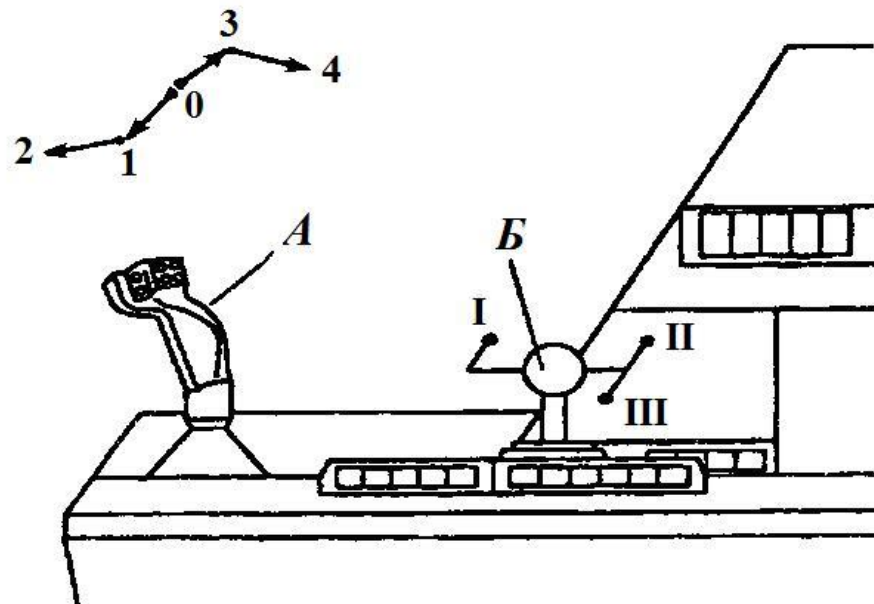
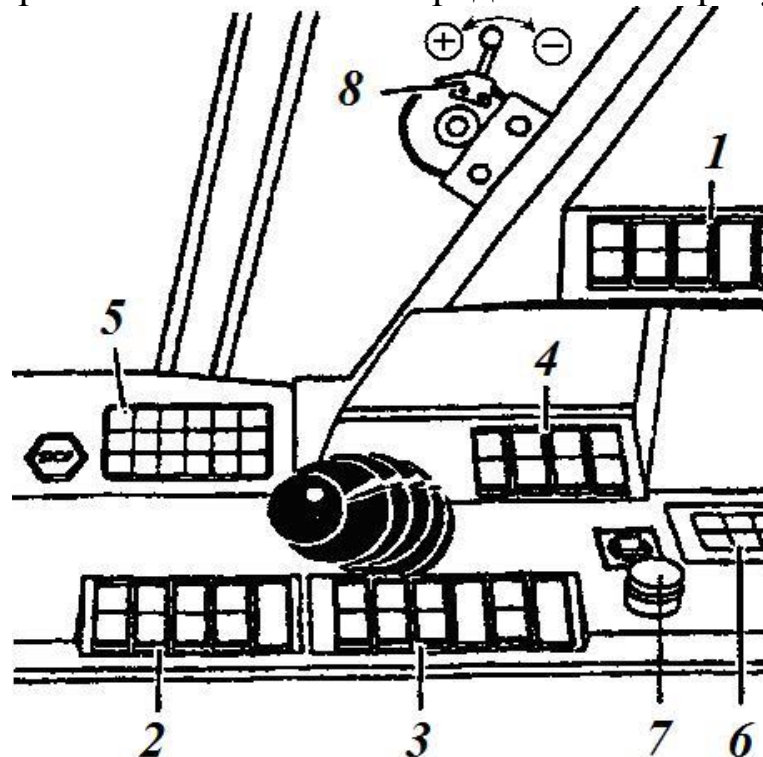


Рисунок 1.3 – Расположение и схема работы джойстика А и рычага переключения передач Б

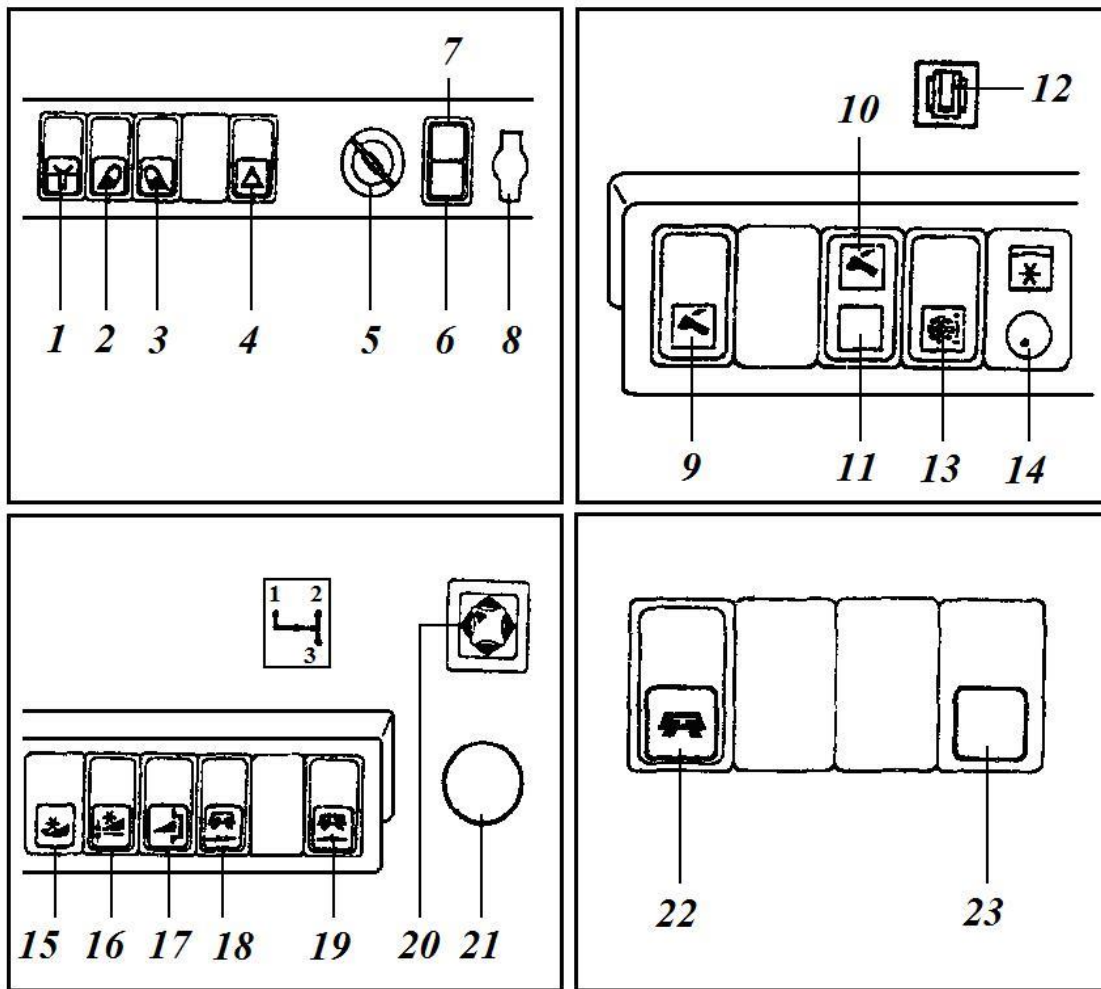
Пульт управления комбайном представлен на рисунке 1.4.



1 – блок управления электрооборудованием комбайна, пусковое устройство двигателя; 2 – блок управления выгрузной системой бункера, регулировкой частоты вращения мотовила; 3 – блок управления жаткой, молотилкой и соломоизмельчителем; 4 – сигнализаторы соломоизмельчителя, приводных муфт, привода ножа активного делителя (для уборки рапса); 5 – блок индикаторов; 6 – блок пуска двигателя; 7 – аварийный кнопочный выключатель; 8 – рычаг управления акселератором.

Рисунок 1.4 - Пульт управления комбайна

На рисунке 1.5 показаны основные блоки выключателей и сигнализаторов, отмеченные на пульте управления комбайна (рисунок 1.4).

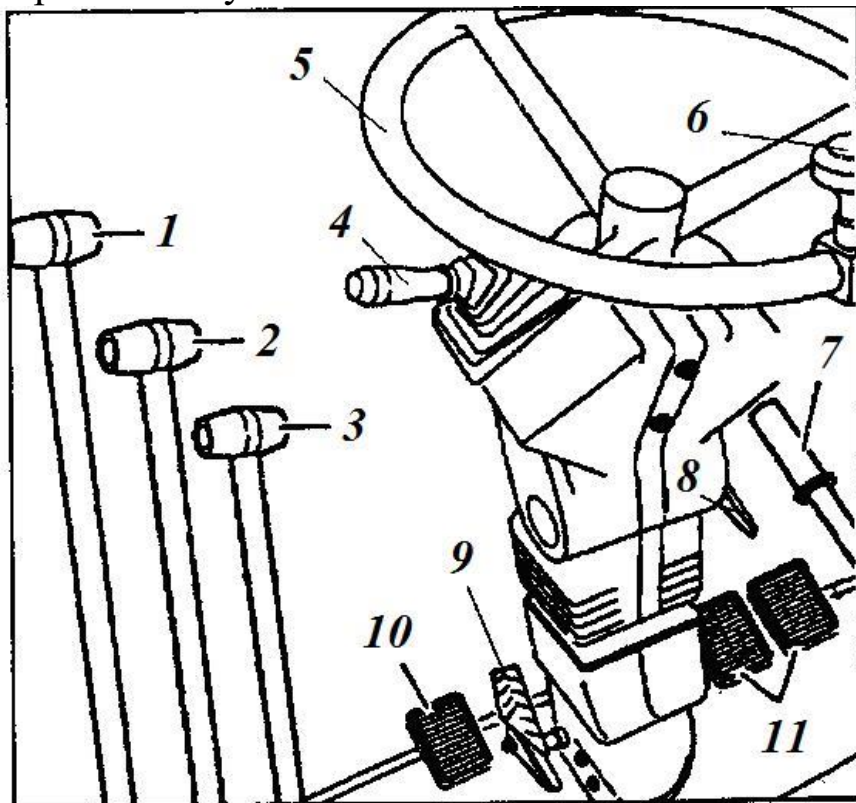


1 – выключатель проблесковых маячков; 2 – выключатель фар рабочего освещения, установленных на крыше кабины; 3 – выключатель задних фар рабочего освещения; 4 – выключатель аварийной световой сигнализации; 5 – выключатель зажигания; 6 и 7 – индикаторы рабочего состояния ("поле" – желтый цвет) и включения зажигания (зеленый цвет), соответственно; 8 – штепсельная розетка для переносной лампы; 9 – выключатель поворота выгрузного шнека; 10 – индикатор выдвижения выгрузного шнека (красный свет); 11 – сигнализатор реле максимального тока F7 (реле сработало – оранжевый цвет); 12 – реле максимального тока (автомат защиты для двигателей с регулируемой частотой вращения), при нажатии – включен; 13 – регулятор частоты вращения молотильного барабана (вентилятора очистки); 14 – регулятор частоты вращения мотопила; 15 – выключатель реверсирования жатки; 16 – выключатель автоматического опускания жатки; 17 – выключатель для фиксирования наклонной камеры; 18 – выключатель для регулировки угла разбрасывания на соломоизмельчителе с электрической перестановкой угла разбрасывания; 19 – сигнализатор среднего положения перестановки соломоизмельчителя (распределительный щиток); 20 – электрический регулятор положения зеркал; 21 – аварийный кнопочный выключатель; 22 – сигнализатор соломоизмельчителя (оранжевый цвет); 23 – выключатель ножа делителя для рапса (включено – оранжевый цвет).

Рисунок 1.5 - Блоки выключателей и сигнализаторов

на пульте управления

Рулевая колонка регулируется по наклону и высоте при помощи педали 9 (рисунок 1.6). Наклон рулевого колеса также можно отрегулировать отдельно рычагом 8. У комбайнов CASE IH модели 525, где объемный гидропривод передвижения одновременно выполняет функцию рабочего тормоза, педаль сцепления 10 отсутствует. При затянутом ручном тормозе (рычаг 7) и работающем двигателе светится сигнализатор стояночного тормоза, а при попытке тронуться с места раздается аварийный звуковой сигнал.



1 – рычаг включения молотилки; 2 – рычаг включения жатки; 3 – рычаг включения выгрузного шнека; 4 – многофункциональный переключатель дальнего и ближнего света, указателя поворота, звукового и светового сигнала; 5 – рулевое колесо; 6 – кнопка рулевого колеса; 7 – рычаг ручного тормоза; 8 – рычаг регулировки наклона рулевого колеса; 9 – педаль регулировки наклона и высоты рулевой колонки; 10 – педаль сцепления; 11 – педали тормоза.

Рисунок 1.6 - Органы управления комбайном

Рычаги включения молотилки 1, жатки 2 и выгрузного шнека 3 после включения сцепления под воздействием силы натяжения пружины возвращаются в промежуточное положение. Приводы можно выключать перемещением рычагов в переднее исходное положение.

Рычаг управления подбарабаньем расположен справа от сиденья оператора (на рисунке 1.6 не показан). Для опускания подбарабанья рычаг следует переместить вниз. Опускать подбарабанье можно только после выключения жатки.

1.6 Задание для практической работы

1.6.1 Ознакомиться с основными агротехническими требованиями, предъявляемыми к уборке зерновых культур

1.6.2 Изучить устройство зерноуборочного комбайна CASE IH 527 и ознакомиться с его техническими характеристиками (приложение А).

1.6.3 Изучить схему цепных и ременных передач комбайна CASE IH 527 (приложение Б).

1.6.4 Освоить назначение и порядок функционирования:

- многофункционального рычага (джойстика);
- пульта управления комбайна;
- блока выключателей и сигнализаторов на пульте управления;
- органов управления комбайном.

1.7 Содержание отчета

1.7.1 Марка комбайна и его назначение.

1.7.2 Краткая техническая характеристика комбайна CASE IH 527.

1.7.3 По указанию преподавателя отобразить необходимые схемы, пронумеровать узлы и детали согласно подрисуночной надписи.

1.8 Контрольные вопросы

1.8.1 Конструктивные особенности комбайна CASE IH 527.

1.8.2 Описать органы управления комбайна.

1.8.3 Расположение и назначение блоков выключателей и сигнализаторов на пульте управления комбайном.

1.8.4 Назначение и схема работы многофункционального рычага (джойстика).

2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 ЖАТВЕННАЯ ЧАСТЬ КОМБАЙНА CASE IH 527

2.1 Цель и задачи работы

Ознакомиться с общим устройством жатки, подборщика и наклонной камеры зерноуборочного комбайна CASE IH 527.

Освоить основные технологические регулировки жатки, подборщика и наклонной камеры.

2.2 Обеспечение работы

2.2.1 Зерноуборочный комбайн CASE IH 527 в комплекте с жаткой, подборщиком и наклонной камерой;

2.2.2 Плакаты, видеоматериалы (мультимедийное оборудование).

2.3 Устройство и основные технологические регулировки жатвенной части комбайна

Комбайн CASE IH 527 может комплектоваться жатками шириной захвата 3,6; 4,2; 4,8; 5,4 и 6 м.

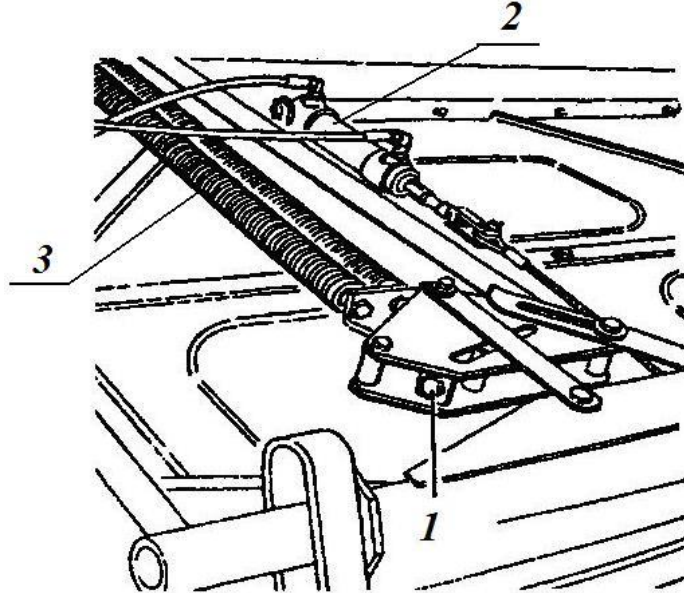
Жатка комбайна имеет регулируемые башмаки, позволяющие изменять высоту среза растений и копировать поверхность поля в продольном и поперечном направлениях. В стандартном оснащении жатка оснащается двумя башмаками для регулировки высоты среза (70, 100 и 130 мм).

Схема цепных и ременных передач жатки комбайна CASE IH 527 представлена в приложении В.

Для эффективного функционирования системы копирования рельефа поля необходима точная настройка пружинного энергоаккумулятора и механизма уравнивания. Наклонная камера должна быть разблокирована гидравлическим и механическим способом.

Пружинный энергоаккумулятор. С помощью установочного шпинделя 1 (рисунок 2.1) регулируют давление жатки на почву. При вращении установочного шпинделя 1 по часовой стрелке давление жатки на почву уменьшается и наоборот, соответственно. Оптимальным считается такое давление на почву, когда жатка может приводиться в колебательное движение с усилием от руки за концы стеблелделителей во всем диапазоне поворота маятниковой рамы. При этом

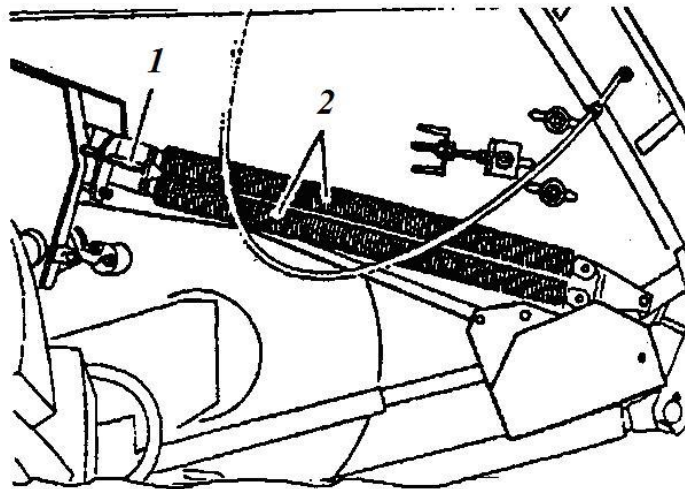
мотовило должно находиться в рабочем положении. При необходимости выполните дополнительную регулировку. Для безотказного функционирования системы автоматического опускания жатки необходимо, чтобы она в поднятом положении (150 мм над поверхностью почвы) самостоятельно откидывалась вперед. Мотовило при этом должно быть установлено в рабочем положении.



1 – установочный шпindel; 2 – гидроцилиндр; 3 – блок пружин.

Рисунок 2.1 - Пружинный энергоаккумулятор

Уравновешивание. С помощью ходового винта 1 механизма уравновешивания (рисунок 2.2) необходимо установить параллельность жатки поверхности почвы в поперечном направлении.



1 – ходовой винт; 2 – пружины растяжения.

Рисунок 2.2 - Механизм уравновешивания

Для отдельных жаток, в зависимости от их ширины захвата, необходимо установить размер **B** (рисунок 2.3), согласно данным таблицы 2.1.

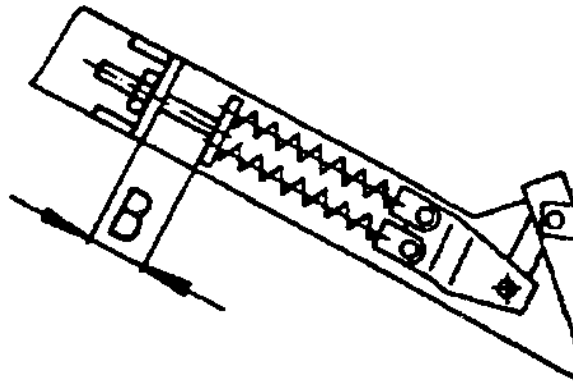


Рисунок 2.3 – Установочный размер *B* на механизме уравнивания

Таблица 2.1 - Настройка механизмов уравнивания жаток

Ширина захвата жатки, м	Установочный размер <i>B</i> , мм
4,8	95
5,4	75
6,0	80

С помощью дроссельного клапана можно отрегулировать время опускания наклонной камеры (до 4 с) для жаток с разной шириной захвата.

Настройка системы копирования почвы осуществляется следующим образом:

- установить высоту среза с правой стороны наклонной камеры в соответствии с рисунком 2.4;

- расстояние между толкающей штангой 1 и ступицей 2 при самом высоком положении наклонной камеры должно составлять от 2 до 6 мм;

- установить точку отключения автоматического опускания путем поворачивания накладки 3 с инициатором 4. При этом выключатель автоматического опускания жатки 16 на щитке приборов (рисунок 1.5) должен находиться в верхнем положении;

- нажать на кнопочный выключатель 2 опускания жатки джойстика (рисунок 1.2) без его фиксации в нажатом положении.

При копировании поверхности почвы посредством башмаков жатка должна останавливаться в опущенном вперед положении (без фиксации на наклонной камере) на расстоянии 15 см от поверхности поля. При необходимости следует выполнить регулировку точки отключения (перевести выключатель автоматического опускания жатки 16 на щитке приборов, согласно рисунку 1.5, в нижнее положение).

При настройке жатки для высокого среза, а также при работе с початкоотделителем или с жаткой, оснащенной рапсовой приставкой, наклонная камера должна быть заблокирована гидравлическим или механическим фиксатором.

Порядок установки фиксированной высоты среза следующий:

- установить высоту среза с правой стороны наклонной камеры в соответствии с рисунком 2.4;
- расстояние между толкающей штангой 1 и ступицей 2 при самом высоком положении наклонной камеры должно составлять от 2 до 6 мм;
- установить точку отключения автоматического опускания путем поворачивания накладки 3 с инициатором 4. При этом выключатель автоматического опускания жатки 16 на щитке приборов (рисунок 1.5) должен находиться в верхнем положении;
- нажать на кнопочный выключатель 2 опускания жатки джойстика (рисунок 1.2) без его фиксации в нажатом положении.

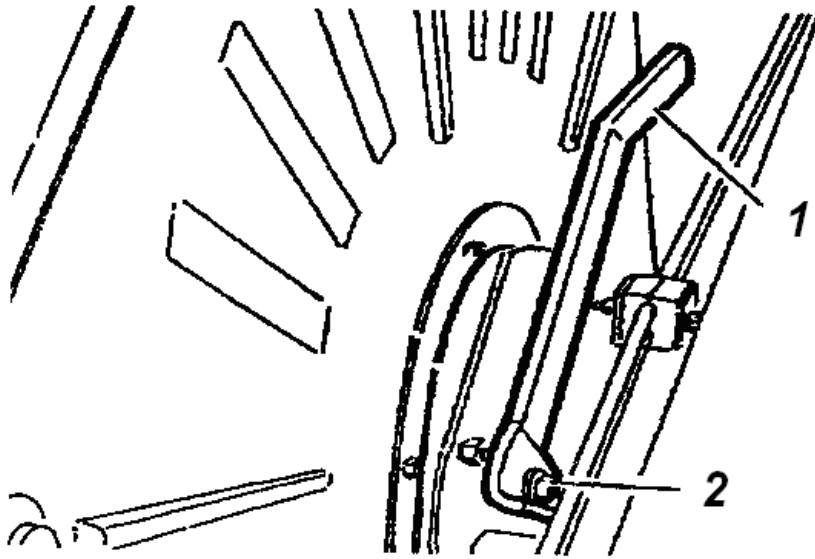
После проведения этих операций жатка (или початкоотделитель) опускается до предварительно установленной высоты среза. При необходимости выполните повторную регулировку точки отключения и заново проверьте опускание жатки из самого высокого положения. Таким образом осуществляется настройка фиксированной высоты среза хлебной массы.

Мотовило. Регулировки мотовила оказывают непосредственное влияние на процессы скашивания и укладки убираемой хлебной массы на платформу жатки. Горизонтальная и вертикальная регулировки мотовила определяются состоянием конкретного хлебостоя и производятся при помощи соответствующих гидроцилиндров.

Мотовило следует регулировать таким образом, чтобы убираемый материал направлялся к режущему аппарату равномерно и в щадящем режиме. Мотовило должно захватывать хлебную массу ниже колосьев, - на высоте, составляющей $\frac{2}{3}$ длины стеблей от земли. Частота вращения мотовила должна быть согласована со скоростью движения комбайна таким образом, чтобы, с одной стороны, обеспечивалась хорошая поддержка стеблей в процессе среза и равномерная подача хлебостоя к ножу, а с другой - не происходило выбивание зерна из колосьев и не возникали надломы стеблей. Обычно скорость мотовила превышает скорость движения комбайна в 1,3 – 1,7 раза.

В зависимости от состояния хлебостоя необходимо регулировать положение граблин мотовила. Регулировка угла входа граблин мотовила в стеблестой производится эксцентриковым механизмом –

при помощи рычага 1 и винта с шестигранной головкой 2 (рисунок 2.6).



1 – рычаг; 2 – винт с шестигранной головкой.

Рисунок 2.6 - Регулировка положения граблин мотвила

При прямостоящем стеблестое граблины мотвила следует устанавливать вертикально. При уборке полеглых хлебов граблины необходимо устанавливать с наклоном назад (на "захват").

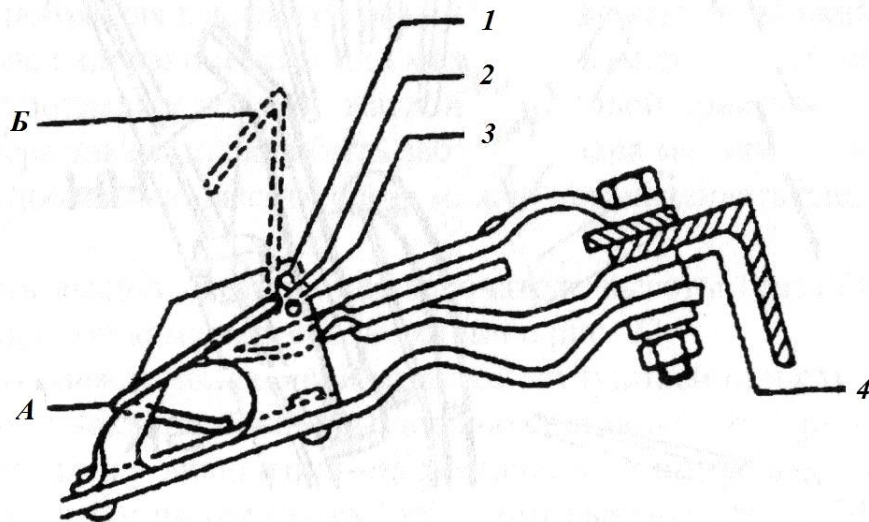
Для предотвращения попадания граблин мотвила в режущий аппарат, предусмотрено ограничение опускания гидроцилиндра мотвила.

Делители. В стандартной комплектации на боковинах жатки устанавливаются обычные треугольные щитки-делители 30 (рисунок 1.1).

При уборке рапса устанавливаются специальные активные делители для вертикального разрезания и отделения стеблей убираемой культуры. Привод активного ножа делителя осуществляется при помощи электродвигателя.

Режущий аппарат. Привод осуществляется при помощи планетарной передачи (система Шумахера). Выполнение регулировок привода ножа не требуется. В сложных условиях уборки, особенно при сильно полеглом стеблестое, на брусе режущего аппарата устанавливаются стеблеподъемники (рисунок 2.7).

Стеблеподъемники необходимо устанавливать в промежутках между граблинами мотвила, чтобы не повредить их. Эффективная работа стеблеподъемников обеспечивается только при их правильной установке относительно поверхности поля (рисунок 2.8).



1, 2 и 3 – верхняя, средняя и нижняя стопорные позиции, соответственно, 4 – шайба; положение А – защелка расфиксирована, положение Б – защелка зафиксирована.

Рисунок 2.7 – Монтаж стеблеподъемника

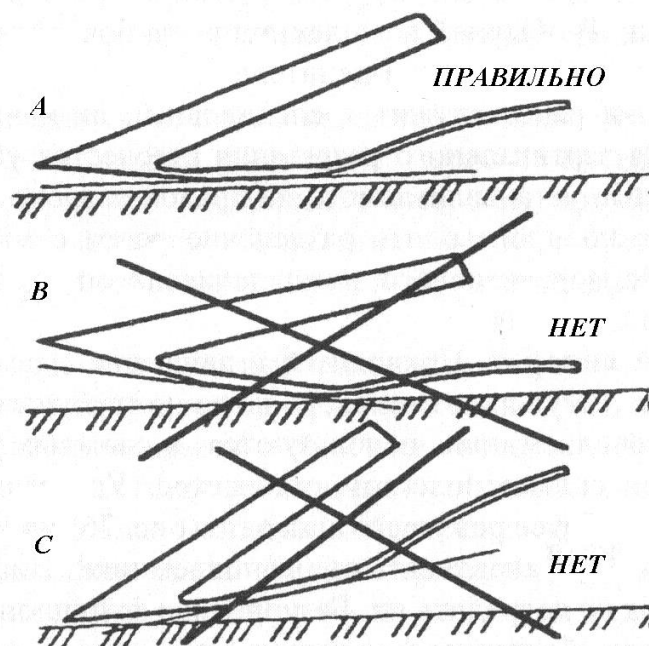
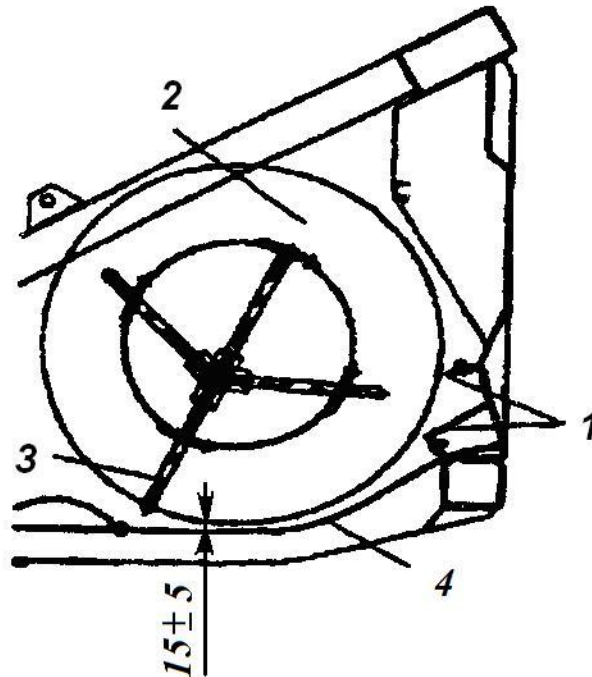


Рисунок 2.8 – Установка стеблеподъемников

Подающий шнек жатки. Для обеспечения устойчивой подачи хлебной массы необходимо выполнять регулировку шнека жатки 29 (рисунок 1.1) по высоте. Заводская настройка соответствует расстоянию, равному 15 ± 5 мм между спиралью шнека 2 и днищем жатки 4 (рисунок 2.9). При грубостебельном убираемом материале устанавливается максимальное расстояние, при небольшой убираемой массе – меньшее расстояние. В средней части подающего шнека установлены пальцы 3, управляемые эксцентриками.



1 – чистики, 2 – спираль подающего шнека жатки, 3 – пальцы, 4 – днище жатки.

Рисунок 2.9 – Регулировка чистиков

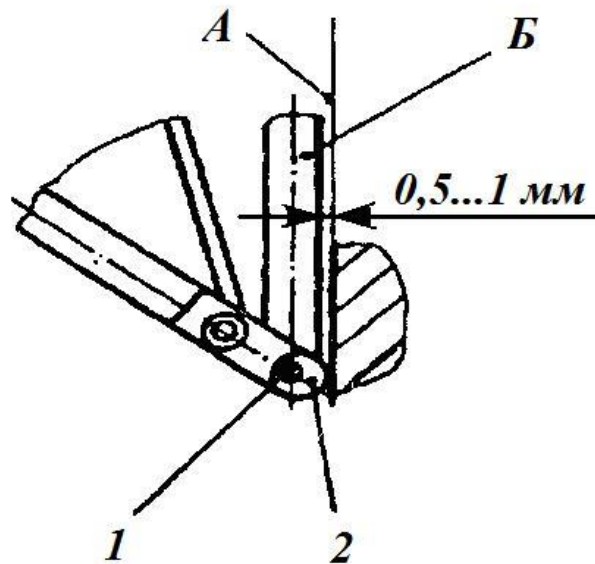
При настройке подающего шнека необходимо также регулировать зазор между чистиками 1 (рисунок 2.9) и подающим шнеком в соответствии с условиями уборки. При уборке влажных и засоренных хлебов чистики устанавливаются с меньшим зазором.

Наклонная камера. Наклонная камера комбайна при отправке с завода механически заблокирована. Такое состояние обязательно требуется при работе с початкоотделителем, жаткой для уборки подсолнечника и жаткой с рапсовой приставкой. Цепь транспортера у наклонной камеры должна быть натянута параллельно. Цепь имеет правильное натяжение, если в средней зоне наклонной камеры около 3-5 планок слегка прилегают к днищу.

Кроме этого должно обеспечиваться маятниковое движение нижнего вала наклонной камеры.

Передняя часть наклонной камеры называется "маятниковой рамой". Расстояние между данной маятниковой рамой Б и поверхностью прилегания жатки А должно составлять от 0,5 до 1 мм (рисунок 2.10). Это расстояние регулируется с левой и правой стороны наклонной камеры при помощи эксцентрикового ролика 2. Для этого следует ослабить резьбовое соединение эксцентрикового болта 1 и провернуть его в зацеплении.

После регулировки следует снова затянуть резьбовое соединение эксцентрикового болта 1.



А – поверхность прилегания жатки; Б – маятниковая рама; 1 – эксцентриковый болт; 2 – эксцентриковый ролик.

Рисунок 2.10 - Регулировка эксцентриковых роликов

Реверс жатки. Комбайн может поставляться с механизмом реверса жатки (используется электродвигатель). С его помощью можно устранять забивания хлебной массы, возникающие в жатке и наклонной камере. При активации переключателя 15 (рисунок 1.5) происходит изменение направления вращения рабочих органов жатки и наклонной камеры. Перед тем как произвести реверсирование жатки и наклонной камеры необходимо, по соображениям безопасности, отключить приводы молотилки и жатки.

Операция реверсирования жатки и наклонной камеры контролируется электроникой комбайна. Если вышеупомянутые условия выполнены, то через 3 секунды после нажатия переключателя 15 приводится в действие электродвигатель механизма реверсирования жатки. При этом переключатель 15 следует удерживать в нажатом положении. Для предотвращения перегрева электродвигателя процесс реверсирования автоматически прекращается через 10 секунд. Если этого времени оказывается недостаточно для очистки рабочих органов жатки и наклонной камеры, то, выдержав паузу, равную одной минуте, можно снова ввести в действие реверсирование жатки повторным нажатием переключателя 15.

Если, при очень сильном забивании, электродвигатель реверсирования жатки не запускается через 5 секунд после приведения в действие переключателя 15, то следует прекратить эту операцию и устранить забивание вручную.

В процессе работы также возможна экстренная остановка жатки, при помощи кнопочного выключателя, независимо от молотилки.

2.4 Задание для практической работы

2.4.1 Изучить устройство жатки и наклонной камеры зерноуборочного комбайна CASE IH 527.

2.4.2 Освоить выполнение основных технологических регулировок жатки и наклонной камеры, таких как:

- уравнивание жатки;
- настройка системы копирования почвы;
- установка заданной высоты среза;
- регулировки мотовила и т.п.

2.5 Содержание отчета

2.5.1 Отразить в отчете краткое описание основных технологических регулировок жатки и наклонной камеры зерноуборочного комбайна CASE IH 527.

2.5.2 По указанию преподавателя отобразить в отчете необходимые схемы, пронумеровать узлы и детали согласно подрисуночной надписи.

2.6 Контрольные вопросы

2.6.1 Основные технологические регулировки жатки комбайна CASE IH 527.

2.6.2 Регулировки транспортера наклонной камеры.

2.6.3 Назначение и порядок реверсирования жатки.

МОЛОТИЛЬНЫЙ АППАРАТ, СОЛОМОТРЯС И СИСТЕМА ОЧИСТКИ КОМБАЙНА CASE IH 527

3.1 Цель и задачи работы

Ознакомиться с общим устройством молотильного аппарата, соломотряса и системы очистки зерноуборочного комбайна CASE IH 527.

Освоить основные технологические регулировки молотильного аппарата, соломотряса и системы очистки.

3.2 Обеспечение работы

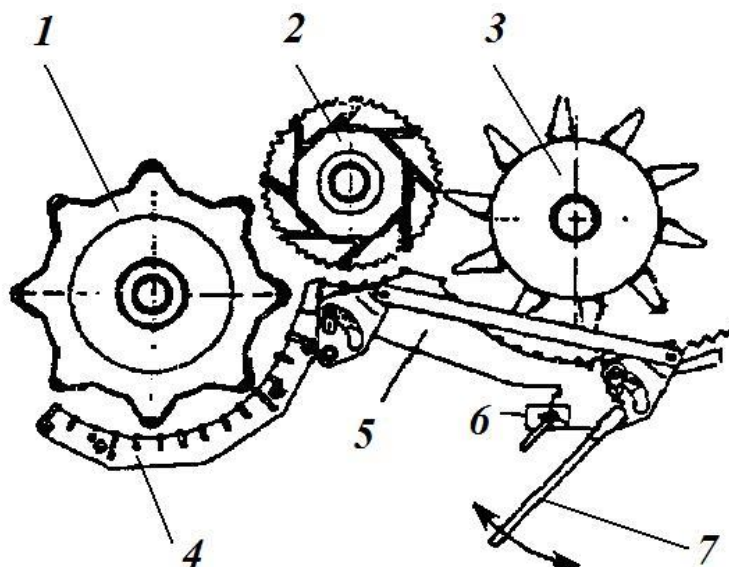
3.2.1 Зерноуборочный комбайн CASE IH 527.

3.2.2 Плакаты, видеоматериалы (мультимедийное оборудование).

3.2.3 Измерительные инструменты (линейка, рулетка и др.).

3.3 Молотильный аппарат

Молотильный аппарат комбайн CASE IH 527 выполнен по двух-барабанной схеме и включает в себя (рисунок 3.1): основной молотильный барабан 1, отбойный битер 2, сепарирующий барабан 3, подбарабанья (деки) молотильного 4 и сепарирующего 5 барабанов, соответственно.



1 – молотильный барабан, 2 – отбойный битер; 3 – сепарирующий барабан; 4 и 5 – подбарабанья (деки) молотильного и сепарирующего барабанов, соответственно; 6 – фиксатор; 7 – рычаг.

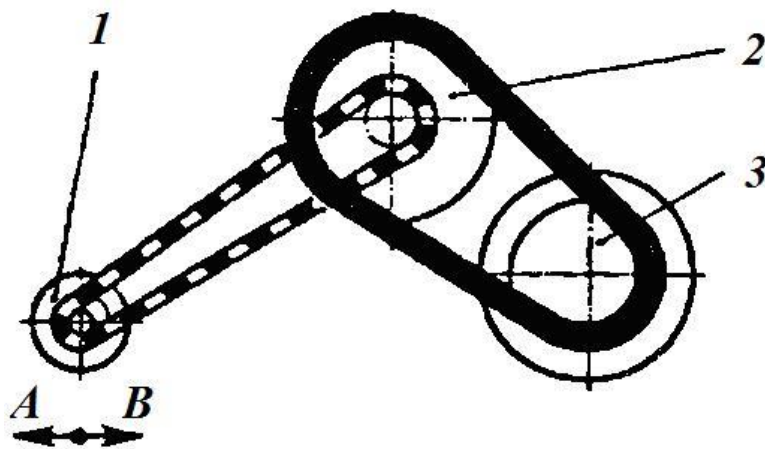
Рисунок 3.1 – Молотильно-сепарирующее устройство

На входе в молотильный аппарат имеется камера камнеуловителя с механизмом ее опорожнения (не показано). Рычаг открытия заслонки камеры камнеуловителя находится между правым ведущим колесом и боковиной корпуса комбайна.

Молотильный барабан имеет диаметр 600 мм. Требуемая частота вращения молотильного барабана в зависимости от убираемой культуры устанавливается переключателем 13 (рисунок 1.5). Выбор частоты вращения определяется из следующих соображений: труднообмолачиваемые культуры и влажная солома требуют повышенной частоты вращения молотильного барабана; легкообмолачиваемые культуры – более низких частот.

Регулировка частоты вращения барабана производится только на холостом ходу молотильного устройства.

Расположенный на валу отбойного битера шкив вариатора 2 (рисунок 3.2) регулируется при помощи цепного привода, который приводится от исполнительного электродвигателя 1. Шкив вариатора 3 на валу молотильного барабана имеет пружинный механизм. Ветвь цепи натягивается перемещением натяжной опоры двигателя 1 в направлении *A* или *B*.

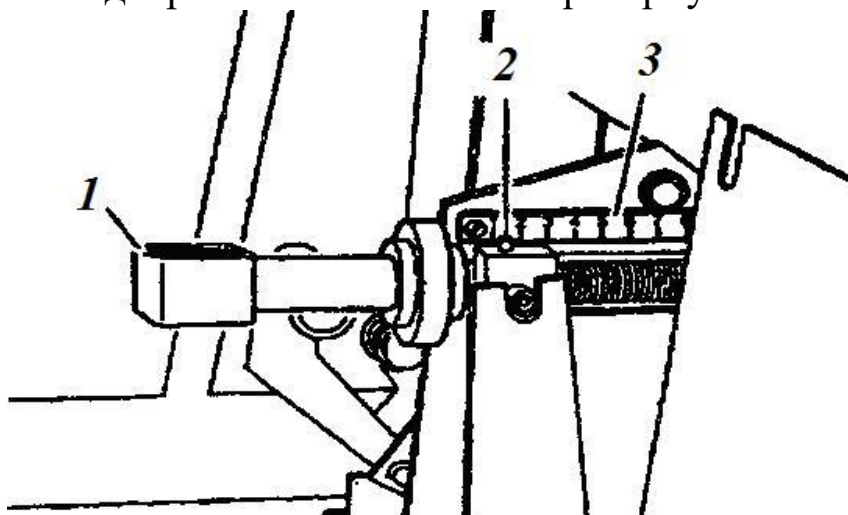


1 – исполнительный двигатель с натяжной опорой; 2 – ведущий шкив вариатора; 3 – ведомый шкив вариатора.

Рисунок 3.2 - Привод вариатора молотильного барабана

На заводе-изготовителе производится основная регулировка подбарабання для уборки зерновых культур. При необходимости с помощью винта 1 (рисунок 3.3), находящегося рядом с кабиной комбайна, можно подрегулировать подбарабання. В таблице регулировок комбайна (приложение Г) приведены значения отметок шкалы 3. На случай забивания молотильного аппарата в кабине имеется рычаг

экстренного опускания подбарабанья. При достижении предельного износа планок подбарабанья его можно перевернуть.



1 – ходовой винт; 2 – указатель; 3 – шкала.

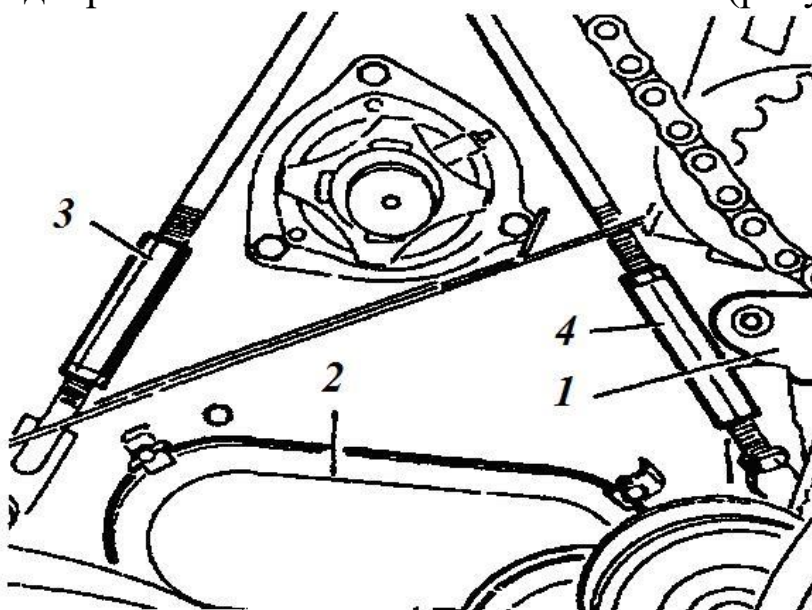
Рисунок 3.3 - Точная настройка подбарабанья

Перед началом уборочного сезона необходимо проследить за тем, чтобы подбарабанье и барабан были расположены параллельно.

Настройка подбарабанья осуществляется следующим образом:

- дайте молотилке поработать 2-3 минуты на холостом ходу;
- после отключения привода молотилки, произведите 2-3 раза поднятие и опускание подбарабанья рычагом, находящимся в кабине комбайна;

- откройте смотровые лючки 1 и 2 под молотильным барабаном и выходом подбарабанья на обеих боковых стенках (рисунок 3.4);



1 и 2 – смотровые лючки; 3 и 4 – регулировочная гайка.

Рисунок 3.4 – Регулировка подбарабанья

- выполните при помощи ходового винта 1 точную регулировку подбарабання таким образом, чтобы на шкале 3 было установлено значение “2” (рисунок 3.3);

- проверните от руки молотильный барабан и определите самое высокое било, промаркированное с торцевой стороны знаком «Х», выбитым долотом;

- установите подбарабання параллельно к молотильному барабану (рисунок 3.5);

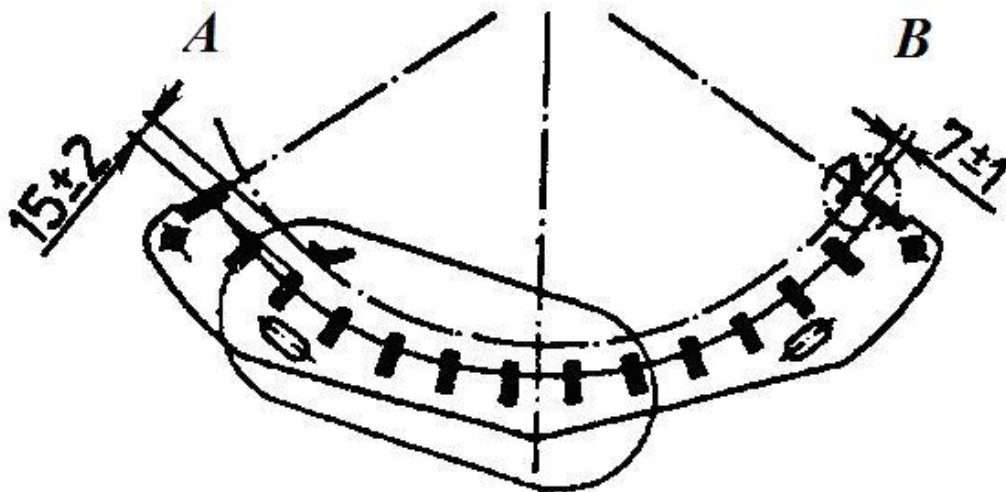
- на входе **A** расстояние между третьей планкой подбарабання и верхней кромкой била должно составлять 15 ± 2 мм;

- на выходе **B** расстояние между последней планкой подбарабання и верхней кромкой била должно составлять 7 ± 1 мм;

- произведите аналогичные регулировки с левой и правой стороны;

- выполните регулировку сначала на входе **A** молотильного аппарата, а затем на выходе - **B**;

- по окончании регулировки затяните контргайки.



A – вход; B – выход.

Рисунок 3.5 – Основная регулировка подбарабання

При малой урожайности и низкой влажности соломы дека 5 (рисунок 3.1) сепарирующего барабана 3 может быть опущена при помощи рычага 7 из нормального положения (фиксатор 6 находится в первом стопорном пазе) в нижнее положение (фиксатор 6 находится в третьем стопорном пазе). Тем самым увеличивается зазор между сепарирующим барабаном и его декой с 28 до 65 мм, а процесс обмола та протекает в более щадящем режиме.

При уборке кукурузы и подсолнечника деку сепарирующего барабана также следует опустить, переместив фиксатор 6 в третий стопорный паз. Также, при уборке кукурузы на зерно и подсолнечника подбарабанье 4 (рисунок 3.1) молотильного барабана 1 должно быть заменено и заново отрегулировано в соответствии с данными таблицы 3.1.

Таблица 3.1 - Регулировки молотильного аппарата при уборке кукурузы и подсолнечника

Культура	Вход <i>A</i> , мм	Выход <i>B</i> , мм	Значения	Подбарабанье
Кукуруза на зерно	35±2	22±1	5	для кукурузы
Подсолнечник				

Если била или бичи вышли из строя вследствие износа или воздействия инородных предметов, то при их замене необходимо соблюдать следующие указания:

- очистите барабан от прилипших к нему примесей;
- для сохранения балансировки необходимо заменять противоположные бичи;
- устанавливайте бичи без отклонений или с незначительными отклонениями по весу;
- затяните крепежные болты для бичей с моментом затяжки 80...90 Н·м и зафиксируйте эти болты контргайками.

При обмолоте клевера и других мелкосеменных культур можно установить в подбарабанье терочное днище для клевера. Если требуется выполнять шастанье (отделение остей, например, при уборке ячменя), рычаг 1, находящийся за левым ведущим колесом (рисунок 3.6), переводится из положения I в положение II (рисунок 3.7) и фиксируется при помощи винта - барашки. При этом заслонка 2 шасталки наклоняется к подбарабанью. Во время уборки влажных хлебов или их сильной засоренности возможно забивание первых (начальных) сегментов подбарабанья, что приведет к ограниченной сепарации зерна. Поэтому необходимо периодически проводить проверку подбарабанья и при необходимости очищать его через камеру камнеуловителя.

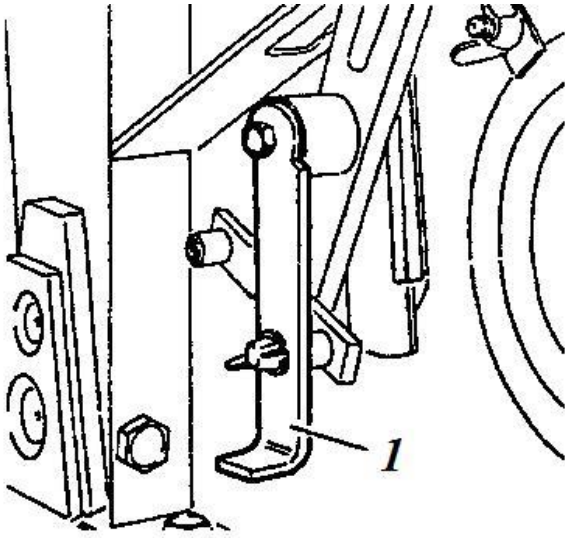
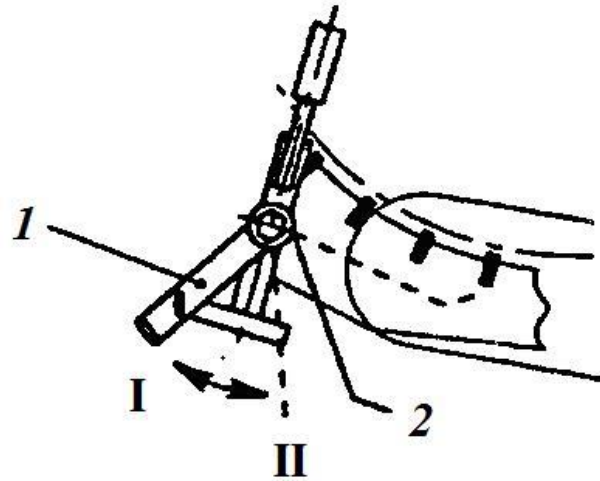


Рисунок 3.6 - Рычаг 1 перестановки заслонки шасталки



1 – рычаг; 2 – заслонка шасталки.

Рисунок 3.7 - Положения I и II заслонки шасталки

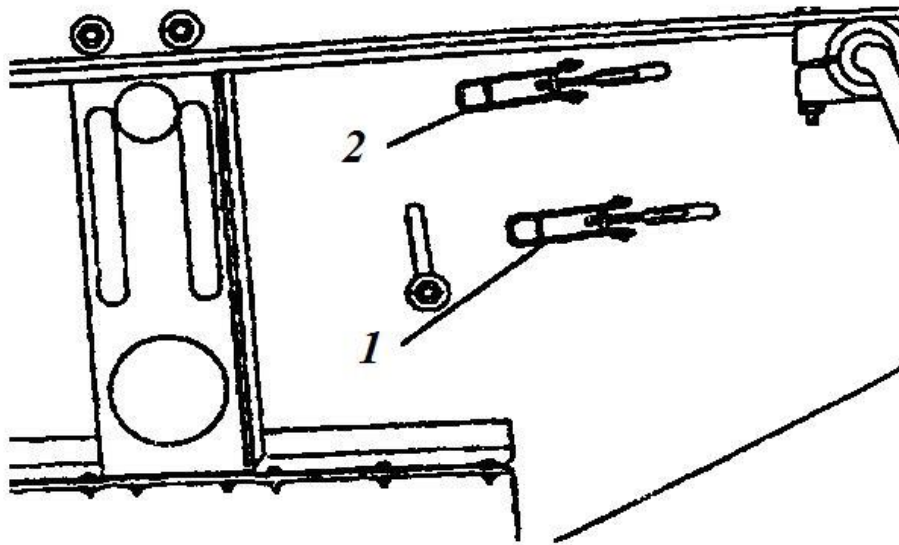
3.4 Соломотряс и система очистки

Соломотряс. Зерноуборочный комбайн CASE IH модели 525 имеет четырехкаскадный пятиклавишный, а CASE IH модели 527 - четырехкаскадный шестиклавишный соломотряс. Для предотвращения потерь за соломотрясом необходимо, чтобы его скатные доски и отверстия в процессе работы не забивались, что вполне может произойти при повышенной влажности убираемого материала. Для очистки соломотряса на концах его клавиш, а также посередине скатных досок предусмотрены отверстия, к которым открывается доступ после снятия соответствующих крышек.

Очистка зернового вороха. Перед работой необходимо выполнить регулировку узлов системы очистки комбайна на основании данных таблицы (приложение Г). Для начала необходимо убедиться в соответствии типа нижнего решета убираемой культуре и в правильной регулировке каскадного, верхнего и колосового решет.

Также необходимо проверить правильность установки решет. Натяжные крюки 1 и 2 (рисунок 3.8) вставляются снаружи в щели решет таким образом, чтобы натяжные приспособления работали с максимальной эффективностью. Нижнее жалюзийное решето дополнительно к этому слева и справа фиксируется при помощи винта с шестигранной головкой. Замена верхних решет обычно не производится, за исключением работы на склоновых массивах.

Использование пробивного решета в качестве нижнего требуется только при уборке рапса или других мелкосеменных культур.



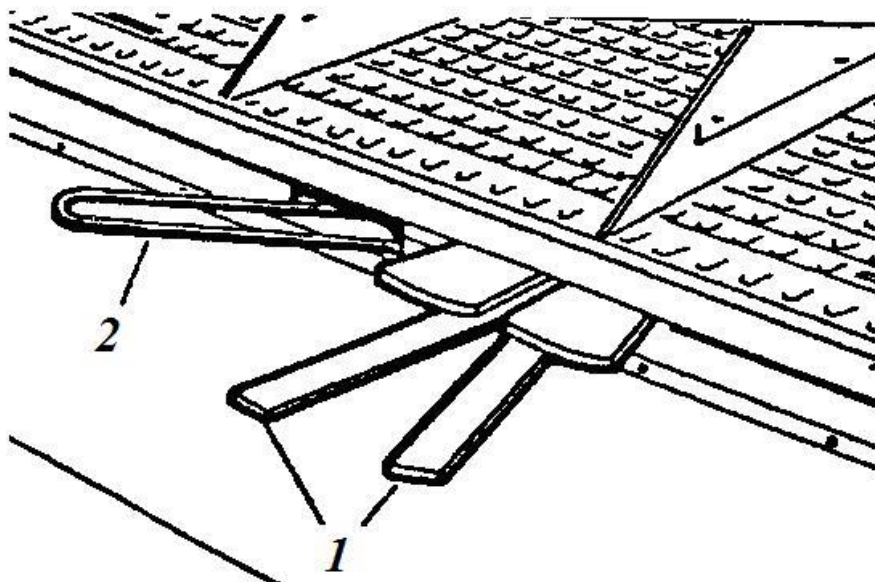
1 и 2 – натяжные крюки нижнего и верхнего решет, соответственно.

Рисунок 3.8 – Крепление решет очистки

Для регулировки открытия жалюзи верхнего решета и его колосового удлинителя служат поворотные рычаги 1 (рисунок 3.9), которые находятся в задней части решета.

Нижнее жалюзийное решето настраивается с помощью регулировочного рычага 2. Одно деление на шкале регулировочного рычага соответствует открытию жалюзи на 2 мм.

Регулировка каскадного решета осуществляется аналогичным образом.



1 – рычаг регулировки верхнего жалюзийного решета и колосового удлинителя; 2 – рычаг регулировки нижнего жалюзийного решета.

Рисунок 3.9 – Поворотные рычаги жалюзийных решет

Приведенные в таблице регулировок (приложение Г) значения размера А (рисунок 3.10) замеряются непосредственно на жалюзийных решетках.

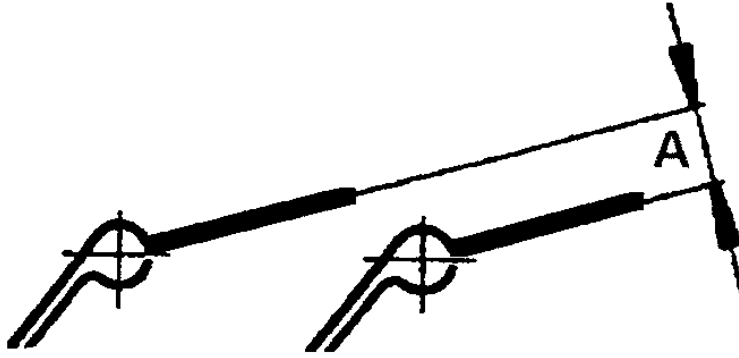


Рисунок 3.10 – Измерение открытия жалюзи

При работе на склонах целесообразно смонтировать направляющие перегородки на решетках.

Частоту вращения вентилятора системы очистки необходимо устанавливать в зависимости от обмолачиваемой культуры и условий уборки. Указания по выбору правильной частоты вращения приведены в таблице регулировок (приложение Г). Частоту вращения вала вентилятора очистки можно изменять путем приведения в действие выключателя 13 (рисунок 1.5). Перед этим на индикаторном блоке при помощи клавиши 14 необходимо выбрать частоту вращения вентилятора. Осуществлять изменение частоты вращения вентилятора следует только при вращении механизмов привода.

Легкость хода управления вариатора вентилятора обеспечивается путем многократного прокручивания в обе стороны общего диапазона частоты вращения в рамках ежедневных работ по техническому обслуживанию. Если вследствие растяжения ремня вариатора максимальная частота вращения (1830 мин^{-1}) не достигается, то необходимо переместить промежуточную передачу привода (с ведущим шкивом вариатора) по предусмотренным для этого продольным отверстиям. Управление вариатором производится при помощи электродвигателя. В выпускном канале вентилятора находится переставляемый направляющий профиль, который при нормальных условиях уборки должен находиться в нижнем положении.

Распределительный шнек. При работе на склонах до 21 % в комбайне над ступенчатой транспортной доской монтируется распределительный шнек, способствующий повышению равномерности загрузки системы очистки по ширине. Этот распределительный шнек регулируется по высоте в трех положениях (рисунок 3.11):

- *положение 1* - работа при отсутствии склонов (заводская настройка); рычаг перестановки находится в нижнем положении;

- *положение 2* - работа на склоновых массивах (до 5% наклона и большой толщине слоя вороха на ступенчатой транспортной доске); рычаг перестановки переводится в среднее положение;

- *положение 3* - работа на склоновых массивах (до 5% наклона и малой толщине слоя вороха на ступенчатой транспортной доске); рычаг перестановки находится в верхнем положении.

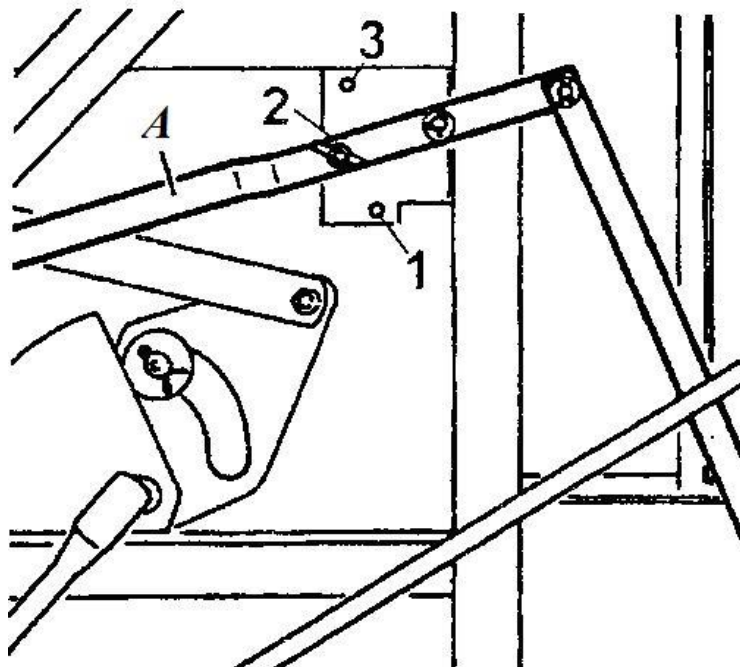


Рисунок 3.11 – Рычаг А регулировки положения склонового распределительного шнека по высоте.

Для снижения потерь при работе на склонах свыше 15% рекомендуется работать с производительностью, составляющей до 50% от обычной производительности.

Зерновые и колосовые элеваторы 17 (рисунок 1.1) служат для подачи зерна в бункер и колосьев на повторный обмолот, соответственно. О забивании элеваторов оповещает соответствующий сигнализатор на индикаторном блоке. При этом раздается прерывистый аварийный звуковой сигнал. При забивании элеваторов следует немедленно остановиться, выключить двигатель комбайна и устранить забивание через откидные заслонки элеваторов.

Для контроля сходового продукта в верхней части элеватора имеется смотровое отверстие, заслонка которого открывается из кабины с помощью рычага дистанционного управления, находящегося справа от сиденья комбайнера.

На левой передней стенке зернового бункера также имеется устройство для отбора проб зерна из зернового бункера.

Наличие зерна, колосьев, мелкого вороха на верхнем колосовом шнеке позволяет комбайнеру судить о правильности регулировки молотильного устройства и системы очистки, например:

- малый уровень заполнения – необходимо открыть жалюзи удлинителя верхнего решета, тем самым увеличить проход колосьев;
- высокая доля зерна – необходимо открыть верхнее (жалюзийное) решето;
- слишком высокая доля колосьев - проверить регулировку зазора в молотильном аппарате и частоту вращения молотильного барабана.

Установку и контроль всех параметров комбайна следует осуществлять перед началом работы, а также при изменении условий уборки.

Помимо стандартного оснащения имеется программа дополнительного оборудования комбайнов Case для любых условий уборки зерновых культур, а также обмолота масличных, бобовых культур и уборки кукурузы. Список дополнительного оборудования комбайна CASE IH 527 представлен в приложении Д.

3.5 Задание для практической работы

3.5.1 Изучить устройство молотильного аппарата, соломотряса и системы очистки зерноуборочного комбайна CASE IH 527.

3.5.2 Освоить выполнение основных технологических регулировок, таких как:

- скорость вращения барабана;
- зазор в молотильном аппарате;
- открытие жалюзи каскадного, верхнего и нижнего решет, колосового удлинителя верхнего решета;
- положение распределительного шнека.

3.5.3 Выполнить технологические регулировки комбайна для уборки конкретной культуры (по заданию преподавателя).

3.6 Содержание отчета

3.6.1 Отразить в отчете краткое описание основных технологических регулировок молотильного аппарата, соломотряса и системы очистки зерноуборочного комбайна CASE IH 527.

3.6.2 По указанию преподавателя отобразить в отчете необходимые схемы, пронумеровать узлы и детали согласно подрисуночной надписи.

3.7 Контрольные вопросы

3.7.1 Основные регулировки молотильного аппарата комбайна CASE IH 527.

3.7.2 Основные регулировки соломотряса и системы очистки комбайна CASE IH 527.

3.7.3 Способы проверки правильности регулировок молотильного устройства и системы очистки комбайна.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.

2 Руководство по эксплуатации зерноуборочного комбайна CASE IH 525/527.

3.Тарасенко, А. П. Роторные зерноуборочные комбайны [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по инженерным специальностям : допущено МСХ РФ / А. П. Тарасенко. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 188 с.

4.Ожерельев, В.Н. Современные зерноуборочные комбайны [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Механизация сельского хозяйства" и "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" : рек. УМО вузов РФ / В. Н. Ожерельев. - М. : Колос, 2009. - 175 5.Тарасенко, А. П. Роторные зерноуборочные комбайны [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по инженерным специальностям : допущено МСХ РФ / А. П. Тарасенко. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2013. - 188 с.

6. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины [Текст] : учебник для студ. вузов по агрономическим спец. : рек. МСХ РФ / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. - М. : КолосС, 2006. - 624 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Техническая характеристика комбайнов

CASE моделей CF 80, 525, 527

Жатка	CASE CF 80	CASE IH 527	CASE IH 525
1	2	3	4
Ширина захвата, м	6,0/6,6/7,8	5,4/6,0/6,6/7,2	4,8/5,4/6,0
Система скашивания	Система среза Шумахера		
Привод ножа	Через планетарную передачу		
Скорость ножа, м/с	1,71		
Копирование почвы	Автоконтур	Продольное и поперечное	
Мотовило	6 граблин с пластмассовыми зубьями, привод от гидромотора		
Диаметр мотовила	1078 мм		
Регулировка мотовила	Гидравлическая (горизонтальная и вертикальная)		
Частота вращения, мин ⁻¹	5...49	14...45	
Молотилка			
Ширина молотильного канала, мм	1630	1630	1300
Диаметр молотильного барабана, мм	600		
Число бил	8		
Частота вращения молотильного барабана, мин ⁻¹ - с редуктором	386...1250 210...675	640...1240 314...608	
Подбарабанье			
Угол обхвата барабана, град.	115		
Число планок, шт.	14		
Площадь, м ²		1,02	0,81
Отбойный бите	Выполнен как разделительный барабан		
Диаметр отбойного битера, мм	395		
Частота вращения отбойного битера, мин ⁻¹	1,05 к частоте вращения молотильного барабана – 405...1312	981	
Угол обхвата подбарабанья, град.	95	84	
Сепарирующий барабан			
Диаметр барабана, мм	570		

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

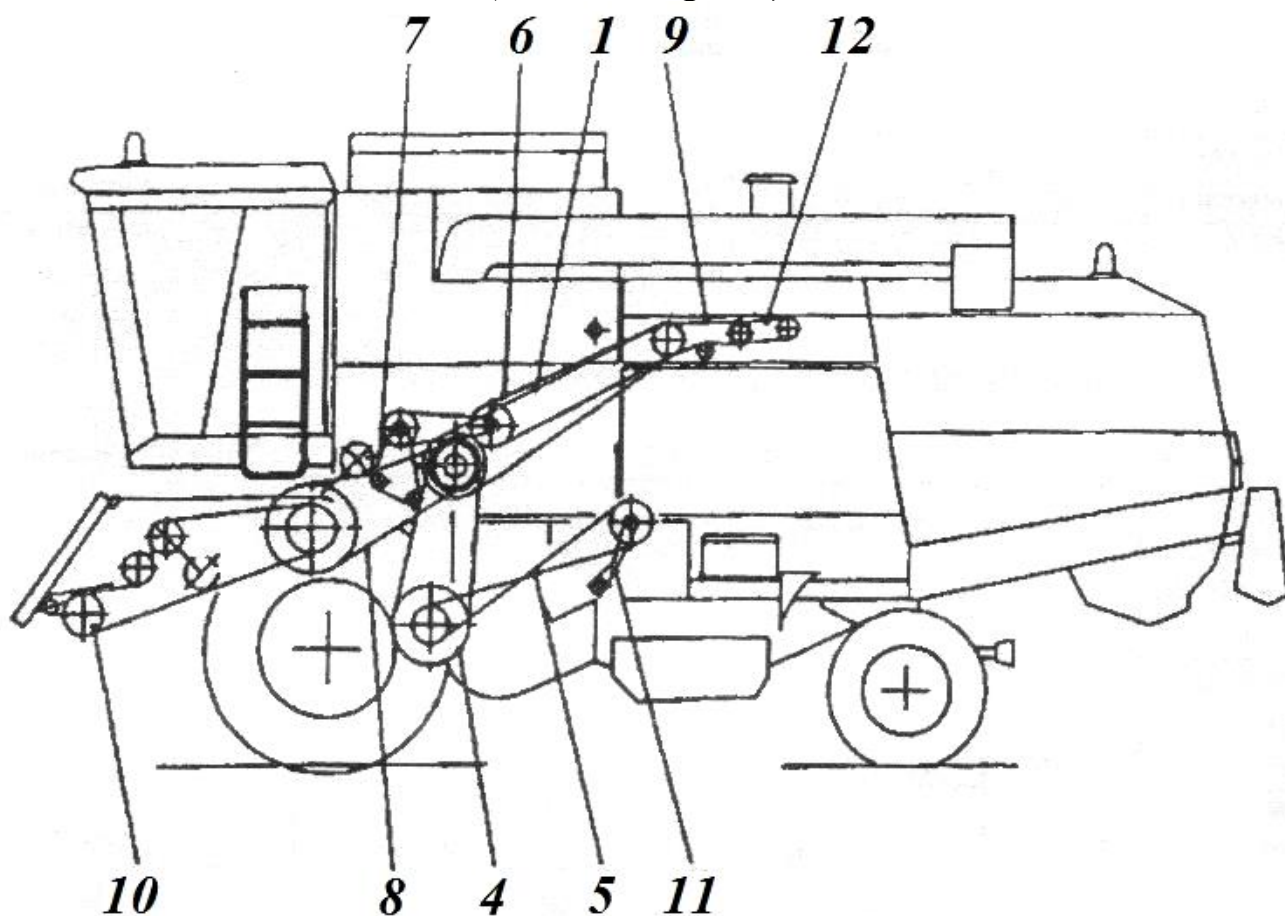
1	2	3	4
Частота вращения, мин ⁻¹	0,75 к частоте вращения молотильного барабана – 290...938	797 (468 – с редуктором, оборудования для уборки кукурузы)	
Подбарабанье с углом обхвата, град.	126	95	
Четвертый барабан	Да	Нет	
Диаметр барабана, мм	315	-	
Частота вращения, мин ⁻¹	0,72 к частоте вращения молотильного барабана – 278...900	-	
Соломотряс			
Число клавиш	6	6	5
Число ступеней перепада	5	4	
Площадь соломотряса, м ²	7,40	6,65	4,60
Суммарная площадь сепарации, м ²	10,21	9,31	6,50
Осевой вентилятор Частота вращения вентилятора, мин ⁻¹	440-2400	630-1830	
Система очистки	Трехъярусная (каскадная) очистка		
Отделительная гребенка, м ²	0,28	0,36	0,22
1-е верхнее решето с гребенкой, м ²	1,82	1,56	0,91
2-е верхнее решето, м ²	2,41	2,00	1,57
Нижнее решето, м ²	2,29	1,98	1,51
Общая площадь очистки, м ²	6,80	5,90	4,21
Зерновой бункер			
Вместимость, м ³	9,0	8,4	6,3
Угол поворота выгрузного шнека, град.	107		
Продолжительность разгрузки, мин	1,5	1,6	1,6
Дизельный двигатель			
Мощность, кВт/л.с.	224/300	197/268	168/228
Топливный бак, л	520/650	520	
Гидравлическая система			
Гидронасос	Шестеренчатый (двухсекционный)		

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ А

1	2	3	4
Подача, л/мин	45/11		
Рабочее давление, МПа	18		
Резервуар для рабочей жидкости, л	55	45	
Рулевое управление	Через приоритетный клапан	С гидростатическим приводом	
Механизм передвижения	Объемный гидропривод передвижения		
Габариты и масса			
Ширина в транспортном направлении, м	-	3,50	3,18
Высота, м	-	3,95	3,90
Длина без жатки, м	-	8,97	7,88
Масса без жатки, кг	-	10280	8860
Работа на склонах			
Вдоль уклона, %	25		
Поперек уклона (5 км/ч), %	21		
Уровень звукового давления в кабине комбайнера, дБ (А)	80		

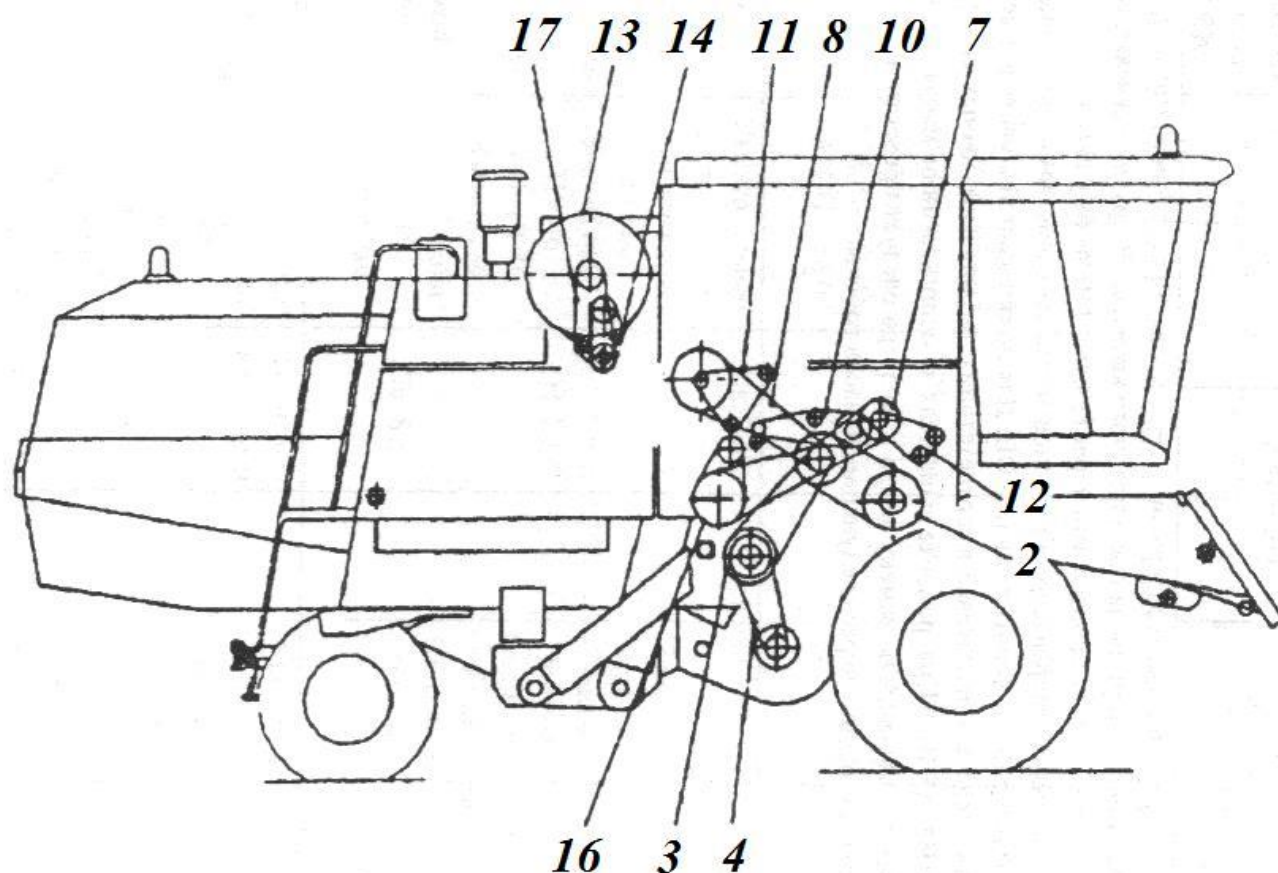
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**Схема цепных и ременных передач комбайна CASE IH 525/527
(левая сторона)**



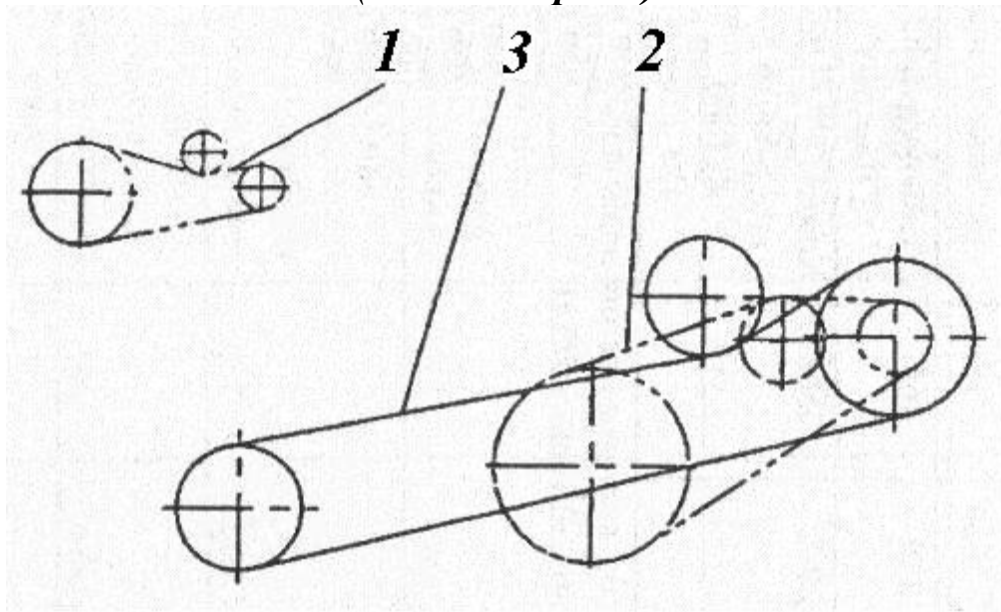
1 – ремень привода отбойного битера; 4 – ремень привода вала системы очистки; 5 – ремень привода вала солоотряса; 6 – ремень привода вала контрпривода (выгрузной шнек); 7 – цепь привода выгрузного шнека; 8 – ремень привода верхнего вала наклонной камеры; 9 – ремень привода насоса объемного гидропривода передвижения; 10 – ремень привода промежуточного вала жатки; 11 – цепь привода распределительного (склонового) шнека; 12 – ремень привода кондиционера.

**Схема ременных и цепных передач комбайна CASE IH 525/527
(правая сторона)**



2 – ремень привода вариатора отбойного бitera; 3 – ремень привода промежуточного вала (вентилятора), 4 – ремень привода вариатора вала вентилятора; 7 – ремень привода колосового элеватора; 8 – ремень привода вала зернового элеватора; 10 – цепь привода шнека зернового бункера; 11 – цепь привода загрузочного шнека бункера; 12 – цепь привода колосового шнека; 13 – ремень привода сита очистки; 14 – ремень промежуточной передачи привода вентилятора радиатора; 16 – ремень привода сепарирующего барабана; 17 – ремень контрпривода вентилятора.

**Схема цепных и ременных передач жатки комбайна
CASE IH 525/527
(левая сторона)**



1 – цепь привода вала гидромотора; 2 – цепь привода вала шнека жатки; 3 – ремень привода механизма ножа.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица настроек молотильного аппарата и очистки комбайна CASE IH 527

Убираемый материал	Частота вращения молотильного барабана, мин ⁻¹	Регулировка подбарабана, отметка шкалы (рис. 3.3)	Частота вращения сепарирующего барабана, мин ⁻¹	Регулировка деки сепарирующего барабана (стопорный паз/расстояние), мм (фиксатор 6 рисунк 3.1)	Каскадное решето (размер А (рис. 3.10), мм)	Верхнее решето (размер А (рис. 3.10), мм)	Колосовое решето (размер А (рис. 3.10), мм)	Нижнее пробивное решето (диаметр), мм	Нижнее жалюзийное решето (размер А (рис. 3.10), мм)	Частота вращения вентилятора, мин ⁻¹
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пшеница	900-1150	2-4	797	1/28	12-16	10-14	12-18	9; 12,5	10	1400-1500
Рожь	900-1150	2-4	797	1/28	12-16	10-14	12-18	6,3; 9	5-8	1300-1550
Ячмень	900-1150	2-5	797	1/28	12-16	10-14	12-18	9; 12,5; 6*20	5-8	1200-1400
Овес	900-1150	2-5	797	1/28	12-16	10-14	12-18	12,5	5-8	1100-1300
Тригале	450-700	5-8	797	2/38	20	15	15-18	12,5	5-8	1600-1800
Кустовая фасоль	450-700	5-8	797	2/38	20	15	15-17	12,5; 16	5-8	1600-1800
Бобы мелкоплодные	450-700	5-8	797	2/38	14	12	12-14	12,5; 16	5-8	1500-1700
Соя	650-700	4,5-6,5	797	3/65	14	12	12-14	12,5; 16	5-8	1500-1700
Гороховая смесь	800-950	5-8	797	1/28	14	12	14	16	5-8	700
Клевер ²	1050-1150	4-6	797	1/28	10	5	5	2,5; 3	3-5	1200
Люцерна ²	1100-1200	1-3	797	1/28	10	5	5	2,5; 3	3-5	1200
Рапс	700-750	2-3	797	1/28	10	6	8	2,5	1-2	710-800
Рапс ⁶	700-750	3-4	797	3/65	10	8	0	4,5	1-2	800-900
Семена свеклы	650-750	5-7	797	1/28	10	6	8	12,5; 16	5-8	1400
Тимофеев-ка луговая	1-я фаза 350-450 ¹ ; 2-я фаза 900-1000	1-3	-	1/28	10	5	6	2,5	3-5	630-700

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Г

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Райграс	1-я фаза 450 ¹ ; 2-я фаза 900-1000	6-7	797	1/28	10	6	7	4,5	3-5	630-700
Шпинат	650-750	6-7	797	1/28	10	7	9	9	5-8	1400
Горчица	600-800	2-3	797	3/65	10	3	3	4,5; 6,3	3-5	1000-1100
Подсол- нечник	450 ¹ ...500	3 ³⁵	468 ⁴	3/65	1-12	10-12	12-14	9; 12,5	8-10	1200-1300
Подсол- нечник ⁶	450	4 ⁵	468 ⁴	3/65	12	12	0	12,5	14	1300
Кукуруза на зерно	450-500 ¹	5 ³⁵	468 ⁴	3/65	14	12 или пробивное решето	13	16; 20	12	1600-1900
Кукуруза на зерно ⁶	450 ¹	5 ⁵	468 ⁴	3/65	14	14	0	20	14	1700-1800
ЗСС	750-950	4-6 ³⁵	468 ⁴	2/38-3/65	18	пробивное решето ЗСС		нет	нет	1800
Рис	950-1050	1-4 ⁵	468 ⁴	2/38	14	10	10	6,3; 9	5-8	1400
Гречиха	600 ¹	5	797	2/38	10	10	12	12,5	6-8	800-950
Лен масличный	900-950	1-2	797	1/28	3-4	10	3-4	4,5	3-4	1000-1200

1 – с редуктором молотильного барабана;

2 – смонтировать терочное днище;

3 – измененная настройка;

4 – заменить пару клиноременных шкивов;

5 – со специальным подбарабаньем;

6 – при влажных условиях уборки или сильной засоренности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Список дополнительного оборудования комбайна CASE IH 527

1	Рапсовая проставка для жатки 4,8; 5,4 и 6,0 м
2	Тележка для транспортирования жатки 4,8; 5,4 и 6,0 м
3	Механизм торможения одним из ведущих колес
4	Редуктор молотильного барабана для снижения частоты вращения
5	Подбарабанье с уменьшенными до 7,5 мм отверстиями
6	Оборудование для уборки кукурузы на зерно
7	Комплект для зернобобовых культур
8	Стержни для интенсификации соломотряса
9	Валкоукладчик
10	Дополнительная масса (балласт) для управляемого моста
11	Направляющие перегородки жалюзийных решет для работы на склонах
12	Рапсовые делители
13	Специальные решета для уборки различных культур (диаметр, мм: 1,5; 2,5; 3,0; 4,5; 6,0; 9,0; 12,0; 16,0; 20,0; 4,0 x 20; 5,6 x 20);
14	Терочное днище для клевера
15	Носки делителей складные
16	Стебледелители
17	Стеблеподъемники
18	Початкоотделитель
19	Соломоизмельчитель
20	Оборудование для уборки подсолнечника жатками 4,8; 5,4 и 6,0 м.
21	Адаптер для уборки соевых бобов
22	Ведущий мост “S” (специальный вариант); комплект специальных шин для ведущего моста 23,1 – 26.12 PR.
23	Комплект шин для управляемого моста 12,5 – 20.8 PR.



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

Кафедра строительно-дорожных, коммунальных
и сельскохозяйственных машин

Б1.В.18 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ
Б1.В.19 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

**Лабораторная работа. Зерноуборочные комбайны.
Трансмиссия и ходовая часть.**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Направление: 4.35.03.06 Агроинженерия

Уфа 2017

УДК 631.354.2
ББК 40.728
Ф 18

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры строительного-дорожных, коммунальных и сельскохозяйственных машин 29 августа 2017 г. (протокол №1).

Рекомендовано к опубликованию методической комиссии механического факультета 29 августа 2017 г. (протокол №1).

Составитель: профессор Мударисов С.Г., доцент Самигуллин А.С.

Рецензент: доцент Гафуров И.Д. Ответственный за выпуск зав. кафедрой
строительно-дорожных, коммунальных и сельскохозяйственных
машин
д.т.н., профессор Мударисов С.Г.

1 Цель работы

Изучить назначение, устройство и основные регулировки трансмиссии и ходовой части зерноуборочных комбайнов.

2 Обеспечение работ

2.1 Зерноуборочный комбайн CASE IN E527 Fortschritt.

2.2 Разрезы узлов трансмиссии, гидронасоса и гидромотора.

2.3 Плакаты по трансмиссии и ходовой части зерноуборочных комбайнов.

2.4 Приборы, инструменты.

3 Общие сведения

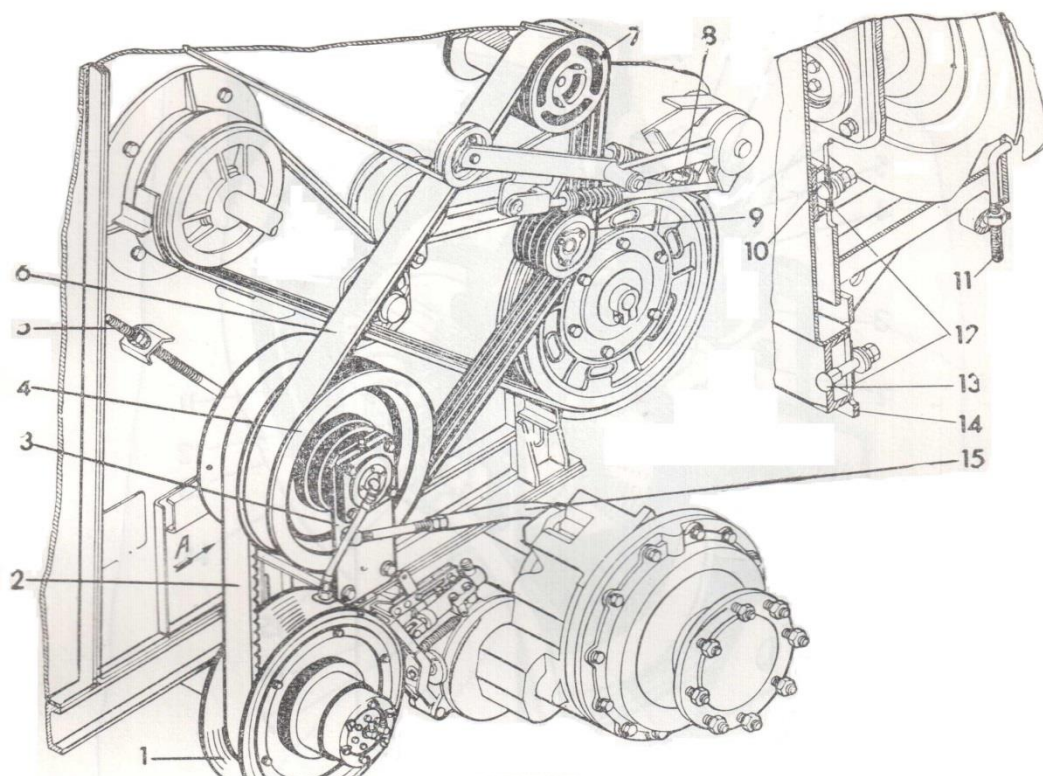
Трансмиссия зерноуборочного комбайна предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к рабочим органам: жатвенной части, молотильно-сепарирующего устройства, системы очистки, копнителя (измельчителя соломы), а также к транспортирующим механизмам. Трансмиссия комбайнов отечественного и зарубежного производства состоит из клиноременных передач, цепных передач, клиноременных вариаторов (мотовила, молотильного барабана и вентилятора очистки, моста ведущих колес), пяти контрприводных валов, трех ленингов, шести фрикционных предохранительных муфт, двух карданных передач и натяжных устройств. В четырех контурах применяются многоручьевые ремни на едином основании, которые долговечны и не требуют комплектования по длине каждого ремня. Благодаря их кинематическим свойствам молотилка, наклонная камера жатвенной части и выгрузные шнеки бункера зерна приводятся в движение без применения сцепления. Они включаются и выключаются специальными механизмами-ленингами за счет натяжения и ослабления клинового ремня передач.

На рисунке 1 в качестве примера приведен механический привод моста ведущих колес, осуществляемый с помощью промежуточной клиноременной передачи и одноконтурного вариатора.

Вариатор привода ходовой части состоит из ведущего шкива 4, смонтированного на рамке 14, закрепленной на боковине и раме молотилки комбайна с возможностью перемещения для натяжения ремней, и ведомого шкива 1, установленного на приводном валу моста ведущих колес.

Ведущий шкив вариатора 4 (рисунок 1) состоит из полушкива со шкивом промежуточной передачи и подвижного полушкива, установленного на валу с возможностью осевого перемещения с помощью гидроцилиндра.

Вал приводной с ведомым шкивом вариатора 1 (рисунок 1) состоит из жесткого закрепленного на полом валу и подпружиненного полушкива, установленного на полом валу с возможностью проворота и осевого перемещения.



1 – шкив вариатора; 2 – ремень вариаторный; 3 – плита наружная; 4 – шкив ведущий вариатора; 5, 15 – тяги; 6 – ремень приводной; 7 – шкив ведущий промежуточной передачи; 8, 11 – винты регулировочные; 9 – устройство натяжное; 10, 13 – болты; 12 – прокладка регулировочная; 14 – рама.

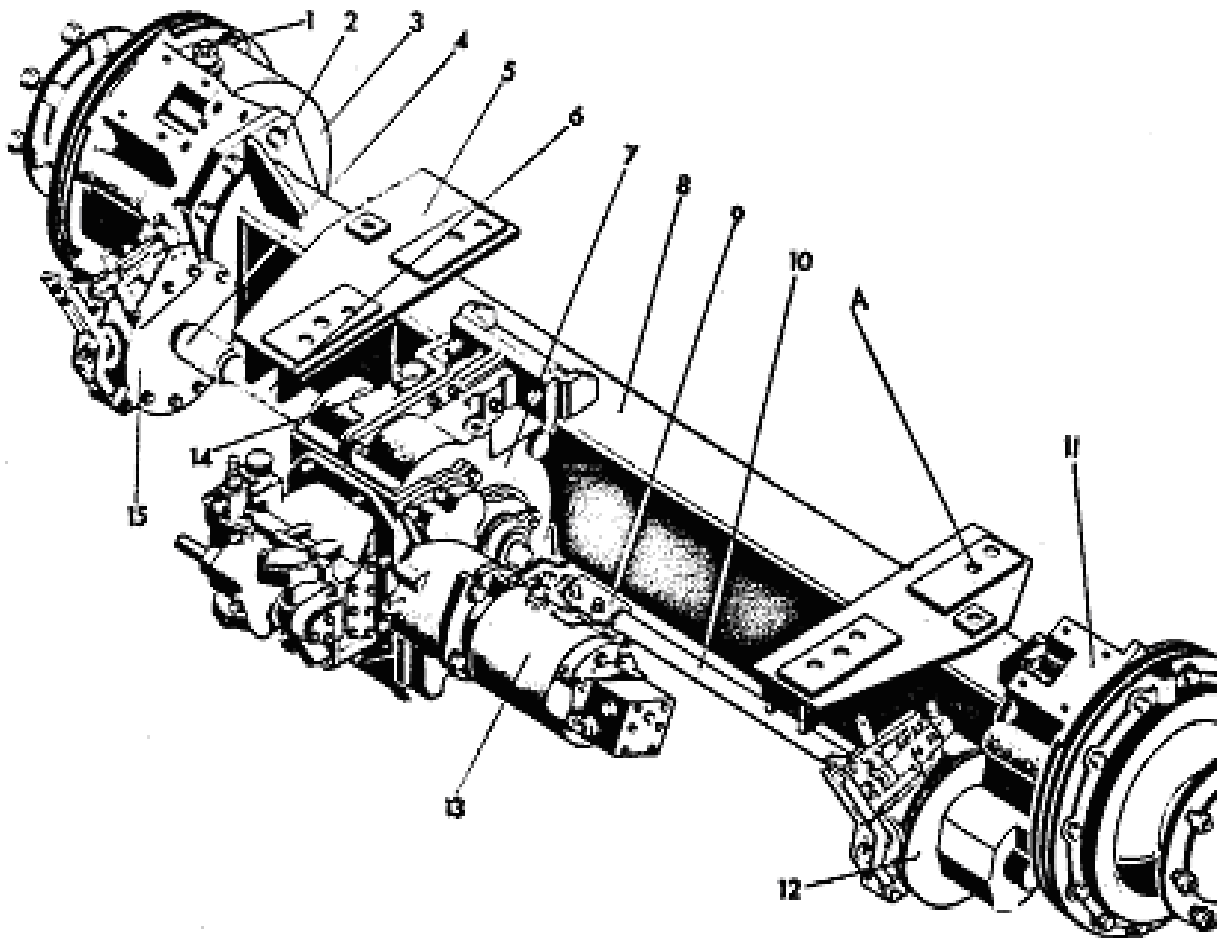
Рис. 1. Механический привод моста ведущих колес:

Изменение режима работы вариатора осуществляется из кабины. При повышении скорости комбайна жидкость под давлением поступает в гидроцилиндр ведущего шкива 4 вариатора и подвижный полушкив перемещается к другому полушкиву, вытесняя вариаторный ремень (клиноременный) на больший диаметр. При этом диаметр расположения ремня на ведомом шкиве 1 синхронно уменьшается, частота вращения приводного вала растет, скорость движения комбайна повышается. При установке на снижение скорости давления в гидроцилиндре падает, и под воздействием пружины ведомого шкива 1 вариатора один полушкив сближается с другим, вытесняя ремень на больший диаметр.

Ходовая часть зерноуборочных комбайнов состоит из моста ведущих колес и моста управляемых колес. Мосты зерноуборочных комбайнов одинаковы по конструкции и различаются формой и расположением кронштейнов крепления к молотилке комбайна. Комбайны ДОН-1500Б, «Вектор», СК-5М-1 «Нива-Эффект», «Енисей -1200НМ», «Енисей -950, 954, 960» Acros, а также зарубежного производства выпускаются комплектуются мостами ведущих колес с гидростатическим приводом (ГСТ). Гидропривод ходовой части предназначен для передачи мощности от двигателя комбайна к его ходовой части.

Мост ведущих колес с ГСТ (рисунок 2) состоит из балки 8, коробки диапазонов скоростей 7, бортовых редукторов 3 и 11, на которых закреплены дис-

ковые тормоза 12 и 14, левой и правой полуосей 6 и 10, соединительных муфт 9 и гидромотора 13.



1-пробка отверстия залива масла в редуктор; 2-болт крепления редуктора; 3-редуктор бортовой левой; 4-втулка соединительная; 5-кронштейн крепления моста; 6-полуось левая; 7-коробка диапазонов; 8-балка; 9-муфта соединительная; 10-полуось правая; 11-редуктор бортовой правой; 12-тормоз дисковый правый; 13-гидромотор; 14-датчик скорости движения; 15-тормоз дисковый левый; А-отверстие для крепления моста к раме молотилки

Рисунок 2 Мост ведущих колес комбайна ДОН-1500Б с гидроприводом

Гидромотор аксиально-поршневого типа обеспечивает бесступенчатую регулировку скорости движения комбайна в пределах любого диапазона коробки.

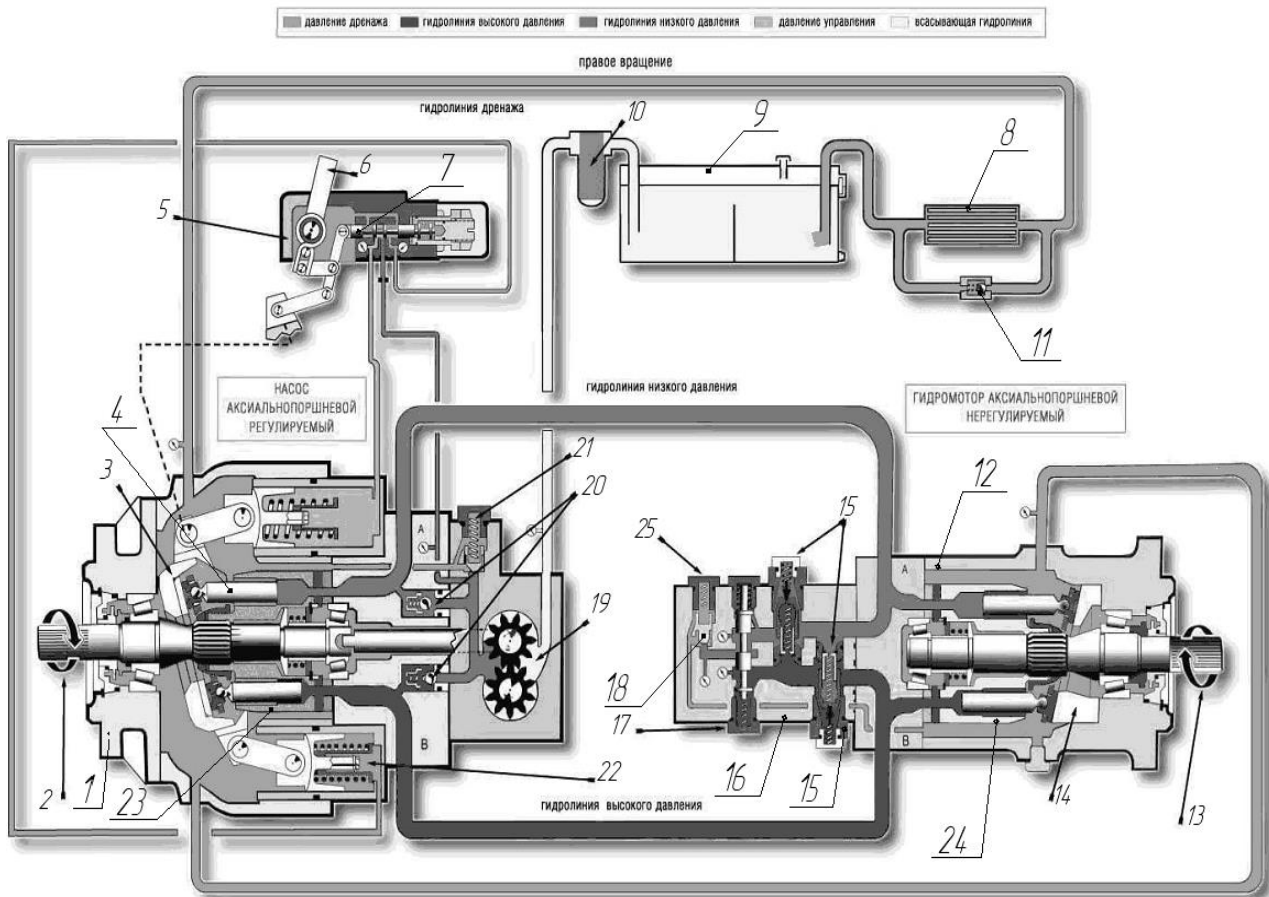
Объемный гидропривод (например, ГСТ-90, рисунок 3) включает в себя аксиально-плунжерный насос 1 в сборе с шестеренным насосом подпитки 19 и гидрораспределителем 5, в нерегулируемый аксиально-плунжерный гидромотор 12 в сборе с клапанной коробкой 16, гидробак 9, радиатор охлаждения масла 8, фильтр тонкой очистки масла 10, трубопроводы и рукава.

Насос 1 и гидромотор 12 соединены между собой гидролиниями. По одной из них поток рабочей жидкости подается насосом 1 к гидромотору 12

под давлением более 34 МПа (350 кг/см^2), по второй – возвращается из гидромотора 12 в насос под давлением 1,17 МПа.

Назначение подпитки системы (насос 19, два обратных клапана 20, переливной 18 и предохранительный 21 клапаны) – подача рабочей жидкости с по-

мощью насоса 19 из гидробака 9 в насос 1, а также обеспечить минимальное давление в системе «Насос - гидромотор» при нейтральном положении и т.д.



1-насос аксиально-плунжерный регулируемый, 2-ведущий вал насоса, 3-люлька (наклонная шайба), 4-плунжер, 5-гидрораспределитель, 6-рычаг управления, 7-золотник гидрораспределителя, 8-масляный радиатор, 9-гидробак, 10-фильтр, 11-термодатчик, 12- гидромотор аксиально-плунжерный нерегулируемый, 13-вал гидромотора. 14-наклонная шайба, 15-клапаны высокого давления, 16-клапанная коробка, 17-шунтирующий клапан, 18-переливной клапан, 19-насос подпитки, 20-обратные клапаны, 21-предохранительный клапан насоса подпитки, 22-сервоцилиндр, 23-блок плунжеров гидронасоса, 24-блок плунжеров гидромотора, 25-переливной клапан.

Рисунок 3. Гидропривод ходовой части.

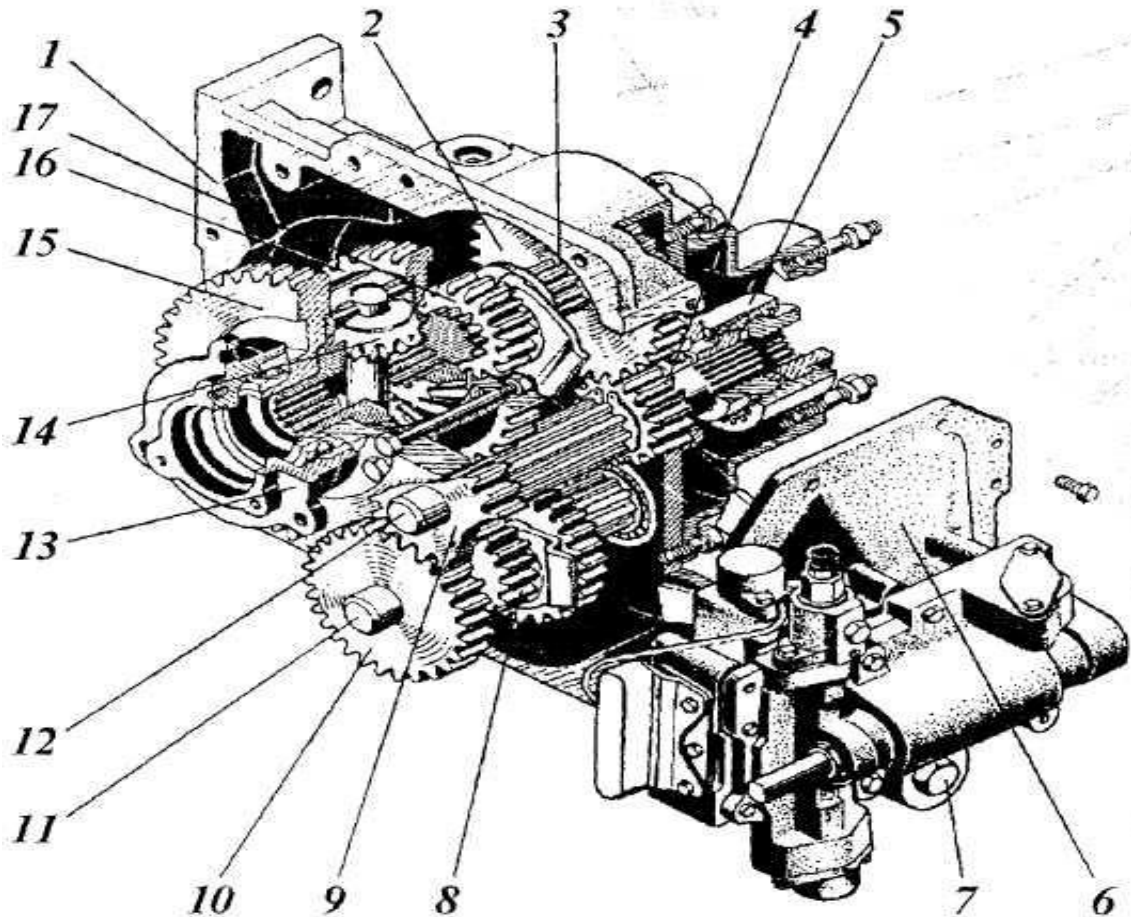
Коробка диапазонов скоростей (рисунок 4) механическая, двухходовая с тремя диапазонами получает вращательное движение от гидромотора 13 (рисунок 2) с реверсивным вращением вала, работает в системе гидрообъемной передачи. Назначение диапазонов: **1** – для преодоления экстремальных сопротивлений движения и уборки на полях с уклоном $4...8^{\circ}$; **2** – для уборки на полях с уклоном до 4° , **3** – для транспортных переездов с пустым бункером.

Коробка диапазонов обеспечивает рабочую скорость при уборке от 0 до 10 км/час и транспортную - от 0 до 20 км/час.

Коробка диапазонов состоит из корпуса 1, внутри которого на подшипниках установлены первичный вал 12, верхний и нижний промежуточные валы 3 и 11, соединительной муфты 5, , блока шестерен 8, шестерен 4, 9, 10, 15, 16, 17, конического двухсателлитового дифференциала, датчика скорости движе-

ния комбайна 14 (рисунок 2), механизма переключения диапазонов 6 с гидроцилиндром блокировки и электроблокировкой запуска двигателя (рисунок 5). Подвижные шестерни блока шестерен 8 и шестерня 17 обеспечивают включение одного из диапазонов для движения комбайна вперед или назад. Дифференциал обеспечивает распределение крутящего момента на левый и правый бортовые редукторы.

Основное различие коробки диапазонов с механическим приводом состоит в том, что на ней вместо гидромотора устанавливается муфта сцепления с ведомым шкивом привода вариатора ходовой части.



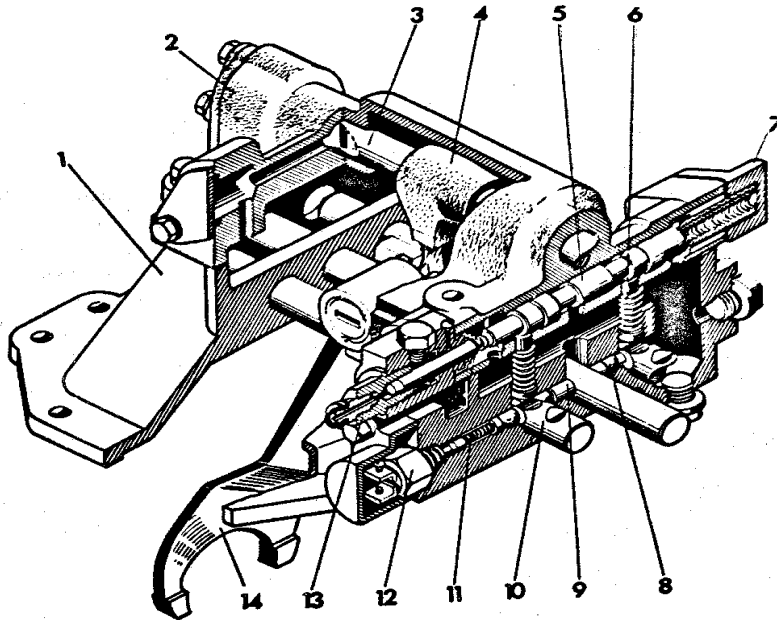
1-корпус; 2-шестерня $Z=35$; 3-вал промежуточный верхний; 4-шестерня $Z=15$; 5-муфта соединительная; 6-механизм переключения диапазонов; 7-пробка отверстия для заливки и контроля уровня масла в коробке диапазонов; 8-блок шестерен $Z=15$, $Z=27$; 9, 10-шестерни $Z=25$; 11-вал промежуточный нижний; 12-вал первичный; 13-стакан установки дифференциала; 15-шестерня $Z=51$; 16-шестерня $Z=39$; 17-шестерня $Z=15$

Рисунок 4 Коробка диапазонов

Механизм переключения диапазонов (рисунок 5) состоит из корпуса 1, корпуса блокировки 2, штоков переключения 10, вилок переключения диапазонов 14, рычага 4, валика переключения 3, фиксаторов 6.

Блокировка от одновременного включения диапазонов состоит из штыря 9 и шариков 8, входящих в пазы штоков переключения 10. Блокировка от самовыключения диапазонов состоит из валика 5, который под действием пружины 7 замыкает фиксаторы 6. Переключение одного из штоков возможно только при нажатии педали гидропривода блокировки. В этом случае гидроцилиндр 13 пе-

ремещает в осевом направлении валик 5, сжимая пружину, и тем самым освобождает фиксаторы 6 и штоки переключения диапазонов 10. Блокировка запуска двигателя состоит из толкателя 11 и выключателя 12. При включенном диапазоне толкатель нажимает на шарик выключателя, который размыкает электроцепь запуска двигателя.



1-корпус; 2-корпус блокировки; 3-валик управления переключением диапазонов; 4-рычаг; 5-валик; 6-фиксатор; 7-пружина; 8-шарик; 9-штырь; 10-шток переключения диапазонов; 11-толкатель; 12-выключатель; 13-гидроцилиндр; 14-вилка переключения диапазонов

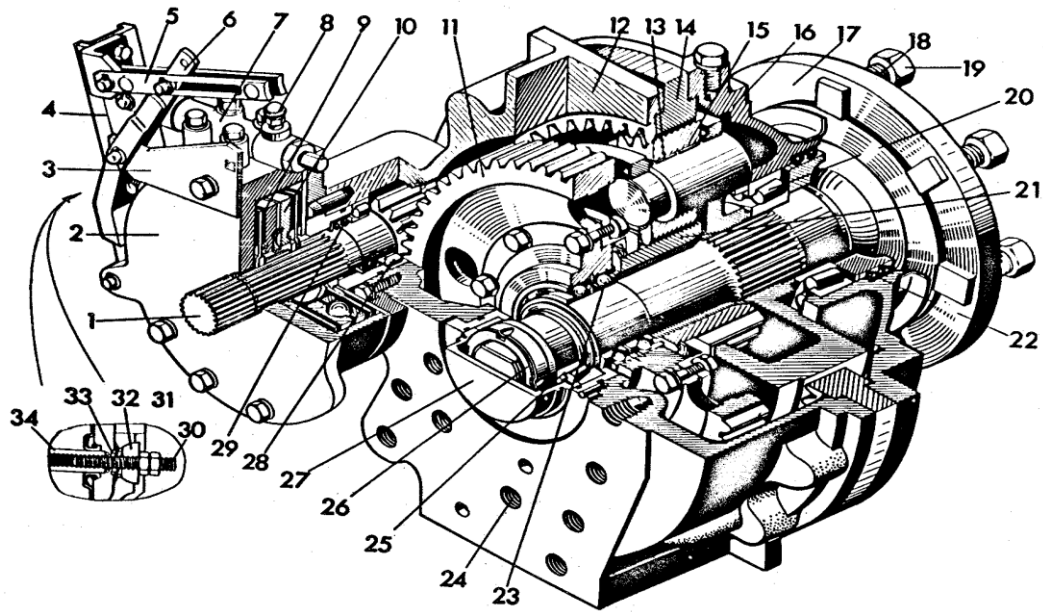
Рисунок 5 Механизм переключения диапазонов

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. На уклонах перед остановкой двигателя необходимо включить стояночный тормоз, затем выключить диапазон. В противном случае выключить диапазон, а также запустить двигатель будет невозможно ввиду силового замыкания зубчатых передач моста.

Бортовой редуктор (рисунок 6) состоит из корпуса 12, крышки 16, зубчатого колеса 11, планетарной передачи с эпициклической шестерней 14, сателлитами 15 и осью колеса 17. На корпусе смонтирован дисковый тормоз 2, связанный с входным валом редуктора валом шестерней 1.

Рабочие тормоза ведущих колес дискового типа с отдельным гидроприводом на каждое колесо. Тормоз работает следующим образом: под действием толкателя гидроцилиндра поворачивается рычаг 4, который через тяги поворачивает диски относительно друг друга, при этом шарики, расположенные в лунках дисков переменной глубины, перекатываясь раздвигают диски и прижимают фрикционные диски 9 к корпусу 2.

Стояночный тормоз представляет собой те же самые рабочие тормоза, приводимые в действие рычагом из кабины комбайна.



1-вал-шестерня; 2-тормоз; 3-кронштейн стояночного тормоза; 4-рычаг гидроцилиндра; 5-рычаг стояночного тормоза; 6-рычаг управления стояночным тормозом; 7-гидроцилиндр тормоза; 8-штуцер прокачки; 9-диск фрикционный; 10-диск тормоза; 11- колесо зубчатое; 12-корпус; 13-подшипник игольчатый; 14-шестерня эпициклическая; 15-шестерня-сателлит; 16-крышка корпуса; 17-ось ведущего колеса; 18-болт крепления колеса; 19-гайка крепления колеса; 20, 23, 25, 28-подшипники; 21-шестерня солнечная; 22, 29-манжеты; 24-отверстие крепления редуктора к балке моста; 26, 31-гайки; 27-крышка; 30-болт установочный; 32-прокладка сферическая; 33-пружина; 34-вилка тормозная

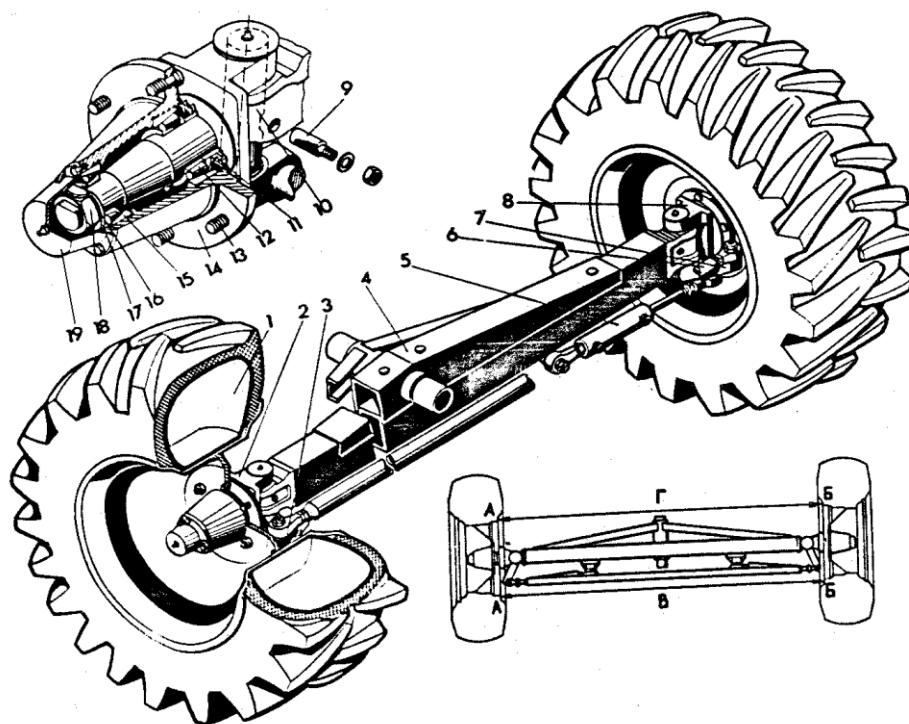
Рисунок 6 Бортовой редуктор

Мост управляемых колес (рисунок 7) состоит из балки 4, по концам которой посредством шкворней 10 и ступенчатых групп закреплены колеса 1. Ступенчатая группа состоит из поворотного кулака 2, ступицы 14, гайки 18 с шайбой 17 для стяжки и регулировки конических подшипников 12 и 15 и болтов 13 для крепления колеса.

Поворот колес осуществляется гидроцилиндрами поворота 5. Поперечная тяга 6 служит синхронизатором управления поворотом колес, при помощи, которой производят установку сходимости колес.

Колеса ведущего моста с пневматическими шинами типа 30,5L-32HC12 диаметром 1870 мм низкого давления, повышенной проходимости, колеса управляемого моста типа 18,4-24 HC8 диаметром 1400 мм. Давление в шинах ведущих колес поддерживают в пределах 0,147-0,194 МПа (нижний предел при

работе с платформой-подборщиком, верхний – при работе с жаткой 8,6 м), в шинах управляемого моста -0,147 МПа.



1-колесо управляемое; 2, 8-кулаки поворотные левый и правый; 3, 7-рычаги рулевой трапеции; 4-балка; 5-гидроцилиндр поворотный; 6-тяги рулевая; 9-клин шкворня; 10-шкворень; 11-сальник; 12, 15- подшипники; 13-болт крепления колеса; 14-ступица; 16-втулка; 17-шайба; 18-гайка; 19-колпак ступицы

А, Б - точки замера сходимости колес;

В, Г- расстояние между колесами

Рисунок 7 Мост управляемых колес

4 Основные регулировки

1 Регулировка трансмиссии заключается в натяжении ремней и цепей. Для проверки натяжения ремня необходимо замерить прогиб в середине ведущей ветви от усилия 60 Н (6 кгс) в перпендикулярном к ней направлении, и сравнить соответствие его табличным значениям (прилагается в инструкции к комбайну), а в передачах с подпружиненными натяжными устройствами дополнительно проверяется длина пружины натяжного устройства.

Ременные приводы с подпружиненными натяжными шкивами требуют проверки натяжения один раз в сезон и при потере ремнем тяговой способности. Натяжение ремней, не имеющих подпружиненных устройств, проверяется ежедневно.

Если прогиб ремня и длина пружины им не соответствуют, то следует заменить ремень. В случае, если величина прогиба ремня выше указанной в таблицах, а значение длины пружины - в допустимых пределах, необходимо заменить пружину механизма натяжения.

Контроль натяжения цепей осуществляется через каждые 60 моточасов работы комбайна усилием 10-20 Н (1-2 кгс) в середине ведущей ветви цепи в перпендикулярном к ней направлении. Натяжение осуществляется перемещением натяжной звездочки.

2 Рычаг управления коробкой диапазонов должен быть наклонен вперед по ходу машины на 3^0 , а плечи промежуточных рычагов должны составлять с соединяющими их тягами углы, близкие 90^0 .

3 Регулировка стояночного тормоза заключается в изменении длин тросов дистанционного управления свинчиванием вилок-наконечников. Длины тросов должны быть отрегулированы так, чтобы одновременное торможение колес обеспечивалось механическим уравнивателем, закрепленным на конце рычага управления.

4 Регулировка рабочих тормозов сводится замене изношенных фрикционных накладок, при уменьшении их толщины до 5 мм.

5 При необходимости производится регулировка натяга конических подшипников бортового редуктора. Она выполняется следующим образом: снимается колесо и отсоединяется редуктор от балки, снимается крышка подшипника; далее поворачивая ось колеса следует закрутить регулировочную гайку до тугого вращения оси, затем необходимо отпустить ее на $1/8$ оборота и законтрить.

6 Регулировка сходимости колес управляемого моста заключаются в правильной установке разности размеров В и Г (рисунок 5), замеренных в наиболее удаленных точках А и Б ободьев на уровне центров колес. Она должна составлять от 0 до 6 мм с соблюдением меньшего размера в передней части колес.

5 Задание для практической работы

Пользуясь плакатами и разрезами узлов трансмиссии зерноуборочного комбайна:

5.1 Изучить устройство и принцип работы трансмиссии и ходовой части зерноуборочного комбайна, в т.ч. гидромотор и гидронасос.

5.2 Разобраться с основными регулировками трансмиссии и ходовой части комбайна с гидростатической трансмиссией.

5.3 По указанию преподавателя произвести регулировки рабочего и стояночного тормозов комбайна.

6 Содержание отчета

6.1 Используя рисунки кратко описать устройство трансмиссии и ходовой части зерноуборочного комбайна, в т.ч. работу гидропривода и механического привода ходовой части.

6.2 Используя рисунки 4, 5 и 6 описать принцип действия коробки диапазонов, бортовых редукторов и тормозов.

6.3 Описать основные регулировки и привести таблицу неисправностей с приемами их устранения.

7 Контрольные вопросы

7.1 Назначение и устройство трансмиссии комбайна.

7.2 Принцип действия гидромотора гидростатической трансмиссии.

7.3 Назначение и устройство коробки диапазонов скоростей.

7.4 Устройство и принцип действия бортового редуктора ведущего моста.

7.5 Устройство и принцип действия рабочих и стояночного тормозов.

7.6 Назовите отличительные особенности гидростатической трансмиссии от механической.

8 Основные неисправности трансмиссии и ходовой части и способы их устранения

Неисправность, внешнее проявление	Метод устранения
1	2
Не включается диапазон коробки диапазонов	<ol style="list-style-type: none"> 1. При помощи рукоятки скорости движения проверните вал гидромотора, затем нажмите до отказа педаль управления блокировкой (при ее наличии) и сделайте повторную попытку включить диапазон. 2. Устраните причину упора рукоятки переключения диапазонов в элементы кабины. Отрегулируйте длину тяг привода поворота валика переключения. 3. Удалите воздух из гидросистемы выключения блокировки. 4. Замените изношенные манжеты главного и рабочего гидроцилиндров управления блокировкой. 5. Снимите рабочий гидроцилиндр блокировки и устраните заедание его поршня и валика блокировки.
Выключение диапазонов сопровождается чрезмерным шумом в коробке диапазонов	Устраните неисправности в системе управления насосом гидрообъемной передачи (в нейтральном положении рукоятки управления гидромотор не должен вращаться)
"Проваливается" педаль привода блокировки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Долейте жидкость в систему гидропривода и удалите из нее воздух. 2. Замените изношенные уплотнительные кольца главного гидроцилиндра или гидроцилиндра блокировки. 3. Проверьте целостность троса дистанционного управления блокировкой и ограничительного болта
Нет движения комбайна при включенном диапазоне и работающем двигателе	Устраните неисправность в системе гидрообъемного привода
Неэффективное действие рабочих тормозов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удалите воздух из гидросистемы привода тормозов. 2. Замените изношенные накладки дисков. 3. Замените изношенные манжеты главного и рабочих гидроцилиндров тормоза.

Самопроизвольное выключение диапазонов при работе комбайна	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устраните причины упора рукоятки переключения диапазонов в элементы кабины. Отрегулируйте длину тяги привода осевого перемещения валика диапазонов. 2. Устраните причины заклинивания привода и касания тяг об элементы конструкции машины. 3. Снимите гидроцилиндр выключения блокировки и устраните причины заедания его поршня и валика блокировки. Проверьте работоспособность возвратной пружины, при необходимости замените. 4. Демонтируйте валик блокировки, проверьте длину фиксатора при включении диапазона, на котором происходит самовыключение (конец фиксатора не должен входить в пределы отверстия валика блокировки). При необходимости укоротите фиксатор.
Течь масла через уплотнители и стыки коробки диапазонов и бортовых редукторов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выверните сапун и очистите его от грязи. 2. Установите уровень смазки по контрольное отверстие. 3. Замените изношенные и дефектные уплотнители и прокладки. 4. Замените валы с изношенными рабочими поверхностями, контактирующими с уплотнителями.
Педаль привода тормоза «проваливается»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Долейте жидкость в систему гидропривода и удалите из нее воздух. 2. Замените изношенные уплотнительные кольца главного и рабочего гидроцилиндров. 3. Замените упорное кольцо автоматической регулировки рабочего гидроцилиндра.
Рабочие тормоза не полностью растормаживаются (чрезмерный нагрев): засорены компенсационные отверстия главных тормозных цилиндров или компенсационные отверстия перекрыты кромками манжет	<p>Прочистить мягкой проволокой диаметром 0,6 мм компенсационное отверстие или заменить разбухшие манжеты</p>

Стояночный тормоз не удерживает комбайн на уклонах	Отрегулируйте положение подвижного наконечника троса дистанционного управления с помощью установочных гаек. В выключенном положении рычага стояночного тормоза свободный ход троса по наконечнику должен составлять 3-5 мм.
Тормоза чрезмерно нагреваются	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устраните причины, препятствующие возврату педалей тормозов в исходное положение. 2. Устраните причины, препятствующие возврату механического привода стояночного тормоза в исходное положение. 3. Устраните причины, препятствующие возвращению поршня главного гидроцилиндра в исходное положение до упора в ограничитель.

9 Рекомендуемая литература

- 1 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.
- 2 Кленин Н.И., Егоров В.Г. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. - М.: Колос, 2003.-с.196-258.
- 3 Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. –М.:
- 4 Зерноуборочный комбайн «ДОН-1500» и его модификации.

Лабораторная работа. Гидросистема зерноуборочных комбайнов.

1 Цель работы

Изучить назначение, устройство, принцип действия и основные регулировки гидросистем зерноуборочных комбайнов.

2 Обеспечение работ

- 2.1 Оборудование, приборы, инструменты.
- 2.2 Зерноуборочный комбайн «Case-527».
- 2.3 Разрезы узлов гидросистем зерноуборочных комбайнов.
- 2.4 Плакаты по гидросистемам зерноуборочных комбайнов.
- 2.5 Мультимедийные материалы

3 Общие сведения

Гидравлическая система зерноуборочных комбайнов Акрос-530, Дон-1500Б, «Вектор», «Енисей 1200НМ» и «Енисей 950» состоит из трех независимых гидросистем: **основной, рулевого управления, привода ходовой части**. Основная гидросистема и гидросистема рулевого управления имеют общий бак (кроме комбайнов Акрос-530 и Вектор»), а гидросистема ходовой части- отдельный. У комбайнов Акрос-530 и Вектор все три гидросистемы имеют общий бак.

3.1 Основная гидросистема комбайнов предназначена для управления их рабочими органами при выполнении следующих операций:

- открытие клапана копнителя;
- включение вибратора бункера;
- управление выгрузным шнеком;
- управление лениксом выгрузки;
- управление вариатором барабана;
- управление вариатором вентилятора очистки;
- управление реверсом наклонной камеры;
- управление вариатором мотовила;
- управление вертикальным перемещением мотовила;
- управление вертикальным перемещением жатки;
- управление горизонтальным перемещением мотовила;
- управление лениксом молотильного аппарата;
- управление лениксом жатвенной части.

У комбайнов Акрос-530 вместо вариатора мотовила установлен объемный привод. Объемный привод мотовила жатки предназначен для пропорционального управления скоростью вращения мотовила или подборщика. Эта система включает в себя насос НШ-10Д-3, в составе тандема шестеренных насосов, гидроблок управления ГБУП-10/3, пульт управления вращением мотовила ПУМ-02, гидромотор, полумуфты разъемные и систему гибких и жестких маслопроводов. Гидроблок управления предназначен для независимого пропорционального управления пуском, остановом и скоростью вращения мотовила жатки, поддержания настроенного давления или предохранения от давления, превышающего установленное.

В состав основной гидросистемы комбайна Дон-1500Б входят (рисунок 1): гидробак 7, шестеренчатый насос 3 марки НШ-32М-4, предохранительно-переливной (напорный) клапан 2, гидроклапан с электромагнитным управлением 4, секционные распределители с электрогидравлическим управлением 1, система маслопроводов и гидроцилиндров (поршневые, плунжерные, специальные), распределитель копнителя 12, клапан дросселирующий настраиваемый 15, вибраторы 8. Максимально допустимое давление в основной гидросистеме составляет 12,5 МПа, а максимально допустимая температура рабочей жидкости -84 °С.

При работающем двигателе насос 8 всасывает рабочую жидкость из гидробака 1 и нагнетает в полость нагнетания магистрали основной гидросистемы (рисунок 2). Поток нагнетания сливается через предохранительно-переливной (напорный) клапан 7 в сливную полость системы (магистрали слива рабочей жидкости) и далее в гидробак.

Переливной канал открыт для слива только при наличии потока управления, который образуется при прохождении части потока нагнетания через дроссельное отверстие золотника напорного гидроклапана. Поток управления сливается через сливную магистраль в гидробак при открытом клапане с электромагнитным управлением 6 и нейтральном положении золотника распределителя копнителя 5. При комплектации комбайна измельчителем распределитель копнителя не устанавливается и поток управления сливается в бак.

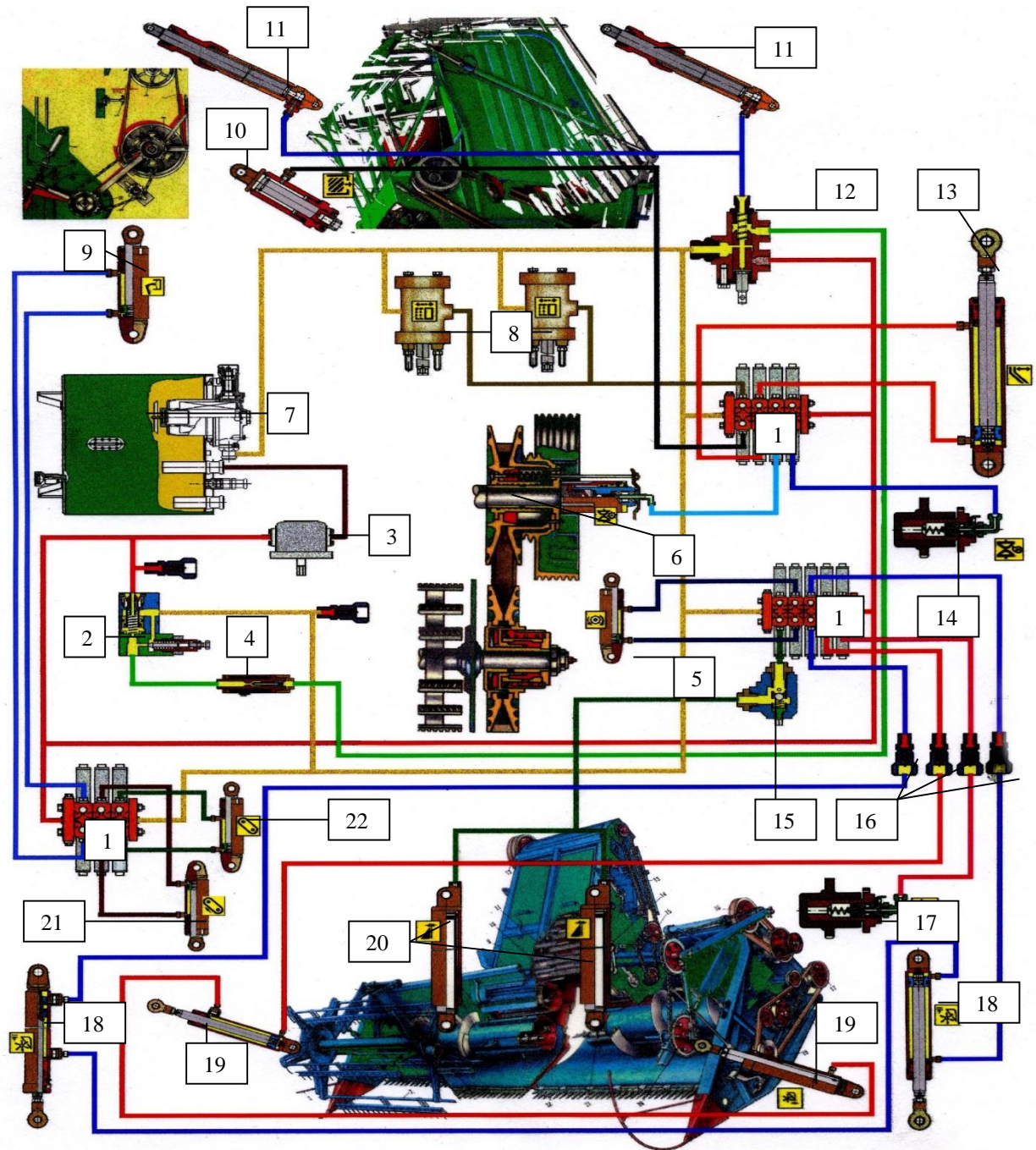


Рисунок 1 Схема расположения элементов основной гидросистемы комбайна ДОН-1500Б

1 -электрогидрораспределители; 2- предохранительно-переливной (напорный) клапан; 3 -насос; 4 - гидроклапан с электромагнитным управлением; 5 -гидроцилиндр вкл./выключения молотилки; 6 - гидроцилиндр вариатора молотильного барабана; 7 -гидробак; 8 -вибраторы; 9 -гидроцилиндр вкл./выключения привода выгрузного шнека; 10 -гидроцилиндр открытия копнителя; 11 -гидроцилиндры закрытия копнителя; 12 -гидрораспределитель копнителя; 13 -гидроцилиндр поворота выгрузного шнека; 14 - гидроцилиндр вариатора вентилятора очистки; 15 -клапан дросселирующий настраиваемый; 16 -полумуфты гидровыводов жатки; 17 -гидроцилиндр вариатора мотовила; 18 -гидроцилиндры горизонтального перемещения мотовила; 19 -гидроцилиндры вертикального перемещения мотовила; 20 -гидроцилиндры подъёма/опускания жатки; 21 -гидроцилиндр реверса наклонной камеры; 22 -гидроцилиндр вкл./выключения привода жатвенной части.

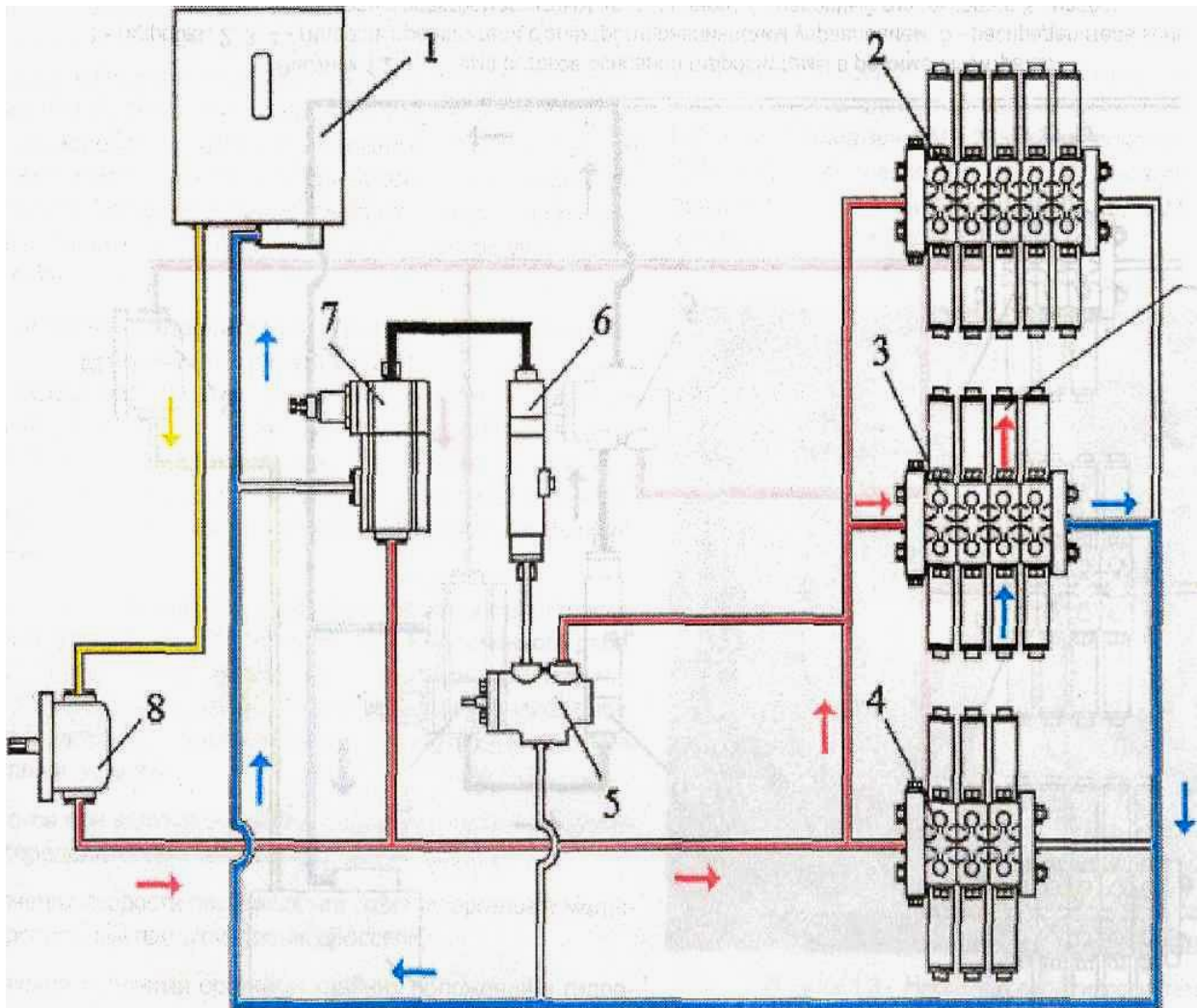


Рисунок 2 - Схема потоков основной гидросистемы в режиме «Выполнение функций»

1 - гидробак; 2, 3, 4 - гидрораспределители с электрогидравлическим управлением.; 5 - распределитель копнителя; 6 - гидроклапан с электромагнитным управлением; 7 - напорный гидроклапан; 8 - насос;

Работа основной гидросистемы в режиме «Выполнение функций» (рассмотрена на примере «поворот выгрузного шнека в рабочее положение») показана на рисунке 2. При выполнении операции поток управления перекрывается клапаном с электромагнитным управлением 6 (при выполнении функции «закрытие копнителя» поток управления перекрывается в распределителе копнителя). Поток нагнетания направляется через рабочую секцию электрогидрораспределителя 3 в полость гидроцилиндра включенного рабочего органа. Рабочая жидкость из противоположной полости гидроцилиндра через рабочую секцию электрогидрораспределителя 3 сливается в магистраль слива и далее в гидробак 1. Схема потоков при включении любой

клавиши управления электрогидрораспределителями аналогичны рассмотренной.

Для ограничения скорости перемещения рабочих органов в магистрях гидросистемы предусмотрены дроссели. При достижении рабочими органами крайних положений в гидросистеме возникают перегрузки. При этом рабочая жидкость сливается через напорный гидроклапан 7 в гидробак 1.

3.2 Объемная гидросистема рулевого управления приводит в действие механизм поворота управляемых колес. Она не имеет поперечной рулевой тяги для синхронного управления поворотом колес, и связь между рулевым колесом и гидроцилиндрами поворота колес осуществляется с помощью гидравлики (рисунок 3).

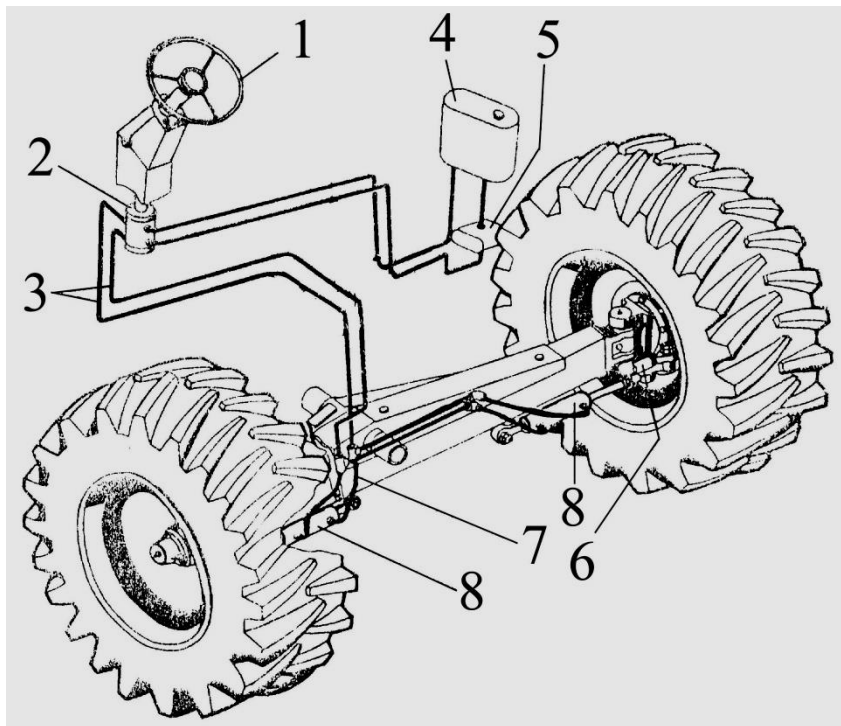


Рисунок 3 Схема гидросистемы рулевого управления комбайна ДОН-1500Б.

1-рулевое колесо; 2-насос-дозатор; 3-трубопроводы; 4-гидробак; 5-насос НШ-10-32Л; 6-механизм поворота колёс; 7-рукав; 8-гидроцилиндры

В состав гидросистемы входят: шестеренчатый насос 5 марки НШ-10Г-ЗЛ, агрегат рулевой 2 марки АР-125-16 (насос-дозатор), два гидроцилиндра 8, гибкие и жесткие маслопроводы 7 и 3.

Масло в объемную гидросистему рулевого управления поступает из бака основной гидросистемы 4.

Система гидрообъемного рулевого управления позволяет управлять комбайном в режиме гидроусиления без приложения большого

усилия на рулевое колесо (при работающем насосе). При отключенном насосе или неработающем двигателе можно управлять комбайном в режиме без гидроусиления.

При работающем двигателе и насосе 5 и при неподвижном рулевом колесе 1 рабочая жидкость подается к агрегату рулевому 2 и через него сливается в бак. При повороте рулевого колеса в какую-либо сторону рабочая жидкость от питающего насоса через агрегат рулевой поступает в соответствующие цилиндрические полости. 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.

3.3 Гидросистема объемного привода ходовой части выполнена на базе объемного гидропривода ГСТ-90 и служит для передачи крутящего момента от двигателя комбайна на первичный вал коробки диапазонов. Давление на выходе из насоса: номинальное - 22,5 МПа, максимальное - 34,3 МПа. Потребляемая мощность ГСТ - 53,86 кВт. Гидропривод состоит из трех подсистем: главной, подпитки и регулирования.

Главная подсистема предназначена для передачи крутящего момента от входного вала 27 насоса к выходному валу 17 мотора 19 (рисунок 4). В нее входят: гидролинии высокого давления 21, блоки цилиндров 16, 25 соответственно гидронасоса 1 и гидромотора 19, поворотная шайба 26 гидронасоса, наклонная шайба 18 гидромотора, предохранительные клапаны 15 гидромотора.

Подсистема подпитки обеспечивает компенсацию утечки рабочей жидкости в насосе 1 и моторе 19; минимальное давление в режиме «Нейтраль» (рукоятка управления ГСТ в нейтральном положении, рабочая поверхность наклонной шайбы перпендикулярна оси вращения вала гидромотора); непрерывную циркуляцию рабочей жидкости, а также подачу рабочей жидкости в подсистему регулирования.

В систему подпитки входят: насос системы подпитки 23, два обратных клапана 8 подачи рабочей жидкости в главную систему, предохранительный клапан 7 системы подпитки, переливной 9 и шунтирующий 22 клапаны системы подпитки. Шунтирующий клапан обеспечивает сток горячего масла под низким давлением в переливной клапан 9, из него в корпуса мотора и насоса и далее в бак 12.

Система регулирования (ручная сервосистема) служит для изменения подачи гидронасоса. Она состоит из гидроусилителя 24, ме-

ханизма поворота шайбы 26 насоса, рычага управления 3 и золотника управления 5, звена обратной связи 4.

Работа гидросистемы объемного привода ходовой части.

Двигатель приводит во вращение входной вал 27 реверсивного регулируемого насоса 1, с которым связаны блок цилиндров 26 и насос подпитки 23. Насос подпитки всасывает рабочую жидкость из бака 12 через фильтр 10 и подает ее в гидролинию низкого давления 6, а через обратный клапан 8 в гидролинию низкого давления 11, которая связана с всасывающей полостью реверсивного регулируемого насоса и выходной полостью нерегулируемого гидромотора 19. Значение давления в гидролиниях 6, 11 определяется настройкой переливного клапана 9. Для защиты гидролинии низкого давления от перегрузок служит предохранительный клапан 7. Этот клапан настраивается на давление, превышающее настройку переливного клапана 9 на 0,2 - 0,3 МПа.

В исходном положении рабочая поверхность наклонной шайбы перпендикулярна оси вращения вала 27, поэтому производительность насоса равна нулю. При перемещении рычага управления 3 изменяется положение золотника управления 5, в результате чего рабочая жидкость из гидролинии 6 поступает в магистраль 2 управления, а из нее к гидроусилителю 24 механизма поворота наклонной шайбы. Под действием давления рабочей жидкости из системы регулирования наклонная шайба перемещается, что и обеспечивает увеличение производительности насоса. Посредством звена обратной связи 4 золотник управления 5 возвращается в такое положение, при котором достигается и постоянно поддерживается необходимый угол наклона шайбы 26, заданный рычагом управления 3. Вращающийся блок цилиндров 25 перемещает по наклонной шайбе плунжеры, которые нагнетают рабочую жидкость в магистраль высокого давления 21. Рабочая жидкость из гидролинии 21, попадая в блок цилиндров 16 гидромотора 19 и перемещая плунжеры по неподвижной наклонной шайбе 18, приводит во вращение блок цилиндров 16 и выходной вал 17; по гидролинии 11 рабочая жидкость возвращается во всасывающую полость насоса.

При работе объемного гидропривода в установившемся режиме насос подпитки, непрерывно подавая рабочую жидкость в магистрали низкого давления, восполняет ее утечки, а остальное масло через переливной клапан 9 постоянно сбрасывается в корпус мотора 19. Утечки рабочей жидкости, образовавшиеся в результате негерметичности системы, накапливаясь в корпусе гидромотора, соединяются с маслом, сбрасываемым переливным клапаном, и по дренажной гидролинии 20 поступают в корпус насоса, где, соединяясь с утечками насоса, проходят через охладитель 13 в бак 12, обеспечивая необходимый температурный режим системы. Для защиты гидросистемы от перегрузок служат главные предохранительные клапаны 15. Разделение

гидролиний низкого и высокого давления и соединение гидролинии низкого давления с переливным клапаном 9 осуществляется шунтирующим клапаном 22.

4. Основные регулировки гидросистемы

4.1 Узлы гидросистемы регулируются специалистами в период технического обслуживания или ремонта комбайна.

4.2 Основным требованием является правильное заполнение гидравлической системы комбайна рабочей жидкостью и удаление из него воздуха. *Дозаправку гидросистемы необходимо производить только чистым, не бывшим в употреблении маслом через полумуфты.*

5 Задание для практической работы

Пользуясь плакатами, стендами узлов гидросистемы и зерноуборочным комбайном CASE-527 изучить:

5.1 Устройство и принцип работы основной гидросистемы зерноуборочного комбайна;

5.2 Устройство и принцип работы гидросистемы рулевого управления;

5.3 Устройство и принцип работы гидрообъемного привода;

5.4 Устройство и принцип действия электрогидрораспределителей и предохранительно-перепускного клапана.

6 Содержание отчета

6.1 По заданию преподавателя начертить одну из схем гидросистемы комбайна;

6.2 Кратко описать технический процесс ее работы;

7 Контрольные вопросы

7.1 Из каких составных частей состоит гидросистема зерноуборочного комбайна?

7.2 Объясните устройство и работу гидрообъемного привода.

7.3 Назначение и принцип действия электрогидрораспределителей.

7.4 Назначение и принцип действия напорного клапана?

7.5 Какие гидроцилиндры применяются на зерноуборочных комбайнах, и их конструктивные отличия?

8 Рекомендуемая литература

1 Кленин Н.И., Кисилев С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины.-М.: КолосС, 2008.-с. 422-564.

2 Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины.-М.: Колос, 2003.-с. 293-346.

3 Кленин Н.И., Егоров В.Г. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины.-М.: Колос, 2003.-с.196-258.

4. Ожерельев, В.Н. Современные зерноуборочные комбайны [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Механизация сельского хозяйства" и "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" : рек. УМО вузов РФ / В. Н. Ожерельев. - М. : Колос, 2009. - 175 с.

5. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины [Текст] : учебник для студ. вузов по агрономическим спец. : рек. МСХ РФ / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. - М. : КолосС, 2006. - 624 с.

Тема №9. Зерноочистительно-сортировальные машины

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Изучение конструкции, усвоение рабочего процесса и выполнение основных технологических регулировок семяочистительных машин СМ-4, а также ознакомление с устройством и технологическим процессом работы других новых современных зерноочистительно-сортировальных машин, в том числе зарубежного производства.

2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

Демонстрационные машины СМ-4, ЭМС-1А, семена различных культур, инструменты, плакаты по машинам МПО-50, ОЗС-50, РТС-500, БТЦ-700, ПСС-1, МОС-9Н

3. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Поступающий из-под комбайнов на послеуборочную обработку зерновой ворох представляет собой смесь полноценного, щуплого и поврежденного зерна (семян основной культуры), семян различных культурных растений и сорняков, а также органических (полова, частицы растений, соломы и колосьев) и минеральных (песок, комочки почвы и др.) примесей. Для использования такого зерна по назначению (продовольственный, семенной материал) необходимо освободиться от примесей, сорняков путем очистки на зерноочистительно-сортировальных машинах.

Существуют следующие способы очистки и сортирования зерна:

- предварительная очистка;
- первичная очистка;
- вторичная очистка;
- окончательная очистка или калибрование семян.

Зерноочистительные машины, в свою очередь, делятся на машины общего и специального назначения. Машины общего назначения бывают

четырёх типов: безрешетные (воздушные), воздушно-решетные, триерные и воздушно-решетно-триерные.

В настоящее время промышленностью выпускаются следующие машины для очистки сортировки зерна:

1) Для предварительной очистки зерна:

- безрешетные МПО-50, МПО-50С, МПО-100;
- воздушно-решетные МПР-50, ОВС-25, МЗ-10С, Petkus-123.6/V153.6;

2) Для первичной очистки: ЗВС-20А, МЗП-50-1, (РВ-БЦС-50), МЗС(-25(10,5)), ОЗС-50;

3) Для вторичной очистки (универсальные): МВУ-1500, СВУ-5А, МВО-10, Petkus V12.24/V152.4;

4) Триерные машины (блоки): БТЦ-700, Р1-ББТ-700-8, БТ-10, БТ-20, ТС-800;

5) Воздушно-решетно-триерные: СМ-4, МС-4,5, Petkus Gigant К-531А;

6) Пневмосепараторы: СП-5, ПС-10(15), ОПС-2Д4;

7) Пневматические сортировальные столы: ПСС-2,5, ПСС-1, СПС-5, МОС-9Н.

К машинам *специального назначения* относятся машины для очистки семян от трудноотделимых примесей:

- электромагнитные семяочистительные машины ЭМС-1А, Petkus К-590А, МСМ-0,8, СМЩ-0,4;
- горка для очистки свекловичных семян ОГС-0,5М и другие.

4 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС МАШИН

4.1 Машины для предварительной очистки зерна

4.1.1 Машина предварительной очистки МПР-50. Данная машина (рисунок 1) предназначена для предварительной очистки зернового вороха после комбайновой уборки колосовых, зернобобовых и крупяных культур, кукурузы и подсолнечника. Выпускается ЗАО ГСКБ «Зерноочистка» (г. Воронеж).

В состав МПР-50 входят машина предварительной очистки МПО-50 и решетная приставка РП-50, которые могут использоваться и по отдельности.

Машина МПО-50 состоит из приемной камеры и воздушноочистительной части. В приемной камере находятся разравнивающий загрузочный шнек 10, сетчатый транспортер 9 с подбивальщиком 7. Дном приемной камеры является клапан 12, сила прижатия которого регулируется грузами. На ведущем и ведомом валах сетчатого транспортера установлена

бесконечная сетчатая лента (у модели МПО-50С вместо сетчатого транспортера устанавливается скальператор). Под транспортером находятся скатные доски 6, разделяющие материал на два потока.

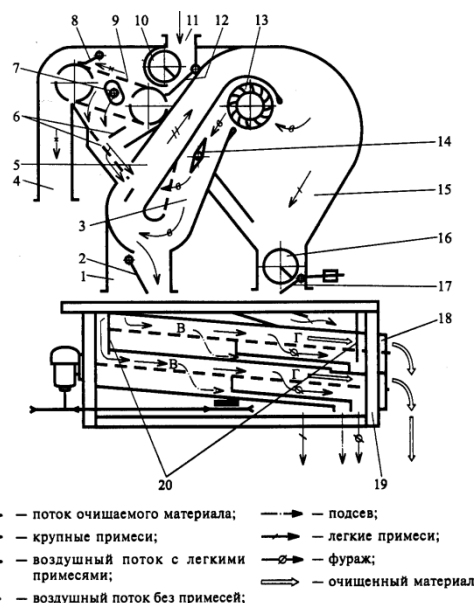
Замкнутая воздушно-очистительная часть включает в себя всасывающий (пневмосепарирующий) 5 и нагнетательный 3 каналы, осадочную камеру 15 с установленным в её верхней части диаметральный вентилятор 13, а в нижней – шнеком выгрузки легких примесей 16. Для регулирования скорости воздушного потока служит установленная в нагнетательном канале 3 дроссельная заслонка 14.

Машина РП-50 предназначена для очистки зернового вороха от мелких примесей на решетках. На раме с помощью четырех канатных подвесок 20 подвешен двухъярусный решетный стан 18, который в процессе работы совершает круговые колебания. Очистка решет производится с помощью шариков, установленных под ними в специальных кассетах.

Технологический процесс машины МПР-50 происходит следующим образом: зерновой ворох через загрузочный патрубок 11 поступает в приемную камеру, равномерно распределяется разравнивающим шнеком 10 по всей ширине машины и по каналу 12 сходит на сетчатый транспортер 9, верхняя ветвь которого совершает колебательные движения с помощью подбивальщика 7. Крупные примеси прижимаются соломоприжимами 8 к транспортеру, идут сходом и выводятся из машины через патрубок 4. Остальные компоненты зернового вороха проходят через отверстия сетки и через питающие окна выводятся в наклонный пневмосепарирующий канал 5, где подвергаются воздействию восходящего воздушного потока, создаваемого диаметральный вентилятором 13. Из зерновой смеси выделяются частицы легких примесей, которые выносятся в осадочную камеру 15, а очищенный воздух поступает в вентилятор и по нагнетательному каналу 3 вновь подается в пневмосепарирующий канал 5. Очищенное зерно через выход 1 поступает на решетный стан машины РП-50. Верхний и нижний ярусы решетного стана работают параллельно и имеют одинаковое устройство. На решетках В отделяются мелкие примеси, а на решетках Г – фуражное зерно. Чистое зерно идет сходом с решет Г. Каждая фракция поступает в свой приемник.



а



б

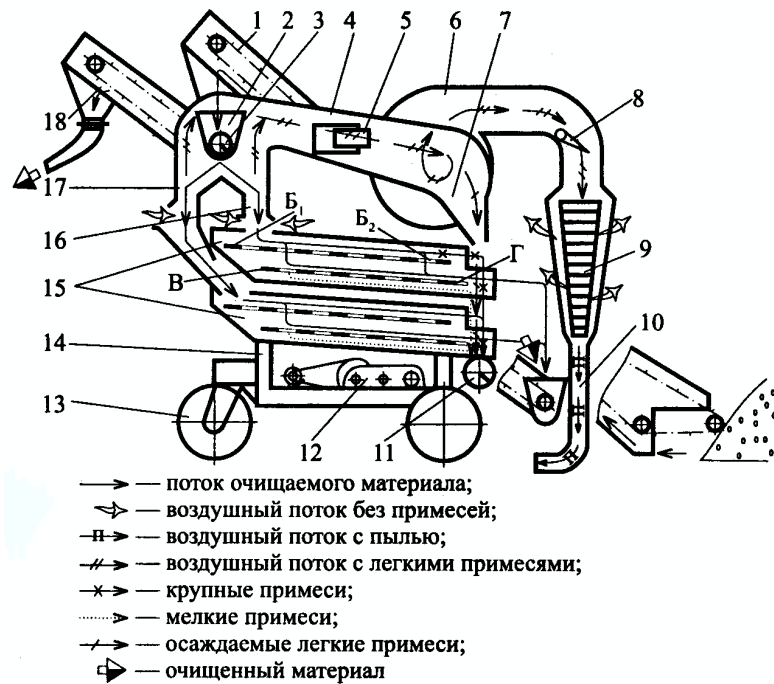
а) общий вид; б) схема рабочего процесса

1 – патрубок вывода очищенного зерна; 2,12,17 – клапан; 3 – нагнетательный канал; 4 – патрубок вывода крупных примесей; 5 – пневмосепарирующий канал; 6 – скатные доски; 7-подбивальщик; 8 – соломопружины; 9 – сетчатый транспортер; 10 – загрузочный шнек; 11 – загрузочный патрубок; 13 – диаметральный вентилятор; 14 – дроссельная заслонка; 15 – осадочная камера; 16 – шнек вывода легких примесей; 18 – решетный стан; 19 – рама приставки; 20 – канатные подвески; В,Г – решета.

Рисунок 1 – Схема рабочего процесса машины МПР-50

4.1.2 Передвижной очиститель вороха ОВС-25 предназначен для предварительной очистки зернового вороха на открытых площадках и складов зернотоков, включает в себя загрузочный транспортер, приемную камеру, воздушные каналы, решетные станы, отгрузочный транспортер. Машина в процессе работы может перемещаться со скоростью 0.1...0.3 м/мин и переезжать по току со скоростью 2.7...6.1 м/мин. Машина выпускается также и в стационарном варианте.

Технологический процесс машины происходит следующим образом (рисунок 2).



1 – загрузочный транспортер; 2 – приемная камера; 3 – шнек разравнивающий; 4 – воздуховод; 5, 8 – регулировочные заслонки; 6 – вентилятор; 7 – осадочная камера; 9 – жалюзийный пылеуловитель; 10 – пневмотранспортер; 11 – шнек отходов; 12 – механизм самопередвижения; 13 – колесо; 14 – рама; 15 – решетные станы; 16, 17 – пневмосепарирующие каналы; 18 – отгрузочный транспортер.

Рисунок 2 – Схема рабочего процесса воздушно-решетной машины ОВС-25

Зерно загрузочным скребковым транспортером 1 подается в приемную камеру 2. Шнеком 3 распределяется равномерно по ширине машины и в приемной камере 2 делится на две равные части. Ребристыми питающими валиками зерно ссыпается по регулируемым лоткам в каналы на параллельно работающие верхний и нижний решетные станы 15. В воздушных каналах 16, 17 происходит очистка: воздушный поток, создаваемый вентилятором 6 уносит легкие примеси в осадочную камеру 7, где часть примесей осаждается, а наиболее легкие поступают в пневмотранспортер 10. Очищенное воздушным потоком зерно поступает на решето Б1 каждого решетного стана. Мелкие примеси и часть зерна, пройдя сквозь решето Б1, падают на решето В, крупные примеси и оставшееся зерно сходят на решето Б2. Решета В и Г, работающие последовательно, выделяют мелкие примеси, которые по нижней скатной доске ссыпаются в горловину шнека отходов 11. Крупные примеси сходят с решета Б2. Зерно, прошедшее сквозь решето Б2 по верхней скатной доске, ссыпается в приемник, в этот же приемник поступает и сход с решета Г. Из приемника, куда попали сход с решет Г и проход с решет Б2, зерно отгрузочным транспортером 18 подается в кузов автомашины или в борт. Воздушный поток регулируют заслонкой в окне 5 так, чтобы он уносил пыль, кусочки соломы и колосьев, полову, легкие примеси. Регулировка правильная, если в отходах нет полноценного зерна. К машине приложен комплект решет с продолговатыми отверстиями шириной 1.5...5 мм, и с круглым диаметром 3.6...10 мм. Для предварительного подбора решет руководствуются данными спе-

циальной таблицы в инструкции, а методика оптимального выбора размера аналогична описанной применительно для семяочистительной машины СМ-4 (см. п. 4.2.1).

4.2 СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

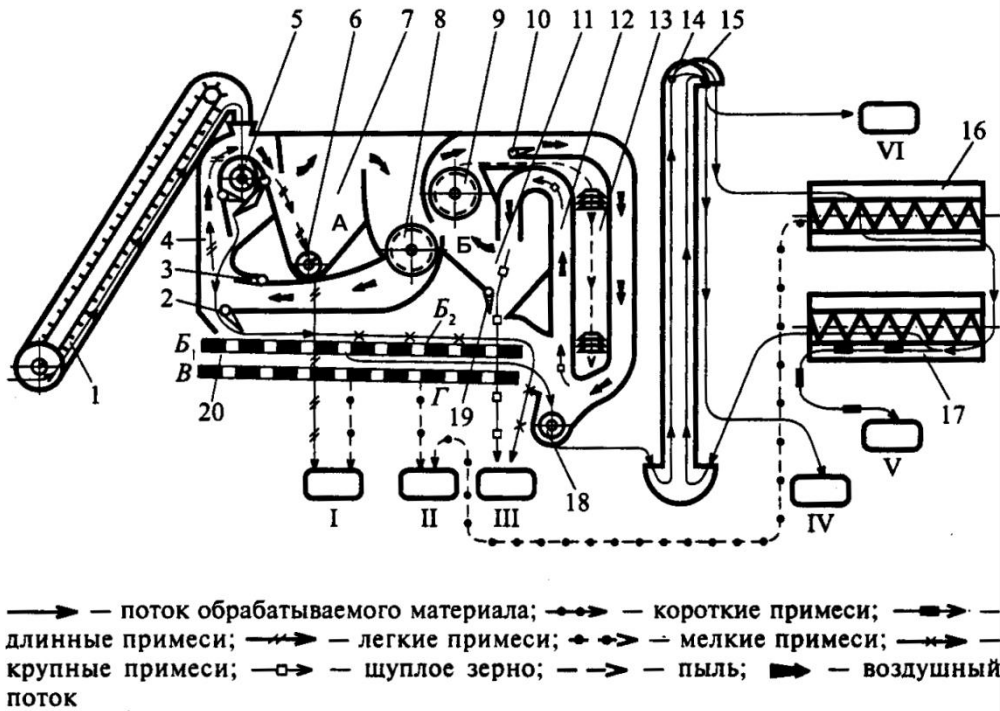
4.2.1 Комбинированные ветро-решетно-триерные семяочистительные машины СМ-4 и МС-4,5 предназначены для очистки и сортирования зерновых, зернобобовых, технических масличных культур и семян трав, используемых как для посева, так и для продовольственных целей. Машины очищают и сортируют исходный зерновой материал (ворох) засоренностью не более 10% и влажностью до 15%, получаемый, как правило, после предварительной очистки.

Машина СМ-4, описанная здесь подробно, состоит из загрузочного скребкового транспортера, решетного стана, воздушно-очистительной части, элеватора – двухпоточной нории, триерных цилиндров, механизма самопередвижения (рисунок 3). Машина МС-4,5 создана АОТ «Воронежсельмаш» на базе СМ-4 с модернизацией воздушно-очистительной части (оставлен только один вентилятор вместо двух у СМ-4), установлены вибралоток вместо шнека для последующего транспортирования очищенного на решетном стане зерна, а также разгрузочный транспортер вместо 1-ой ветви поточной нории у СМ-4. В основном общее устройство и технологический процесс аналогичны.

В решетном стане 20 (и у машины СМ-4 и у МС-4,5), подвешенном на вертикальных подвесках установлены 4 решета: в верхнем ярусе – Б1 и Б2, в нижнем – В и Г, габариты которых 790 х 990 мм. Решетный стан, установленный под углом 6^0 к горизонту, совершает возвратно-поступательное движение с частотой 418 кол/мин и амплитудой 7.5 мм от электродвигателя с помощью двух шатунов через эксцентриковый приводной вал.

Решета очищаются щетками, установленными под ними. Щетки совершают возвратно-поступательное движение с частотой 29 кол/мин и амплитудой 256 мм.

Воздушная часть представляет собой сварную конструкцию из листовой стали и состоит из двух замкнутых аспирационных систем А – Б-аспирации. В общей стенке этих систем имеется окно для перетока части воздуха из нагнетательной ветви А-аспирации во всасывающую ветвь Б. В качестве генераторов воздушного потока каждая аспирация имеет диаметральный вентилятор 8 и 9 с диаметром ротора 300 мм и регулируемые оборотами от 576 до 878 мин⁻¹.



1 – загрузочный транспортер; 2, 19 – клапаны; 3, 10 – регулировочные заслонки; 4, 12 – первый и второй пневмосепарирующие каналы; 5 – приемное устройство; 6 – шнек вывода легких примесей; 7, 11 – первая и вторая осадочные камеры; 8, 9 – диаметральные вентиляторы; 13 – пылеуловитель; 14 – распределитель потока зерна; 15 – двухпоточная нория; 16, 17 – триеры; 18 – шнек очищенного зерна; 20 – решетный стан; I...VI – приемники фракций

Рисунок 3 – Технологическая схема сеяноочистительной машины СМ-4

В А-аспирации встроено питающее устройство, состоящее из распределительного шнека 5, подвижной перегородки и клапана питателя. Клапан-питатель подпружинен, усилие поджатия регулируется с помощью рычага фиксатора. На оси клапана установлен отключающий упор, воздействующий на ролик конечного выключателя, связанного электрической связью с механизмом самопередвижения (изучить конструкцию на демонстрационной машине кафедры).

Для вывода легких примесей из отстойной камеры А-аспирации в ней расположен шнек 6, а из отстойной камеры Б-аспирации легкие примеси выводятся самотеком. Заслонки 3, 10 предназначены для регулировки скорости воздушного потока в аспирационных каналах.

В пространстве, образованном каналом Б-аспирации, расположен съемный матерчатый фильтр (пылеуловитель) 13, через который часть запыленного воздуха выводится в атмосферу. Пыль оседает в емкость под фильтром за счет периодического встряхивания и удаляется скребком при неработающей машине. На крышке воздухоочистительной части установлены: электродвигатель привода вентиляторов, нории и контрпривод с вариатором для изменения числа оборотов вентиляторов (Найти приведенные узлы в демонстрационной машине).

Машина имеет два триера 16, 17: верхний – кукольный для отделения коротких примесей и нижний – овсюжный для отделения длинных

примесей. Оба триера имеют аналогичное устройство. Триерные цилиндры установлены на раме горизонтально, поэтому осевое перемещение материала в цилиндре при его вращении с 45 мин^{-1} осуществляется с помощью плужков, закрепленных на стенке лотка.

Механизм самопередвижения служит для перемещения машины вдоль бурта зерна с рабочей (4,5 м/ч) и транспортной скоростью до 435 м/ч.

Технологический процесс работы машины происходит следующим образом (рисунок 3).

Исходная зерновая смесь скребковым транспортером 1 через загрузочный шнек 5 подается в воздушный канал первой аспирации 4, где восходящий поток воздуха от первого вентилятора 8 выносит в осадочную камеру 7 легкие примеси (включая солому, колосья, головки сорняков и т.д.).

Далее очищаемый материал поступает на разгрузочное решето Б1, сход с этого решета Б1 (фракция с крупными семенами) обрабатывается на решете Б2, где семенной материал просевается через его отверстия (проход), крупные примеси (сход) направляются в приемник III.

Проход через решето Б1 попадает на подсевное решето В, где мелкие примеси просеиваются и попадают в приемник I, туда же поступают легкие примеси из отстойной камеры 3. Семенной материал подвергается сепарации на сортировальном решете для выделения из него оставшихся мелких примесей и зерен (проход). Эта партия попадает в приемник II.

Очищенный решетом Г материал (сход) поступает в канал второй аспирации 12, обслуживаемый вторым вентилятором 9 (у машины МС-4,5 этот вентилятор отсутствует). Оставшиеся мелкие примеси и щуплое зерно воздушным потоком выносятся во вторую отстойную камеру 11 и направляются в приемник III, а семенной материал шнеком 18 (у МС-4,5 - вибролотком) подается первой ветвью нории 15 в кукольный триер 16. Далее очищенное от коротких примесей семя идут в овсюгоотборник 17.

Чистые полноценные семена второй ветвью нории 15 выводятся в приемник, автомобиль или мешок (на машине МС-4,5 вместо второй ветви нории установлен отгрузочный скрепковый транспортер). Примеси, выделенные овсюжным триером 17, поступают в овсюжный приемник V, а примеси от куколеотборника 16 — в приемник мелких зерен II.

Подготовка машины к работе и основные регулировки. При подборе решет нужно руководствоваться таблицей, установленной на машине или приведенной в руководстве по эксплуатации. Решето Б1 должно делить поступающий материал на две приблизительно одинаковые по весу части. «Проход» приблизительно равен «сходу». Решето Б2 должно пропускать все зерно основной культуры и удалять из него крупные примеси

и должно быть заполнено зерном на 60-80% длины. Схода основной культуры с этого решета не допускается.

Выбор решета В затруднений не представляет, его подбирают по таблице. Это решето должно быть равномерно по всей поверхности заполнено слоем толщиной в одну зерновку. По этому решету на практике устанавливают производительность машины (подачу зерна).

Регулировку подачи материала загрузочным транспортером осуществляют, меняя положение подвижной заслонки (см. демонстрационную машину) рукояткой. После выбора подачи отключающий упор, закрепленный на оси клапана-питателя, устанавливается в такое положение, чтобы в случае увеличения подачи упор воздействовал на ролик конечного выключателя. При этом отключается механизм передвижения машины, подача уменьшается и тем самым автоматически поддерживается установленная подача обрабатываемого материала. При работе на малосыпучем материале для предотвращения сводообразования в питающем устройстве необходимо придать колебания подвижной перегородке с помощью колебателя, установив на боковину решетного стана.

При регулировке воздушного потока в канале первой аспирации (рисунок 3) его скорость устанавливают такой, чтобы из зернового материала отделялись пыль, часть соломы, полова, легкие примеси и т.д., а в канале второй аспирации- легкие щуплые семена основной культуры и посторонние легкие примеси.

Регулировка воздушного потока при обработке зерновых культур производится изменением числа оборотов диаметральных роторов вентиляторов 8, 9 через вариатор и регулировочными заслонками 3, 10 в аспирационных каналах.

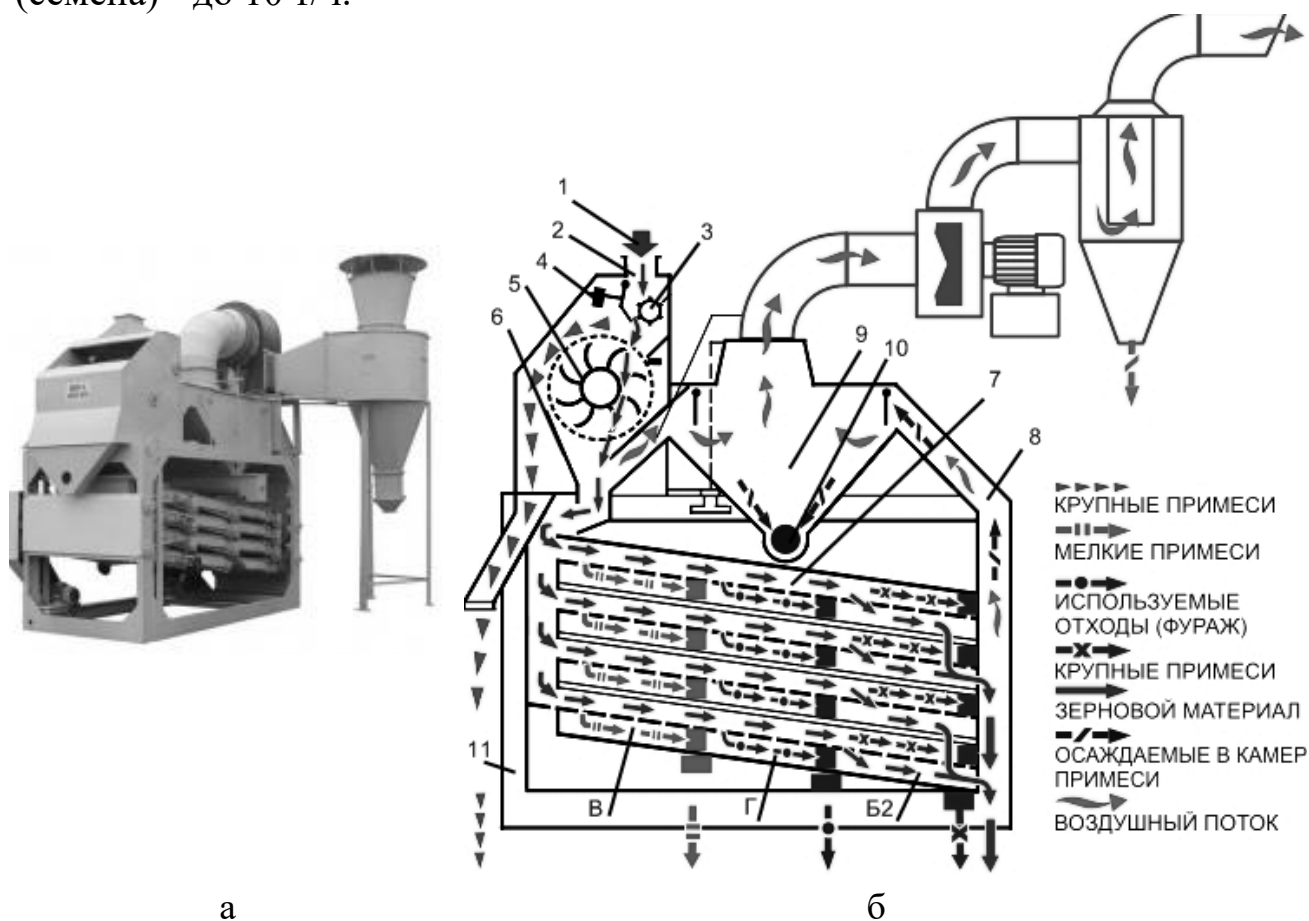
Качество работы триерных цилиндров 16, 17 (рисунок 3) зависит от положения рабочей кромки желоба. При регулировке положения желоба необходимо иметь в виду следующее: при высокой установке кромки желоба в овсюжном цилиндре 17 семена получают более чистыми, но при этом не все из них попадают в желоба, часть остается в цилиндре и сходит вместе с длинными примесями (потери). При низкой установке рабочей кромки желоба в очищенных семенах остается много длинных примесей (овсюг, овес при очистке пшеницы), но меньше семян попадает в отходы.

При высокой установке рабочей кромки желоба в кукольном цилиндре 16 короткие примеси попадают в желоба в меньшем количестве, так как часть их выпадает из ячеек раньше – ниже кромки желоба. При низкой установке желоба потери основной культуры с отходами прибавляются.

Проверка качества работы триерных цилиндров производится просмотром всех выходов с цилиндров. Оптимальная загрузка триеров определяется по выходу длинных примесей. Овсюжный триер 17 загружают до такого состояния, пока вместе с длинными не пойдет основное зерно. Затем загрузку уменьшают до тех пор, пока в отходах не будет чистого зер-

на. На продовольственном режиме материал не проходит триерную очистку и для сбора очищенного материала предусмотрены приемники IV и VI. Уточнение особенностей устройства МС-4,5 можно найти в литературе [1]

4.2.2 Универсальный зерносемяочиститель ОЗС-50 в зависимости от места в технологическом процессе предназначен для первичной или вторичной очистки как исходного вороха, так и материала, уже прошедшего предварительную обработку. Очищает зерновой материал и семена от легких, крупных и мелких примесей скельпаратором, двукратной обработкой воздушным потоком и четырьмя решетными станами, работающими параллельно. Качество очищенного зерна соответствует базисным (продовольственное) кондициям, а семенной материал - нормам чистоты по ГОСТ Р 52325-2005. Производительность машины при первичной очистке (продовольственное зерно) - до 20 т/ч, а при вторичной очистке (семена) - до 10 т/ч.



а) общий вид; б) схема рабочего процесса

1 – зернопровод; 2 – приемная камера; 3 – валик питающий; 4 – клапан; 5 – скальператор; 6 – аспирационный канал; 7 – решетные станы; 8 – пневмоканал; 9 – осадочная камера; 10 – шнек; 11 – рама.

Рисунок 4 – Очиститель зерна стационарный ОЗС-50

Общий вид и схема рабочего процесса приведены на рисунке 4, а основные рабочие органы и узлы расшифрованы под рисунком.

Технологический процесс происходит следующим образом (рисунок 4б). Зерновой материал поступает по зернопроводу 1 в приемную камеру 2, над рифленным питающим валиком 3, который равномерно распределяет материал по ширине камеры 2. Через подпружинный клапан 4 зерновой материал подается на вращающийся барабан - скальператор 5. Грубые примеси, не прошедшие сквозь сетчатый барабан - скальператор 5, выводятся из процесса (машины), а зерновой материал обрабатывается воздушным потоком в аспирационном канале 6 и поступает на делители потока, которые подают его равномерно на четыре решетных стана 7. Решетами выделяются подсев, фураж и крупные примеси (см. условные обозначения на рисунке 4б). Зерновой материал поступает во второй пневмоканал 8, где воздухом отделяются легкие примеси, которые выносятся в осадочную камеру 9 и выводятся шнеком 10, а запыленный воздух через вентилятор поступает в циклон. Все перечисленные рабочие органы и узлы, а также механизмы электропривода, два эксцентриковых вала, механизм очистки решет смонтированы на раме.

Регулировки воздушного потока производятся по принципу, подробно описанному в разделе 4.2.1 (для СМ-4 и МС-4,5) - по составу легких примесей в осадочной камере. Порядок подбора всех трех решет на каждом решетном стане соответствуют их назначению.

Первое начальное решето В (подсевное) должно выделить все мелкие примеси, не пропуская основной материал; второе Г по порядку - выделяет проходом фураж, а третье решето Б2 задерживает («сход») все крупные примеси, пропуская («проход») весь зерновой материал.

4.2.3 Сепаратор решетно-триерный РТС-500.

Назначение: очистка и сортирование зерна и семян сельскохозяйственных и других культур от примесей, предварительно обработанных в поточных линиях, а также небольших партий - в селекционно-семеноводческих и фермерских хозяйствах. Производительность составляет от 175 (при очистке мелких примесей) до 500 кг/ч (при очистке крупных примесей).

Особенности конструкции:

- а) универсальность - в одной конструкции выполняются функции решетного и триерного сепаратора;
- б) бесступенчатое регулирование числа оборотов, и изменение угла наклона облегчают выбор оптимального режима сепарации;
- в) отсутствие колеблющихся механизмов и деталей;
- г) эффективная очистка отверстий решет;
- д) минимальная трудоемкость при очистке от остатков предыдущей культуры и переналадки с решетной очистки на триерную и наоборот;

е) возможность перемещения по площадке цеха, линии и др.

Технологический процесс. Сепаратор работает по двум схемам очистки (рисунок 5):

- решетная (по толщине и ширине);
- триерная (по длине).

При решетной очистке материал из приемного бункера 1 (рисунок 4а) попадает внутрь решетного цилиндра 2 (рисунок 4б) и движется к выходу из цилиндра. Мелкие примеси и щуплые семена просыпаются через отверстия решет и попадают в приемник 4 под цилиндром, а полноценные семена «сходом» попадают в соответствующий им приемник 5.

При очистке от крупных примесей через отверстия решет семена просыпают в подрешетный приемник 4. Крупные примеси «сходом» через отверстия в цилиндре поступают в другой приемник 5.



а



б

а) общий вид; б) схема рабочего процесса

1 - приемный бункер; 2 - цилиндрическое решето; 3 - триер; 4,5,8,9 – приемники; 6 – лоток, 7 – шнек.

Рисунок 5 – Схема рабочего процесса сепаратора РТС-500

При триерной очистке решетный цилиндр заменяется на триерный 3 с лотком 6 для приема фракции очистки. В зависимости от назначения основной культуры и засорителей, материал после решетной очистки попадает внутрь триерного цилиндра, ячейки которого захватывают или полноценные семена, или короткие примеси. Сходом с цилиндра выделяются длинные примеси (овсюг, солома, зерно в пленках и т.д.) или полноценные семена без коротких примесей (куколь, битые поперек семена и т.д.) в приемник 8.

Полноценные семена или короткие примеси выпадают в лоток 6 и из него шнеком 7 выводятся в легкоочищаемые приемники 9.

Основная регулировка: подача через приемный бункер (см. производительность) и положение лотков 6 (см. чистоту).

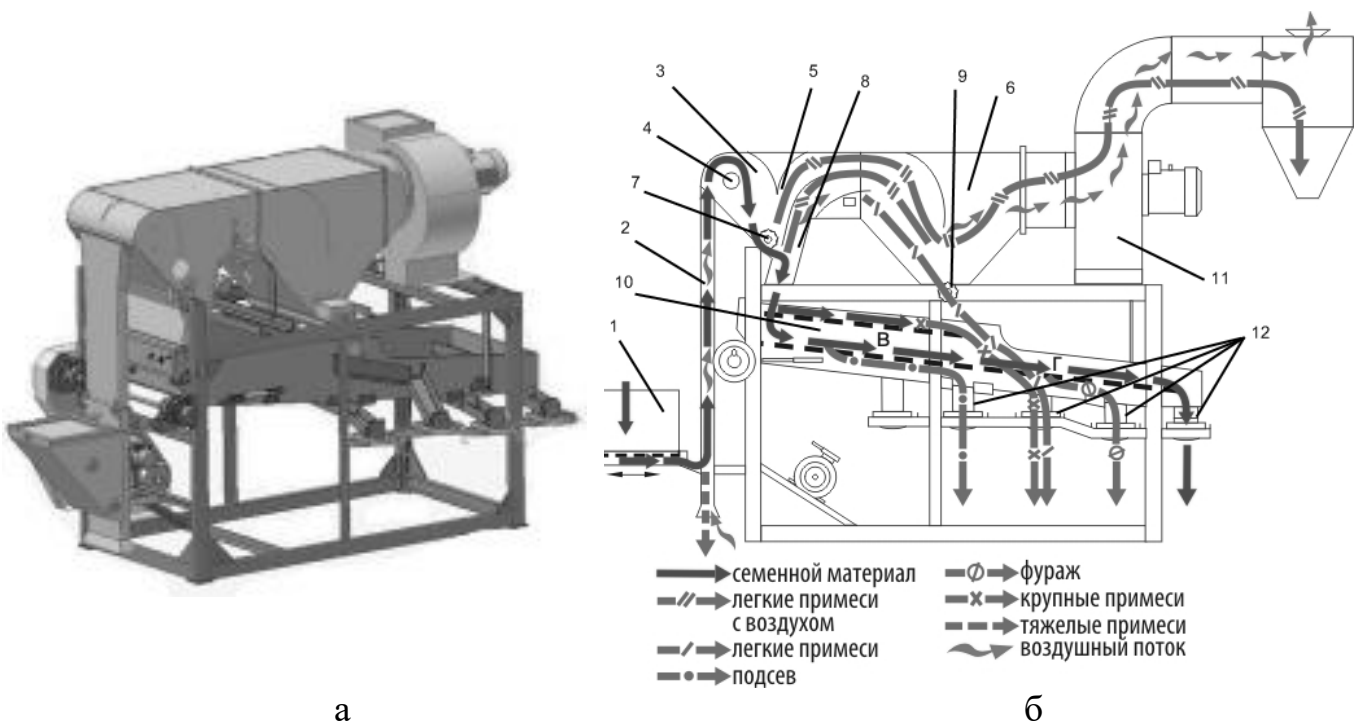
5.4 Машина воздушно-решетная МВР-2 (СУ-0,1)

Назначение: для эффективной очистки и сортирования воздушным потоком и решетками малых партий семян сельскохозяйственных растений – трав, овощных и пряно-ароматических, зерновых, зернобобовых, технических и других культур от примесей. Производительность машины колеблется от 30 кг/ч (при очистке семян моркови), 100 кг/ч (клевер, свекла), до 500 кг/ч (пшеница).

Машина используется индивидуально или в стационарных поточных линиях во всех почвенно-климатических зонах России и странах СНГ.

Особенности конструкции:

а) параметры решетной очистки: площадь решет, их рациональное сочетание, длина прохождения семян по подсевным и сортировальным решетам (1,9м) позволяют осуществлять эффективную тонкослойную очистку и сортирование, гарантируя полноту выделения примесей не ниже 80% за один пропуск;



а) общий вид; б) схема работы

1 – бункер-питатель; 2 – пневмотранспортер; 3 – приемная камера; 4,7 – питающие валики; 5 – канал первой аспирации; 6 – осадочная камера; 8 – канал второй аспирации; 9 – валик; 10 – решетный стан; 11 – вентилятор; 12 – точки

Рисунок 6 – Схема рабочего процесса МВР-2 (СУ-0,1)

- б) троекратная сепарация воздушным потоком обеспечивает эффективную очистку от легких примесей;
- в) вибропитатель обеспечивает стабильность работы независимо от уровня материала в бункере;
- г) бесступенчатое изменение частоты колебаний решетного стана электрическим частотным регулятором облегчает настройку на очистку семян с различными физическими признаками;
- д) общий пульт управления и возможность расположения его в любом удобном для механика месте, рациональное расположение мест приема фракций облегчает работу обслуживающего персонала;
- е) очистка решет резиновыми шариками упрощает конструкцию и обслуживание машин;
- ж) очистка воздушного потока в циклонах до ПДК;
- з) быстрая очистка от остатков семян предыдущей культуры;
- и) отсутствие травмирования семян.

Технологический процесс.

Материал загружается в бункер питателя 1 и его вибролотком равномерно подается в пневмотранспортер 2 (рисунок 6).

Основной материал захватывается воздушным потоком и поднимается в приемную камеру 3, а тяжелые включения выпадают в месте загрузки.

В приемной камере 3 материал, распределяясь по ее ширине оседает на питающий валик 4, а находящиеся в приемной камере легкие примеси воздушным потоком канала первой аспирации 5 уносятся в осадочную камеру 6. Обрезиненный питающий валик 4 вбрасывает материал в канал второй аспирации 7, где выделяются, а затем, уносятся в осадочную камеру 6 дефектные семена, оставшиеся легкие и солоmistые примеси.

Из камеры 6 «относы» каналов выводятся валиком 9 в течку 12 и из нее в семенную тару. Семена без легких примесей попадают на решетный стан 10, верхнее решето которого, просеивая семена «сходом» выделяет крупные примеси. Семена просыпаются на решето «В» нижнего яруса, где из них выделяются мелкие примеси.

На следующем решете «Г» просеиваются щуплые, битые и мелкие семена основной культуры, а полноценный готовый продукт поступает в течку и из нее в съемную тару.

Воздушный поток вентилятором 11 направляется в циклон и очищается в нем по ПДК.

Для достижения высокого качества семян, после МВР-2 рекомендуется очистка на триерах, пневмостолах, фрикционных сепараторах.

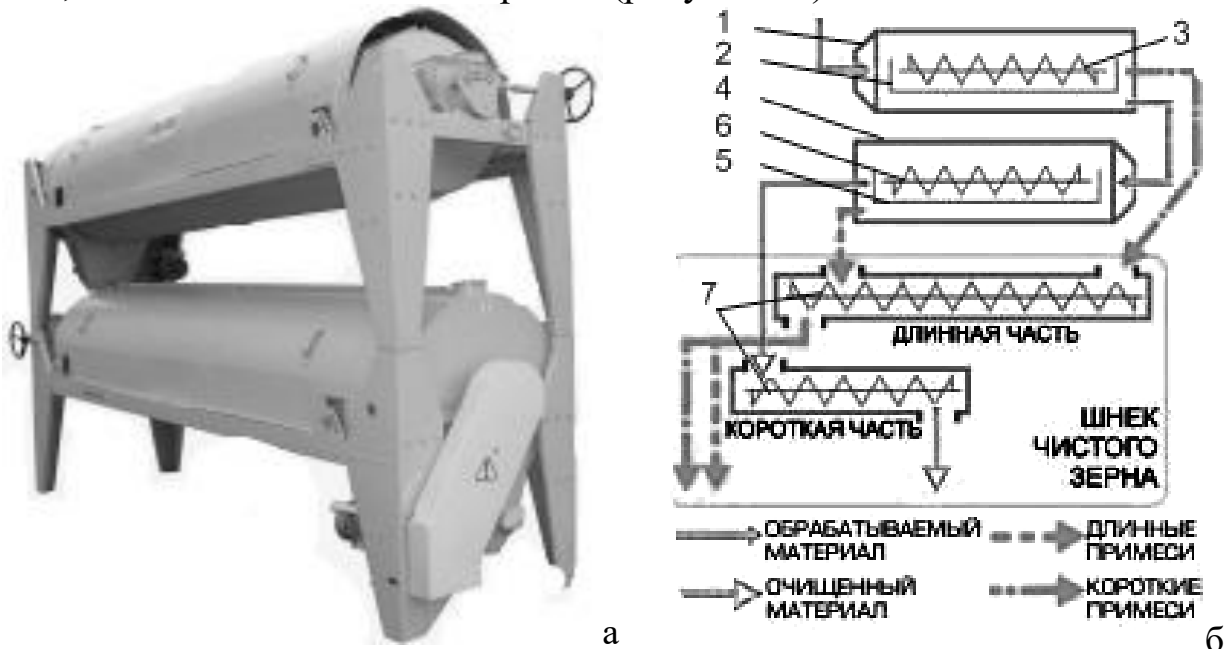
В результате очистки исходный материал помимо семян разделяется на 4 фракции, значимость которых определяет сам потребитель.

Регулировка воздушного потока, подбор решет аналогичны с машиной СМ-4.

5.5 Блок триерный БТЦ-700

Предназначен для очистки семенного и продовольственного зерна от примесей, отличающихся от него длиной. Машины применяются в зерно-семеочистительных агрегатах, линиях, мельницах и т.д. могут применяться индивидуально. Блок комплектуется сменными сегментами для очистки пшеницы (\varnothing ячеек 9,5; 5,0 мм) или для очистки ячменя, риса, овса (\varnothing ячеек 11,2; 6,3 мм). Возможна поставка отдельных триеров: ТЦК-700 (очистка семян от короткой примеси), ТЦО-700 (очистка семян от длинной примеси).

Машина состоит из двух расположенных друг над другом триеров: нижнего овсюгоотборника ТЦО-700, верхнего - куколеотборника ТЦК-700, имеющих автономный привод (рисунок 7а).



а) общий вид; б) схема рабочего процесса

1 – кукольный цилиндр; 2,5 – лотки; 3,6 – шнеки; 4 – овсюжный триер; 7 – дополнительные шнеки

Рисунок 7 – Блок триерный БТЦ-700:

Процесс работы. Обработанный на воздушно-решетных машинах материал подается на ячеистую поверхность вращающегося кукольного цилиндра 1 (рисунок 7) короткие примеси, уложившиеся в ячейки, поднимаются цилиндром и выбрасываются в лоток 2, откуда выводятся шнеком 3 в течку. Материал с длинными примесями, не уложившийся в ячейки, выводится течкой на вращающийся овсюжный цилиндр 4 зерна основной культуры укладывается в ячейки, поднимается цилиндром, выбрасываются в лоток 5 и выводятся шнеком 6 в течку. Длинные примеси выводятся сходом с поверхности цилиндра. Для последующего транспортирования

очищенного материала, коротких и длинных примесей предусмотрены шнеки 7 различной длины.

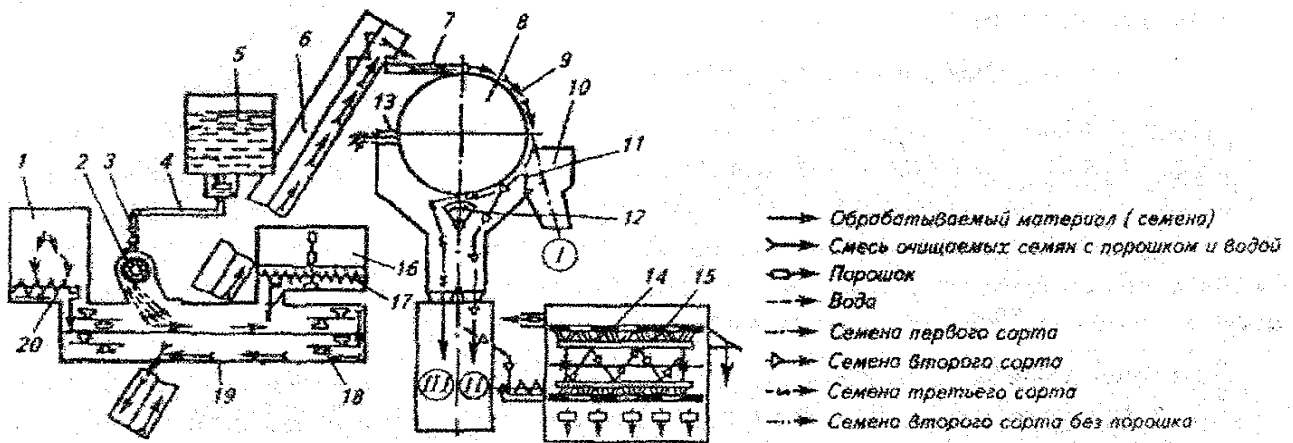
Производительность при очистке пшеницы и ячменя от 6 до 8 т/ч, семян сахарной свеклы – 1,5 т/ч.

6 СПЕЦИАЛЬНЫЕ СЕПАРАТОРЫ

6.1 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР К-590 (Германия)

предназначен для очистки семян с гладкой поверхностью (травы, льна и др.) от семян сорняков с шероховатой поверхностью (повилики, плевела, горчака розового, подорожника). Названия узлов и деталей приведены под рисунком 8.

Рабочий процесс происходит следующим образом. Семена из бункера 1 через дозирующий шнек 20 поступают в верхнюю камеру смесителя 19 и перемещаются наклонными лопатками 18 вращающегося вала к противоположной стороне смесителя. Дозатор 16 вводит магнитный порошок в поток семян в пределах 1...2.5% от массы обрабатываемого семенного вороха. При транспортировке в верхней и нижней камерах семена смешиваются с порошком, частицы которого обволакивают семена сорняков с шероховатой поверхностью, придавая им магнитные свойства. Семена основной культуры с гладкой поверхностью порошком не обволакиваются. Из нижней камеры смесителя 19 смесь поступает в наклонный шнек 6 и по колеблющемуся питателю-распределителю 7 - на дорожки барабана 8. Семена культурных растений с гладкой поверхностью свободно сходят с поверхности барабана и поступают в приемник 10 - выход 1 (1-ый сорт). Семена, покрытые порошком, взаимодействуют с магнитным полем, создаваемым постоянными магнитами (расположены внутри барабана 8 по образующей), удерживаются на поверхности барабана 8 до зоны действия щетки 13, и падают в лоток (выход III - третий сорт). Семена, недостаточно покрытые порошком, сходят с барабана в зоне II и подвергаются обработке в приставке, состоящей из цилиндрического решета 14 и вращающихся щеток 15.



1 - бункер; 2 - распылитель; 3 - кран; 4 - трубопровод; 5 - резервуар; 6, 17, 20 - шнеки; 7 — питатель-распределитель; 8 - барабан; 9 - семена; 10- приемник семян; 11, 12 - клапаны; 14— цилиндрическое решета; 13, 15 - щетки; 16 - дозатор магнитного порошка; 18 - лопатка; 19 -смеситель

Рисунок 8 – Схема рабочего процесса семяочистительной машины К-590

Семена сорняков, плохо обволакиваемые магнитным порошком, увлажняют, разбрызгивая воду или смесь воды с клеящим веществом с помощью вращающегося щеточного распылителя 2. Подачу воды из резервуара 5 регулируют краном 3.

Подачу семян (0.4...0.5 т/ч) и магнитного порошка (1...2.5% от массы семян) регулируют, изменяя частоту вращения дозирующих шнеков 17 и 20. Четкость разделения регулируют, поворачивая клапаны 11 и 12. Машина снабжена системой очистки воздуха от магнитной пыли.

Принцип разделения семян основной культуры и сорняков на сепараторах ЭМС- 1А, СМЩ-0.4, МСМ-0.8 (см. [1, 2]) аналогичен.

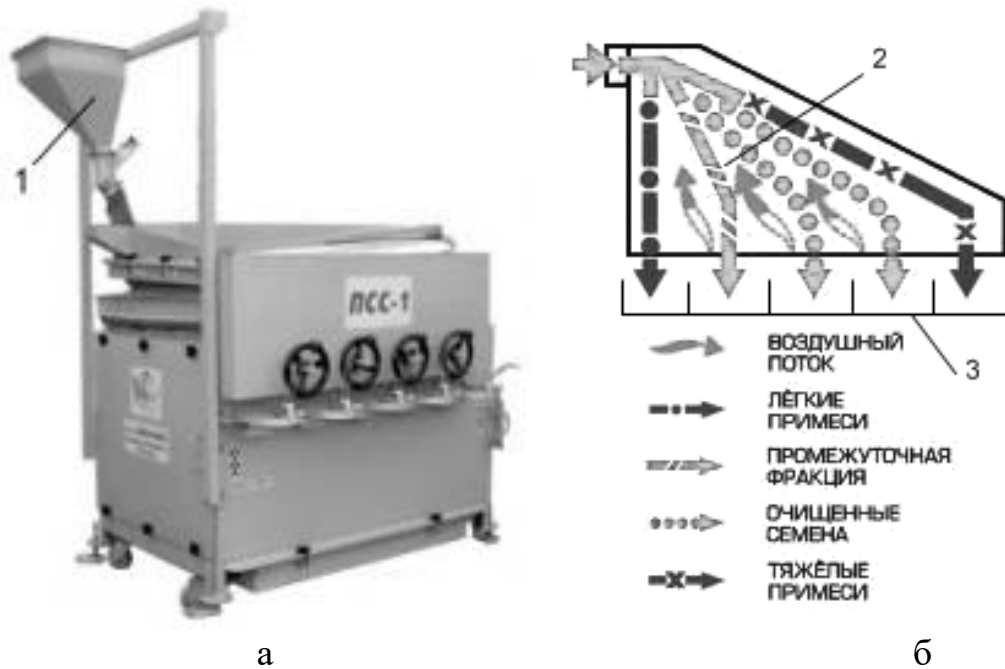
6.2 Пневматический сортировальный стол ПСС-1

Предназначен для очистки и сортирования семян сельскохозяйственных культур (пшеницы, ячменя, риса, подсолнечника, рапса, моркови, семян и трав производительностью от 0,1 до 1т/ч) после воздушно-решетных и триерных машин по комплексу физических признаков: плотности (удельному весу), форме и свойствам поверхности, в т.ч.:

- по биологической продуктивности (массе 1000 семян, выравненности и т.д.);
- выделение трудноотделимых примесей (склеротиев, спорыньи, белой гнили, головневых образований) и малопродуктивных семян основной культуры, в т.ч. травмированных, проросших и пораженных вредителями;
- выделение трудноотделимых семян сорных растений: татарской гречихи, курая, члеников дикой редьки, овсюга, просянок и т.д.

Предусмотрено обязательное применение ПСС-1 на стадии окончательной обработки семян в соответствии с мировой практикой подготовки высококачественного семенного материала.

Используется в линиях по очистке малых партий семян или индивидуально. Возможно перемещение машины по цеху, складу.



а б

а) общий вид; б) схема рабочего процесса

1 - вибропитатель; 2 - дека; 3 - делитель.

Рисунок 9 – Схема рабочего процесса пневмостола PSS-1

Особенности конструкции:

а) рабочие органы позволяют обрабатывать семена широкого ряда сельскохозяйственных культур с разнообразным сочетанием физических признаков;

б) визуальный контроль за процессом облегчает настройку машины;

в) быстрая очищаемость при переходе с очистки одной культуры на другую;

г) возможность перемещения по цеху очистки сводит до минимума возможность перемешивая культуры между собой;

д) вибропитатель позволяет стабилизировать работу машины независимо от уровня семян в бункер;

е) применение частичного преобразователя упрощает конструкцию машины и настройку ее кинематического режима;

ж) наличие регулировки амплитуда позволяет вести более эффективное разделение на фракции.

Технологический процесс. Исходный материал из вибропитателя 1 дозированно подается на металлическую или тканевую деку 2 (рисунок 9).

Дека, совершая возвратно-поступательные колебания, временно продувается воздушным потоком. В результате семенной материал приходит псевдооживленное состояние, приобретая свойства жидкости и распадаясь так, что компоненты большей плотностью - тяжелые примеси - опускаются на поверхность деки, частицы с меньшей плотностью - легкие примеси - всплывают на поверхность. Семена в среднем слое являются очищенным материалом.

Нижний слой материала, имея значительное сцепление с поверхностью деки, движется в направлении колебаний. Верхний слой, из-за незна-

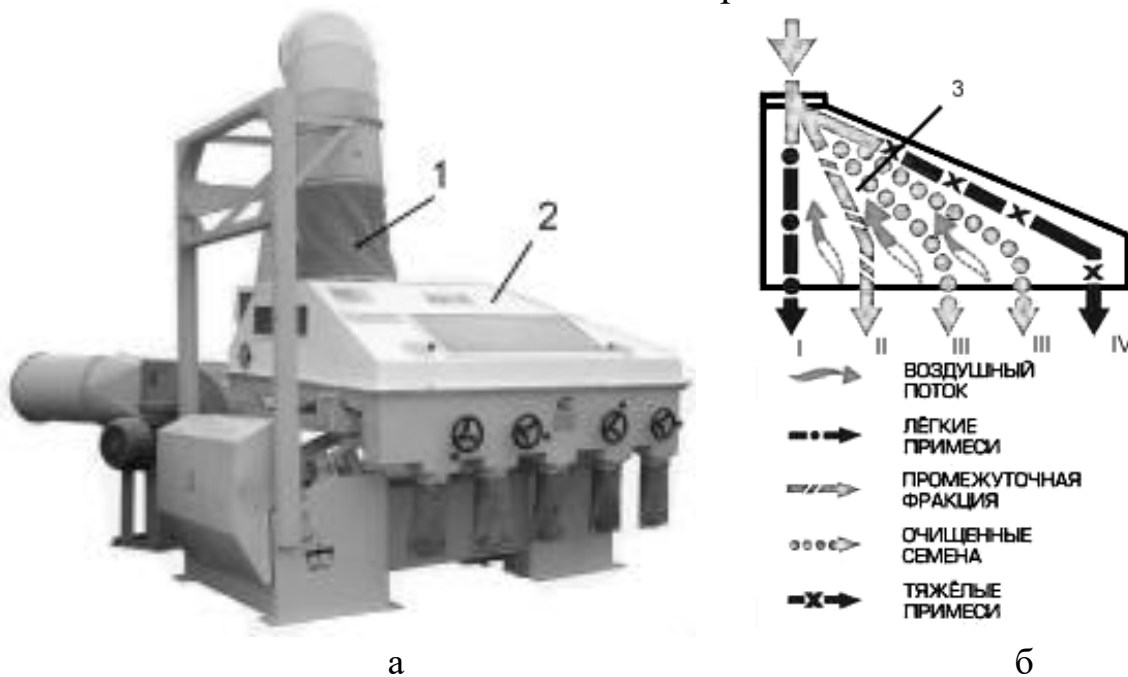
чительной связи с нижележащими компонентами стекает в сторону опущенного края деки.

В результате оптимального сочетания частоты колебаний, скорости воздушного потока и углов наклона деки достигается качественное разделение на фракции, легкие примеси, промежуточная фракция (при необходимости), очищенный материал, тяжелые примеси.

Разделенный таким образом материал «сходит» с кромки деки в приемник 3, в котором фракции «отсекаются» делителями в соответствии с их значимостью и количеством.

6.3 Машина окончательной очистки пневматический сортировальный стол МОС-9Н

Пневмостол МОС-9Н, как и ПСС-1, предназначен для очистки и сортирования семян сельскохозяйственных культур после воздушно-решетных и триерных машин по комплексу физических признаков: плотности (удельному весу), форме и свойствам поверхности. Все возможности этой машины аналогичны с ПСС-1 и перечислены на с. 18.



а) общий вид; б) схема рабочего процесса

1 – всасывающая ветвь аспирационной системы; 2 – зонт; 3 – дека.

Рисунок 10 – Схема рабочего процесса машины МОС-9Н

Особенности конструкции:

а) вакуумный тип конструкции включает необходимость в дополнительном вентиляторе для аспирации, что уменьшает энергоемкость процесса;

б) меньшие габариты в сравнении с машинами нагнетательного типа;

в) при очистки и сортировании выделяется фракция семян с наиболее биологически ценными свойствами, дающая прибавку к урожай до 5 ц/га;

г) применения частотного преобразования упрощает конструкцию машины и настройку ее кинематического режима;

д) самобалансирующая уравновешенная система привода не передает вибрацию на строительные конструкции здания;

е) соблюдение санитарно-гигиенических норм в части запыленности и шума;

ж) для обеспечения стабильной работы комплектуется оригинальным бункером-дозатором.

Технологический процесс. В основу работы машины положен принцип перераспределения семян в слое под одновременным действием на него воздушного потока и вибрации.

Семенной материал поступает в питатель (рисунок 10) и из него - в зону сепарации на всасывающей ветви аспирационной системы 1. Зона сепарации создается объемной конструкцией зонта 2, внутри которого расположен рабочий орган - воздухопроницаемая дека 3. Единая конструкция: зонт, дека, приемник - совершает возвратно-поступательные колебания, которые одновременно с воздушным потоком воздействуют на семена. Скорость воздушного потока регулируется заслонкой в патрубке. Наклон деки осуществляется в продольном и поперечном направлении относительно ее колебаний.

Под действием этих факторов семенной материал приходит в псевдооживленное состояние и, приобретая свойства жидкости, расслаивается так, что компоненты с большей плотностью - тяжелые примеси - опускаются на поверхность деки, частицы с меньшей плотностью - легкие примеси - всплывают на поверхность слоя.

Нижний слой материала, имея значительное сцепление с поверхностью деки, движется в направлении колебаний. Верхний слой, имея незначительную связь с нижележащими компонентами, стекает в сторону опущенного края деки.

В результате выделяются фракции:

I - легкие примеси;

II - промежуточная фракция (при необходимости);

III - очищенный материал;

IV - тяжелые примеси.

Обработанный таким образом материал «сходит» с кромки деки в приемник, в котором фракции «отсекаются» делителями в соответствии с их значимостью и количеством.

Другие схемы работы: очистка только от легких или только от тяжелых примесей.

В ряде случаев требуемая эффективность и большой выход семян достигается повторной обработкой промежуточной фракции.

Промежуточная фракция разделяется так же, как и исходный материал.

7 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

7.1 Изучить устройство, рабочий процесс, регулировки семяочистительной машины СМ-4 и отличительные особенности у МС-4,5 по [1, 2].

7.2 Произвести в соответствии с указаниями преподавателя технологические регулировки на машине СМ-4 (воздушный поток, подбор решет, триеры).

7.3 К отчету: начертить схему технологического процесса машин МС-4.5, РТС-500, СУ-0,1, К-590, ПСС-1 (или МОС-9Н), описать их рабочий процесс и основные регулировки этих машин.

7.4 На машине ОЗС-50 (или МВР-2) произвести первичную и вторичную очистку зерна (пшеницы) - из-под комбайна, засоренного легкими, короткими, длинными примесями (куколь, овсюг, овес и т.д.), отрегулировав воздушный поток, подобрав решета путем анализа всех выходов (легкие, мелкие, крупные примеси, фураж, основной семенной материал).

7.5 Определить классность семенного материала (1-ый класс - 99% чистоты, 2-ой - 98%, 3-ий - 97%), не учитывая количество трудноотделимых сорняков в одном килограмме основного выхода.

7.6 Продолжить обработку полученного на ОЗС-50 (или МВР-2) семенного материала на пневмосортировальном столе, отрегулировав углы наклона и частоты колебаний деки, скорости воздушного потока.

7.7 Проанализировать основной (семенной) выход путем сравнения плотности семян до и после обработки их на пневмостоле.

7.8 При необходимости произвести перерегулировки стола с целью получения качественного семенного материала.

8 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

8.1 Как классифицируются по назначению машины для послеуборочной обработки семян?

8.2 Назовите широко применяемые в зерносепараторах рабочие органы;

8.3 Из каких основных узлов состоит зерноочистительная машина СМ-4?

8.4 Как осуществляется технологический процесс работы машин СМ-4, РТС-500, К590, ПСС-1, МОС-9Н?

8.5 Какие изменения внесены в технологический процесс и конструкцию машин МС-4.5, К-590, по сравнению соответственно с машинами СМ-4 и ЭМС-10?

8.6 Перечислите названия решет Б1, Б2, В, Г и порядок их подбора для семяочистительной машины СМ-4;

8.7 Как контролируется качество работы триеров?

8.8 Как узнать в производственных условиях правильность регулировки воздушного потока в машине СМ-4, МС-4,5?

8.9 Какие регулировки предусмотрены в пневмосортировальном столе ПСС-1?

9 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: Колос, 1994. – 510 с.

2.Сельскохозяйственные машины. Лабораторный практикум. Под редакцией А.П.Тарасенко. –М.: Колос, 2000.

3. Тарасенко А. П., Соянцев В.П., Гребнев В.П. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства. -М.: КолосС, 2003. -552 с.

4. Тарасенко, А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян [Текст] : учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. "Механизация сельского хозяйства" : допущено МСХ РФ / А. П. Тарасенко. - М. : КолосС, 2008. - 232 с.

5. Техническое описание и инструкция по эксплуатации машин МПО-50; ОВС-25; СМ-4; СПС-5;

6. Самигуллин А.С. Технология и оборудование для переработки зерна. - Уфа: БГАУ, 2000 - 89с.

7. Зерноочистка - состояние и перспективы. - М.: ФГАУ, Росинформагротех, 2006. - 204с.

ЗЕРНОСУШИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Методические указания

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Усвоить принцип работы, общее устройство и режимы эксплуатации основ-

ных марок зерносушильных установок.

Изучить устройство, технологический процесс и порядок настройки на работу шахтной СЗШ-16, барабанной СЗСБ-8 зерносушилок и бункеров активного вентилирования БВ – 25, БВ - 40

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

2.1 Плакаты

2.2 Действующий макет лабораторной сушильной установки

2.3 Инструменты, приборы контроля

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СУШКЕ ЗЕРНА И СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

Во время уборки урожая зерновых, зернобобовых, крупяных культур в большинстве случаев наблюдаются неблагоприятные метеорологические условия. В связи с этим свежесобранное зерно, доставляемое на зерноток хозяйств, имеет **повышенную** влажность. В отдельные годы влажность зерна достигает 30 и выше процентов.

На сегодня основным способом предохранения сырого и влажного зерна от порчи и самосогревания является **сушка**. Для увеличения срока хранения подобного материала большую роль играет **активное вентилирование**. (ликвидация очагов самосогревания, охлаждения, сушка в особо мягком режиме и т.п.). Сушка имеет большое значение и при переработке зерна (получение муки, крупы). При выработке муки из зерна с повышенной влажностью выход муки уменьшается, увеличивается расход электроэнергии и быстрее изнашивается оборудование. Мука из этого зерна имеет худшие хлебопекарные качества и менее стойка при хранении. Такое напоминание очень важно и для тех хозяйств, где в последние годы уверенно и интенсивно введены минимельницы, миницефа по переработке крупяных культур. Во всех случаях в процессе сушки зерно должно быть доведено до требуемых кондиций по влажности, регламентируемых соответствующими ГОСТами. Например, кондиционная влажность пшеницы, ржи-14-15%, подсолнечника-8-11% и т.д.

Технология и техника зерносушения прошли длительный путь развития от примитивной сушки в снопах на поле и овинах до обработки на современных высокопроизводительных агрегатах и комплексах. Анализ состояния дел, связанных зерносушением, показывает, что во многих хозяйствах имеются опытные зерносушильные мастера и в удовлетворительном состоянии находится техническая документация по эксплуатации зерносушилок. Однако немало еще хозяйств, где техническая документация пришла в негодность, утеряна, а при смене одного поколения работников зернотоков на более молодое передача опыта оказывается недостаточной. В любом случае перед специалистами-выпускниками вузов, машинистами зернотоков стоит задача правильной настройки и эксплуатации имеющихся зерносушильных установок.

В хозяйствах используются самые разнообразные марки и модификации зерносушильных установок от выпускаемых промышленностью до самостоятельно изготовленных в условиях предприятия.

Для фермерских хозяйств разработаны СМТ-2, АИСТ-3, СПК-2,5; УСК-2,

РУС-5, ЗШ-400; колонковые СК-2, СК-5, СК-20. в некоторых этих ассоциациях эксплуатируются барабанные передвижные зерносушилки СЗПБ-2, СЗПБ-2,5. На зернотоках более крупных предприятий работают шахтные зерносушилки СЗС-8, СЗШ-16, С-5, С-10, С-20, С-30, С-40 (производство Россия), М-819 (производство Польша), ЛСО-11 (производство Чехия), УСК-4, 2хУСК-4, бункерные СБВС-5, СБВС-10, барабанные СЗСБ-4, СЗСБ-8 в том числе "привязанные" к зерноочистительно-сортировальным агрегатам (ЗАВ) и в результате названные зерноочистительно – сушильными комплексами типа КЗС. Большие сушильные мощности сосредоточены при хлебоприемных пунктах и элеваторах такие марки как передвижные шахтные ЗСПЖ-8, К4-УСА, К4-УС2А, стационарные ДСП-12, ДСП-24, ДСП-32, а также реконструированные рециркуляционные производительностью до 50 т/ч. Кроме того, выпускаются карусельные СКЗ-8, ленточные Т-685, Р1-СЗЖ (Совместное российско-германское производство), Р1 - СЗГ (Совместное российско-американское производство) и т.д. Интерес представляет зерносушилки серии РРТ (Италия), представленные стационарными и передвижными моделями с объемом бункера от 10 до 30 м³ с приводом от ВОМ или электродвигателя.

В производственных условиях специалисту сельского хозяйства (инженеру, агроному) удобно будет разобраться во всем этом многообразии марок сушильных установок, если хорошо усвоить устройство, рабочий процесс и регулировки широко распространенных в Республике базовых марок зерносушилок шахтной СЗШ-16А, барабанной СЗПБ-8 и бункера активного вентилирования БВ – 25.

4 ЗЕРНОСУШИЛКА СЗШ-16

4.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТРОЙСТВА СУШИЛКИ

Зерносушилка предназначена для сушки продовольственного и семенного зерна различных зерновых культур. Устанавливают ее возле складов на зернотоках хозяйств, в том числе в составе зерноочистительно-сушильных комплексов КЗС. Зерносушилка состоит из двух параллельно расположенных сушильных шахт 4 и 16, установленных на общей станине 20, двух выносных охлаждающих камер 10 и 12, вентиляторов 6 и 17 сушильных шахт, диффузоров 5 и 18. В сушильные шахты и в охлаждающие камеры зерно подается четырьмя нориями 7,8,14,15 (рисунок 4.1).

Каждая сушильная шахта состоит из двух однотипных секций сушильных камер, установленных одна на другую и повернутых на 180°. Пространство между шахтами используется как распределительная емкость-диффузор нагретого воздуха. К нижней его части-диффузора присоединен трубопровод для подачи теплоносителя от топки. На задней стенке межшахтного пространства установлен датчик дистанционного манометрического термометра (Юм). Каждая сушильная шахта имеет по одному вентилятору Ц9-57 №8 или Ц4-70 №8. Зерносушилка СЗШ-16 работает под разрежением.

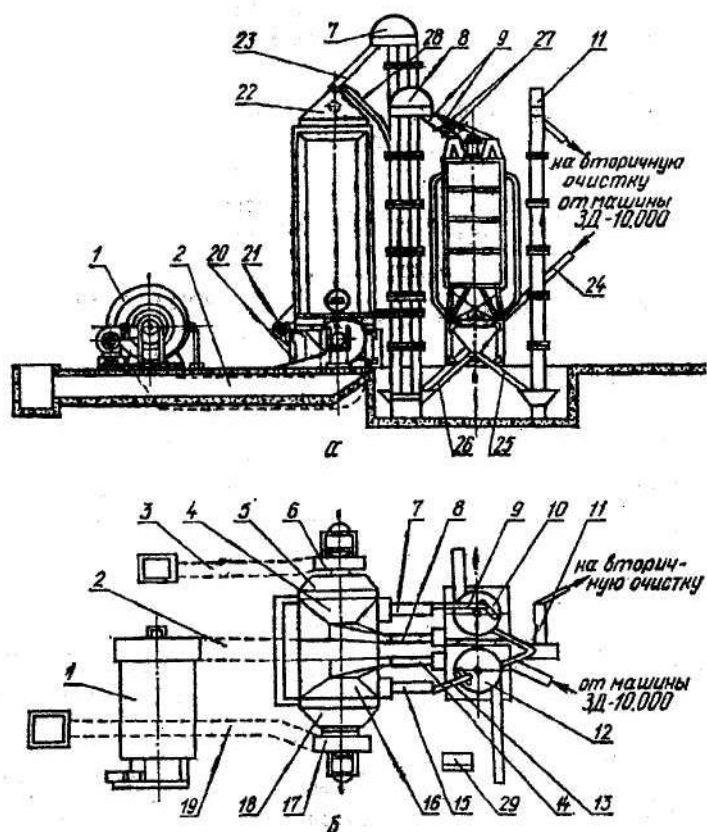


Рисунок 4.1 Сушилка СЗШ-16

а-вид справа; б-вид сверху; 1-топка; 2-трубопровод теплоносителя; 3 и 19-каналы для выбросов отработанного теплоносителя; 4 и 16 - шахты сушилки (левая и правая); 5 и 18-отводящие диффузоры; 6 и 17 - вентили торы сушилки; 7 и 15 - нории НЗ-20 для подачи высушенного зерна в охлаждающие колонки; 8 и 14 - нории НЗ-20 для подачи сырого зерна в шахты сушилки; 9, 13, 23, 24, 25 и 26 - зернопроводы; 10 и 12 - охлаждающие колонки; 11 - нории НЗ-20; 20 - станина; 21 - механизм привода каретки; 22 - надсушильный бункер; 27 - указатели расхода зерна РИЛ-1; 28 - труба зернослива; 29 - станция управления ШАП 5915-43АЗ.

Над каждой шахтой располагаются надсушильные бункера 22 закрытого несепарирующего типа. Излишек материала из бункеров высыпается через сливной самотёк 28 в башмак нории для сырого зерна. В надсушильных бункерах установлены датчики верхнего и нижнего уровней зерна.

Зерносушилка снабжена выпускными механизмами с приводом 21 непрерывного действия. Под выпускными механизмами-каретками расположены подсушильные бункера с самотечными трубами, по которым зерно поступает в башмаки нории.

К наружным боковым стенкам шахт присоединены отводящие диффузоры 5 и 18. В нижних частях диффузоров имеются люки для доступа вовнутрь пространства между двумя шахтами.

Зерно охлаждается в двух вертикальных бункерах 10 и 12 с перфорированными стенками и конусными днищами, шлюзовыми затворами и вентиляционным оборудованием. Устройство и рабочий процесс основных рабочих узлов шахты приведены ниже.

4.2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЗЕРНОСУШИЛКИ

В процессе сушки зерно от машины предварительной очистки установленной в ЗАВ или другой марки ворохоочистительной машины (после реконструкции) (рисунок 4.2), подается в приемные ковши норий 8 и 14, поднимается вверх и через надсушильные бункера 22 заполняет шахты 4 и 16 сушилки. Излишек зерна на обеих шахтах по трубам зернослива 28 возвращается обратно в приемные ковши норий 8 и 14. Количество зерна, подаваемое нориями в шахты сушилки, регулируют специальными заслонками, установленными в приемных ковшах норий. При работе разгрузочных устройств зерно в шахте медленно продвигается сверху вниз. Под действием разряжения, создаваемого в системе вентиляторами 6 и 17, теплоноситель от топки 1 по трубопроводу 2 поступает в пространство между шахтами и далее в окна подводящих коробов, пронизывает зерновой слой, выходит в отводящие короба и через их открытые окна выходит в диффузоры, поступает во всасывающие окна вентиляторов и выбрасывается по каналам за пределы помещения сушилки.

Высушенное зерно выгрузочными устройствами выводится из шахт в подсушильные бункера, самотеком поступает в приемные ковши норий 7 и 15, поднимается вверх и направляется в охлаждающие колонки 10 и 12.

Охлажденное зерно по зернопроводам 25 поступает в приемный ковш нории 11 и подается к машинам вторичной очистки на окончательную доработку.

В случае если влажность зерна высокая и его нужно **дважды** пропустить через сушилку, шахты включают в работу **последовательно**. Сырое зерно норией 8 загружают в шахту 4. После первичной сушки и охлаждения в охлаждающей колонке 10 по зернопроводу зерно направляют в приемный ковш нории 14, которая загружает его во вторую шахту. После вторичной сушки и охлаждения в охлаждающей колонке 12 по зернопроводу 25 зерно направляют в приемный ковш нории 11 и далее на вторичную очистку.

Двух- и многократная сушка зерна возможна при параллельной работе шахт.

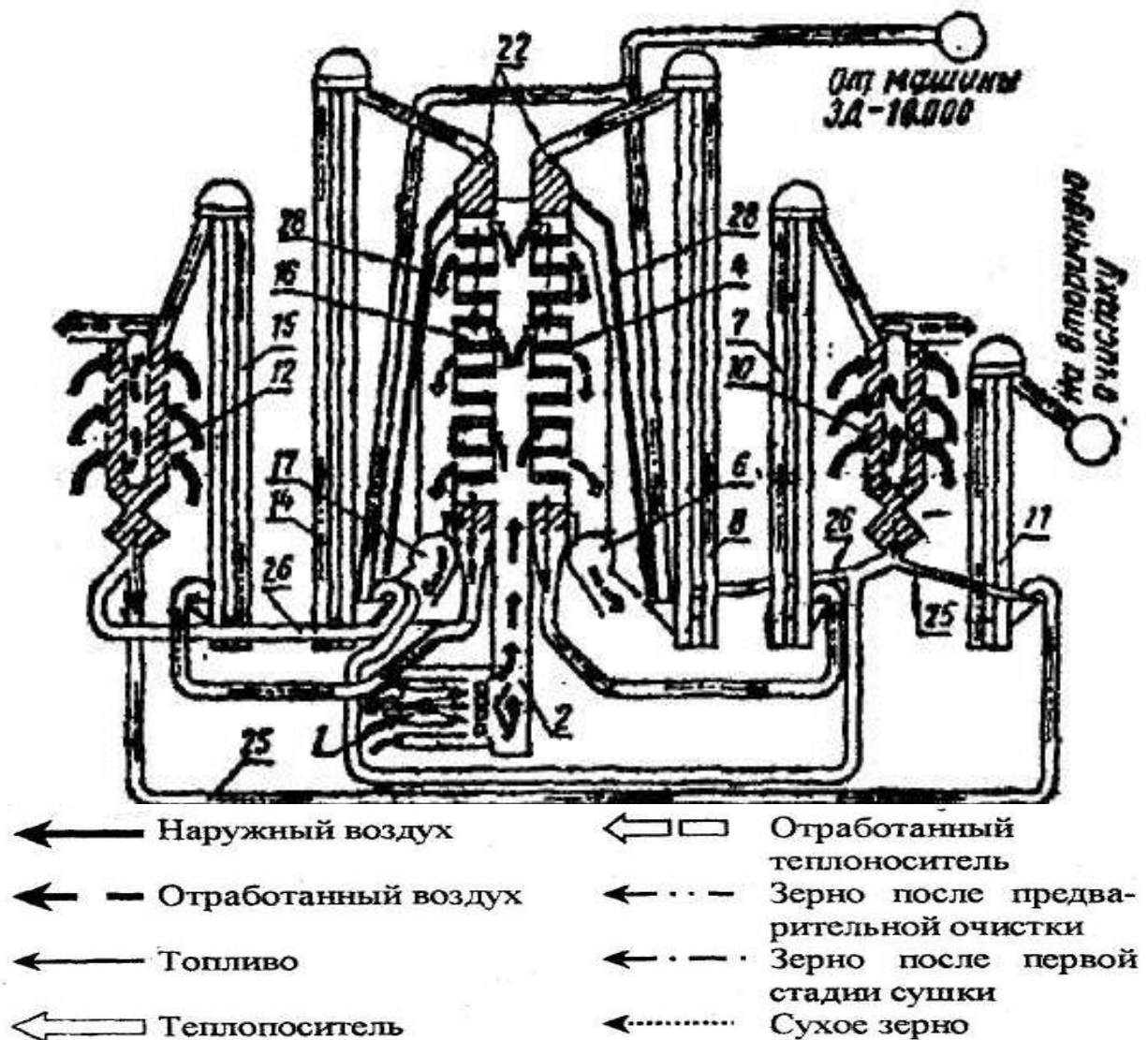


Рисунок 4.2 Схема рабочего процесса сушилки СЗШ-16А при работе шахт параллельно:

1-топка; 2 - трубопровод; 4, 16-шахты; 6, 17-вентиляторы; 7, 8, 11, 14, 15 - нории; 10, 12 - охлаждающие колонки; 22 - надсушильные бункера; 25, 26, 28 - зернопроводы.

4.3 СУШИЛЬНЫЕ КАМЕРЫ

Выполнены в виде двух вертикальных шахт 4 и 6 (рисунки 4.1 и 4.2) прямоугольного сечения, внутри которых горизонтальными рядами до 14 и более устанавливают короба 4,5 пятигранной формы (рисунок 4.3). Их монтируют открытой частью вниз, торцами они упираются в стенки 3 шахты и опираются на заплечики 8. Против одного из торцов каждого ряда на схеме по 3...4 короба в шахте сделано окно, а с другого торца короб закрыт.

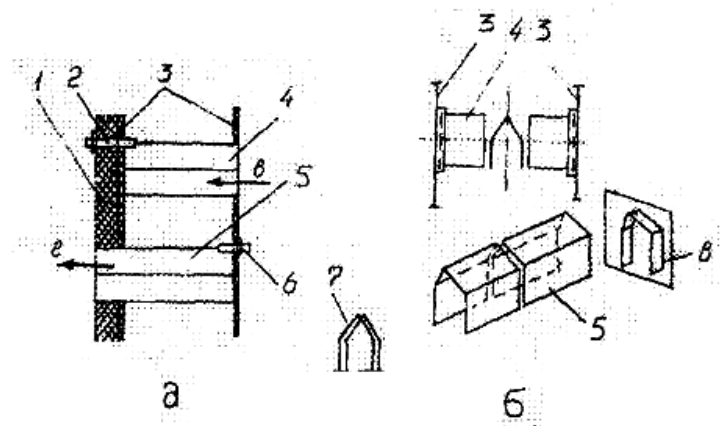


Рисунок 4.3 Установка коробов в шахте зерносушилки:

1 - стенка шахты (вариант с теплоизоляцией - а); 2, 6 - шпильки с гайками; 3 - стенки шахты (без теплоизоляции - б); 4, 5 - короба; 7 - отбортовка короба; 8 — заплечики.

Таким образом, один ряд коробов 4 является подводящим теплоносителем, а другой 5 - отводящим. У первых окна (на рисунке 4.3 показаны стрелкой «в») расположены со стороны подачи агента сушки, теплоносителя, у вторых - с противоположной стороны (стрелка «г»). Ряды коробов, таким образом, чередуются по всей высоте шахты.

Пространство между коробами заполняется зерном. Агент сушки (теплоноситель), поступая из подводящего короба, проходит через слой зерна, нагревает его, испаряет влагу и попадает в отводящий короб. При этом зерно под действием силы тяжести медленно движется вниз по поверхностям коробов.

4.4 ВЫПУСКНОЕ УСТРОЙСТВО

Скорость передвижения зерна по шахте регулируют специальным выпускным устройством (рисунок 4.4), находящимся под шахтой.

Выпускное устройство большинства шахтных сушилок состоит из рамы с лотками 1, расположенными под сушильной камерой, и каретки 3 с полками 2 под лотками. Каретка опирается на ролики 4, укрепленные на раме, и эксцентриковым валом 6 и шатунами 5 приводится в возвратно-поступательное движение. Под нижним рядом коробов сушильной камеры устроены скаты, направляющие зерно в лотки. При положении каретки 3, когда ее полки 2 находятся под лотками 1, зерно, высыпавшееся из лотков, располагается под углом естественного откоса и остается неподвижным. При движении каретки зерно небольшими порциями пересыпается через края полок в нижний бункер сушилки.

Количество зерна, высыпаемого за один ход каретки, зависит от расстояния между лотками и полками каретки и от величины хода каретки. Чем больше эти величины, тем больше зерна высыпается в нижний бункер, выше скорость движения зерна в шахте и меньше время пребывания его внутри шахты.

Каретка совершает возвратно - поступательное движение с малой амплитудой колебаний (4 – 20 мм) и периодически (через 4 мин) – одно колебание с амплитудой 135 мм для ликвидации «залипания» стенок шахты.

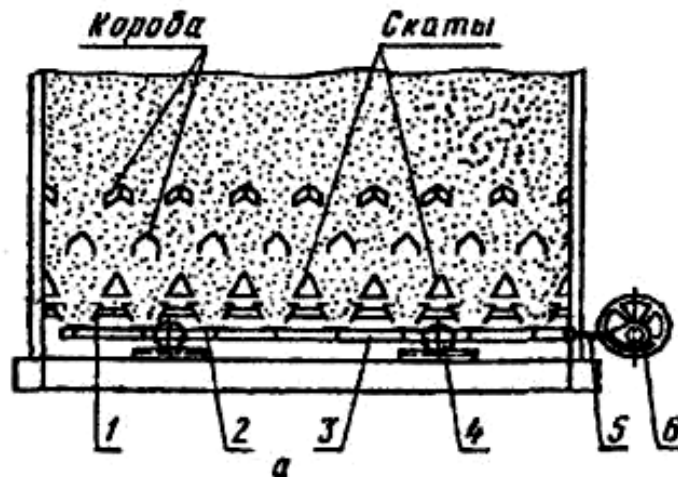


Рисунок 4.4 Выпускное устройство шахтной сушилки

а - схема работы; 1 - рама с лотками; 2 - полка; 3 - рамка каретки; 4 - ролик; 5 - шатун; 6 - эксцентриковый вал; 7 - ось ролика; 8 - планка для регулировки зазора.

Нагретое в процессе сушки зерно должно быть охлаждено атмосферным воздухом в специальных охлаждающих колонках, устроенных аналогично бункеру активного вентилирования (БАВ), который будет рассмотрен ниже.

5 БАРАБАННАЯ ЗЕРНОСУШИЛКА СЗСБ – 8.

В сельском хозяйстве применяют барабанные сушилки как передвижные, так и установленные стационарно. Они предназначены для сушки различных зерновых культур любой степени влажности и засоренности без предварительной их очистки.

Основным элементом барабанных сушилок является горизонтальный или чуть наклоненный, вращающийся с частотой 2-10 об/мин цилиндрический барабан, внутри которого за счет подпора и действия потока теплоносителя продукт перемещается по длине и сушится. Внутри барабана в зависимости от высушиваемого продукта устанавливают различного типа насадки или продольные лопасти, способствующие интенсификации процесса сушки. После сушки зерно охлаждается в охладителе.

5.1 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СУШИЛКИ СЗСБ - 8

Основные узлы и механизмы стационарной сушилки СЗСБ-8 (рисунок 5.1): топка 1, загрузочная камера 3, сушильный барабан 8, разгрузочная камера 15 с шлюзовым затвором 16 и вентилятором 9. механизм привода сушильного барабана 18,19,20, охлаждающая колонка 10 с вентилятором 11 и шлюзовым затвором, пульт управления. Для подачи зерна в охлаждающую колонку 10 и отвода охлажденного зерна служит нория ТКН-10.

Через загрузочную камеру 3 в барабан подается сырое зерно и теплоноситель.

Шестисекционный сушильный барабан 8 снабжен подъемно-лопастной си-

стемой 7. В передней части барабана имеется шесть винтовых дорожек 5 для подвода сырого зерна к секторам. Такие же дорожки в конце барабана служат для отвода зерна. Барабан заканчивается конусным патрубком 17, к наружному фланцу которого присоединено съемное подпорное кольцо с шестью лючками 22. На барабан надето два банджа 6, которыми он опирается на металлические ролики 18, приводящие барабан в движение.

Разгрузочная камера 15 предназначена для отсоса вентилятором 9 отработавшего теплоносителя и вывода высушенного материала. На задней и боковой левой (по ходу зерна) стенках разгрузочной камеры 15 имеются люки 22, закрытые съемными крышками. Высушенный материал выводят через шлюзовой затвор 16. Шлюзовой затвор работает периодически: включение осуществляется датчиком верхнего уровня зерна в камере, а по сигналу датчика нижнего уровня затвор выключается. В выхлопном патрубке вентилятора 9 установлен дроссель для регулировки общего расхода теплоносителя.

Охлаждающая колонка 10 по конструкции аналогична БАВ и отличается только конструкцией привода шлюзового затвора.

Приводной механизм сушильного барабана состоит из электродвигателя 19, двухступенчатого редуктора 20 и приводных роликов 18, передающих движение непосредственно банджам сушильного барабана.

Во время работы зерно из норрии или от машины ЗД-10.000 или другой марки после реконструкции зерносушильных комплексов КЗС-10Б, КЗС-20Б по загрузочной трубе 2 подается внутрь приемной камеры 3 и по винтовым дорожкам 5 вращающегося барабана поступает равномерно во все секции. При вращении барабана зерно по всей его длине непрерывно пересыпается с полки на полку подъемно-лопастной системы 7 и перемещается вдоль барабана под действием потока теплоносителя и подпора загружаемого зерна. Теплоноситель, проходя через барабан, омывает сыпавшееся с полок зерно и сушит его. Достаточное заполнение ёмкости барабана (до 25%) обеспечивается подпором на выходе, создаваемым кольцом с лючками 22.

Высушенное зерно непрерывно отводится из разгрузочной камеры 15 шлюзовым затвором 16 и норрией 14 подается в охлаждающую колонку 10. В колонке зерно охлаждается холодным воздухом, который просасывается через его слой вентилятором 11. Из колонки через шлюзовой затвор 16 зерно выводится и поступает в приемный ковш отгрузочной норрии.

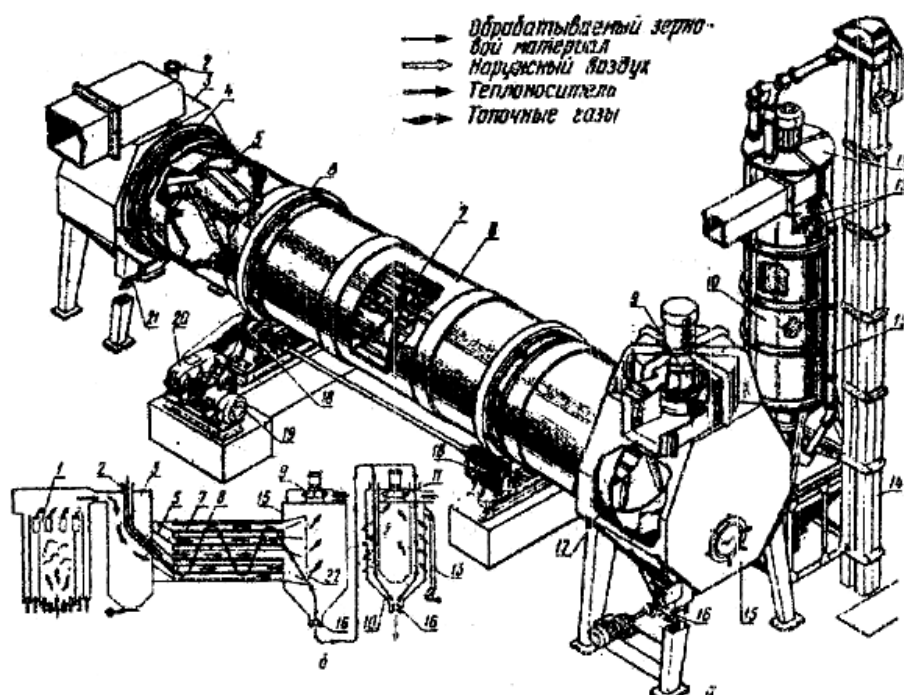


Рисунок 5.1 Сушилка СЗСБ-8:

а - общий вид; б - схема рабочего процесса;

1-топка; 2-загрузочная труба; 3 - загрузочная камера; 4 - уплотнение; 5 - до-
рожка; 6 - бандаж; 7 – подъемно-лопастная система; 8 - сушильный барабан; 9 -
вентилятор Ц4-70 № 7 сушильного барабана; 10 - охлаждающая колонка; 11 -
вентилятор, охлаждающей колонки; 12 - датчики уровня зерна; 13 - труба кон-
трольной сыпи; 14 - нория ТКН-10; 15 - разгрузочная камера; 16 - шлюзовой за-
твор с мотор - редуктором (или электродвигатель АОЛ2-11-4, 0,6 кВт, 1350
об/мин и червячный редуктор РЧ-80, 1=25); 17 - патрубок конусный; 18 - роли-
ки; 19 - электродвигатель АО2-51-4, 7,5 кВт, 1450 об/мин; 20-редуктор РМ-350;
21-клапан-мигалка; 22 - лючки.

Рабочий процесс других марок барабанных зерносушилок (СЗСБ – 4,
СЗПБ – 2, СЗПБ – 2,5) главным образом аналогичен, с элементами отличия от-
дельных узлов.

6 УСТАНОВКИ ДЛЯ АКТИВНОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ

Активное вентилирование применяют как профилактические мероприятия,
когда на зерноочистительных пунктах скапливается много зерна повышенной
влажности. Продувая ворох атмосферным воздухом, охлаждают зерно, преду-
преждая самосогревание, и тем самым удлиняют срок временного хранения его в
необработанном состоянии. При этом зерно частично подсушивается.

Иногда зерно с влажностью 17 - 18 % нецелесообразно сушить в тепловых
сушилках. Его с успехом можно хранить в закромах или специальных установ-
ках, оснащенных активной вентиляцией, например, аэрожелобами. Известно так-
же, что подсушивание активным вентилированием и периодическое проветрива-
ние зерна ускоряют послеуборочное дозревание и повышают всхожесть семян.

Вентилируя зерно, засыпанное на длительное хранение, холодным воздухом

понижают его температуру до 5 - 10°C, повышая его стойкость при хранении. Иногда зерно охлаждают до минусовых температур (зерно при этом должно быть сухим).

Активное вентилирование - незаменимый прием для ликвидации всех видов самосогревания зерна и семян в период их хранения.

Наконец, установки для активного вентилирования наряду с тепловыми сушилками применяют для предпосевного обогрева семян.

Аэрожелобы предназначены для выполнения двух технологических операций - активного вентилирования зерна находящегося в складе, и транспортировки и выгрузки его из закромов. Используя аэрожелоба, можно полностью выгрузить зерно из складов с горизонтальными полами.

Бункера активного вентилирования. В семеноводческих хозяйствах и на государственных селекционных станциях используют сушилки-закрома цилиндрические СЗЦ-1,5 конструкции ВИМ.

Разработана серия вентилируемых бункеров БВ-6, БВ-12,5, БВ-25, БВ – 40, БВ-50 для сельского хозяйства. Используют также бункера активного вентилирования К878 (Германия). Все перечисленные выше бункера имеют радиальное воздушное распределение и снабжены электрокалориферами для подогрева подаваемого в бункер воздуха с целью снижения его относительной влажности до 65%.

Бункер вентилируемый БВ-25 (рисунок 6.1) представляет собой стационарную установку цилиндрической формы. На тумбе, состоящей из кольцевой рамы 2, опирающейся на четыре стойки с раскосами, смонтирован вертикальный цилиндр (корпус) 20 с перфорированными стенками и конусообразным дном, в нижней части которого сделано выпускное устройство с шибером (заслонкой) 17. Внутри корпуса по центру размещена воздушораспределительная труба 14, выполненная из отдельных секций.

Секции корпуса 20 воздушораспределительной трубы 14 изготовлены из штампованного перфорированного полотна с односторонней отгибкой. Воздушораспределительная труба 14 фиксирована по центру хомутами с растяжками. Внутри секций трубы в вертикальных зигах установлены распорные кольца. Вертикальные стыки секций замкнуты в замки. На верхнем конце трубы смонтировано устройство для равномерной загрузки зерна в бункер. Состоит оно из приемного распределителя зерна 12 и конуса 13. Внутри трубы находится клапан 11, который при помощи — троблочной системы от лебедки 1 можно установить на любом уровне.

Снизу воздушораспределительная труба заканчивается обратным конусом. Под ним на трех винтовых опорах размещено кольцо 16.

Воздушный патрубок 21, приваренный ко дну бункера, соединяют гибким рукавом или металлическим воздухопроводом с вентилятором.

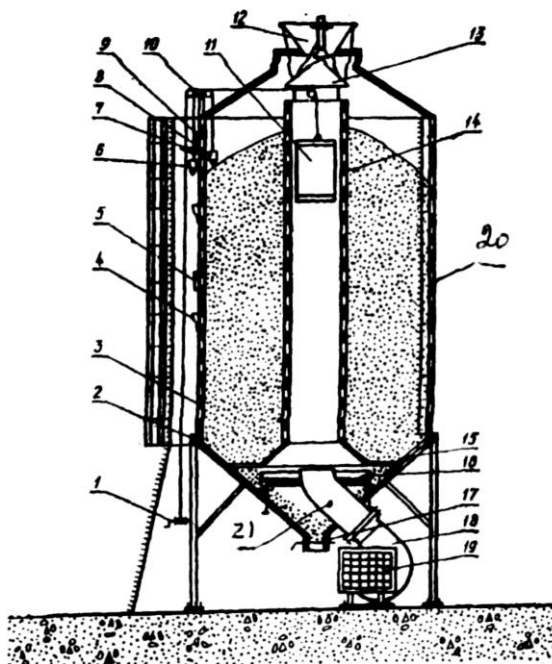


Рисунок 6.1 Бункер вентилируемый БВ-25:

1 - лебедка; 2 - кольцевая рама; 3 - корпус; 4 - пробоотборник; 5 регулятор влажности ВДК; 6 и 8 - грузики; 7 - флажок; 9 - датчик уровня зерна; 10 кронштейн с блоками; 11 - клапан; 12 - распределитель зерна; 13 - конус; 14 труба воздухораспределительная; 15 - люк; 16 - кольцо регулировочное; 17 - шибер; 18 - вентилятор Ц4-70 № 6 с электродвигателем А02-42-4 (5,5 кВт, 1440 об/мин); 19 - электрокалорифер.

Бункер вентилируемый снабжен разборными лестницами: наружными (с ограждением) и внутренней. По высоте бункера имеется два пробоотборника 4. В верхней части на стенке бункера установлен датчик уровня зерна 9, сигнализирующий о полном заполнении бункера зерном.

В нижней или во второй снизу секции бункера на наружную стенку его навешивают регулятор 5 влажности ВДК, который автоматически отключает систему вентиляции бункера при снижении влажности зерна до кондиционной.

Перед загрузкой бункера зерном шибер 17 закрывают, а клапан 11 поднимают в самое верхнее положение. После того как бункер будет загружен зерном до заданного уровня (поверхность зерновой массы при этом должна иметь форму правильного конуса), клапан опускают в положение, при котором его верхний торец будет на 150 – 200 мм ниже уровня зерна у воздухораспределительной трубы. При этом грузик ляжет на поверхность зерна, а флажок зафиксирует средний уровень зерна в бункере. После этого универсальный переключатель режимов станции управления устанавливают в положение «Сушка» и включают в работу вентилятор.

После снижения влажности зерна до 15% (у стенки корпуса) его выгружают из бункера. Для очистки дна бункера от остатков зерна клапан опускают в нижнее положение и на 2 - 3 мин включают вентилятор.

Засыпают в бункер только предварительно очищенное зерно. При влажности зерна до 22% бункер заполняют полностью. При более высокой влажности бункер доверху заполнять нельзя, и в процессе вентилирования один-два раза в сутки зерно следует пересыпать снизу вверх или в другой бункер для его перемешивания и

более равномерной сушки. Отбирают пробы для определения влажности и замеряют температуру зерна в бункере через пробоотборник 4. Производительность БВ – 25 при сушке зерна (воздух подогрет на 6°С, давление 780-1800 Па, съем влаги 6%) составляет 0,25 т/ч.

7. ВЫБОР И КОНТРОЛЬ РЕЖИМОВ СУШКИ

В процессе сушки зерна на его семенные и продовольственные качества влияют: температура нагрева зерна, температура и скорость движения теплоносителя, время пребывания зерна в нагретом состоянии. Эти показатели нужно подобрать так, чтобы высушить зерно в кратчайший срок при наименьших затратах тепла и воздуха и полном сохранении качества зерна.

Главным показателем, характеризующим правильный ход сушки зерна, **является температура его нагрева**, которая не должна превышать предельный; значений. Так, при сушке в шахтных сушилках пшеницы продовольственного назначения предельная температура нагрева зерна с крепкой клейковиной не должно превышать 45°С, а со слабой клейковиной -50...55°С, а при сушке семенного зерна - от 40 до 45°С в зависимости от его влажности. **Чем выше влажность семян, тем ниже должна быть температура теплоносителя.** Например, при сушке семенного зерна пшеницы, ржи, ячменя, овса, если влажность семян до сушки была-18%, то температура теплоносителя в шахтной сушилке составляет 70°С, далее соответственно 20%-65°С, 26%-60°С, выше 26%-начинают 1-ый пропуск через сушилку с 55°С, 2ой-с 60°С, 3-ий-65°С. При сушке зерна пшеницы продовольственного назначения в таких сушилках температура теплоносителя меняется от 90 до 120°С опять в зависимости от первоначальной влажности. В барабанных сушилках при сушке зерно продовольственного и фуражного назначения эта цифра достигает 180... 210°С. После сушки зерно должно подвергаться охлаждению: температура высушенного и затем охлажденного зерна не должна превышать более чем на 10°С температуры наружного воздуха.

Съем влаги за один проход через сушилку при сушке семенного зерна не должен превышать 6% для злаковых культур и 3-4% для бобовых культур, проса, гречихи.

Семена клевера, тимopheевки и других мелкосеменных трав сушить в шахтных сушилках рекомендуется в смеси с овсом, так как овес имеет высокую скважистость. Перед смешиванием семена овса предварительно очищают и высушивают до влажности 14-16%. Состав смеси по массе: 30% семян трав и 70% овса.

В барабанных сушилках семена трав сушат без баластной культуры.

В производственных условиях в инструкциях по эксплуатации различных марок сушильных установок даны для каждой культуры свои режимы и их следует строго и неукоснительно соблюдать.

8 УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ И СОСТАВЛЕНИЮ ОТЧЕТА

Пользуясь настоящим методическим указанием, плакатами, действующим макетом сушильной установки, указанной литературой и советами преподавателя:

8.1 Изучить общее устройство, технологический процесс и режимы работы зерносушилок СЗШ-16А, СЗСБ-8 и БВ - 25;

8.2 Знать общие сведения о сушке зерна и сушильных установках, а конкретно - устройство и принцип действия основных узлов сушилок (сушильных камер, выпускных устройств, охладительных колонок);

8.3 Составить отчет, начертив схемы рабочего процесса сушилок СЗШ-16, СЗПБ-8, описав подробно их технологический процесс, порядок выбора и контроля режимов сушки, и в последующем - защитить этот отчет перед преподавателем.

9 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ СВОИХ ЗНАНИЙ

9.1 Какие типы и основные марки сушильных установок выпускаются промышленностью для предприятий с различными методами хозяйствования?

9.2 Из каких условных узлов, механизмов и вспомогательного оборудования состоят сушильные установки СЗШ-16А и СЗПБ-8?

9.3 Как происходит технологический процесс сушки зерна на СЗШ-16 и СЗПБ-8?

9.4 Как устроены и работают основные узлы и механизмы сушилки СЗШ-16 (сушильная камера, выпускное устройство)?

9.5 Какова степень заполнения барабанных сушилок для обеспечения нормального рабочего процесса?

9.6 В каких пределах находится температура нагрева зерна при сушке, например, пшеницы продовольственного и семенного назначения?

9.7 Каков съём влаги за один пропуск зерна через шахтные и барабанные сушилки?

9.8 С какой целью проводят предварительную очистку зерна перед сушкой?

9.9 Каков порядок контроля режимов сушки в производственных условиях?

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины: - М.:КолосС, 2004.-624 с.
2. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин,

С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.

3. Самигуллин А.С. Зерносушилки. - Уфа, БГАУ, 2001. - 69с.

4 Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: Колос, 1994. – 510 с.5.Жидко В.И. и др. Зерносушения и зерносушилки. - М.: Колос, 1982.-240с.

5.Кулагин М. С. и др. Механизация послеуборочной обработки и хранения зерна и семян. - М.: Колос, 1978. – с. 104 – 162.

Тема №10. МАШИНЫ ДЛЯ КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

1.1 Ознакомиться со способами производства культуртехнических работ и с системой машин для их выполнения.

1.2 Изучить назначение, технологический процесс и устройство базовых моделей машин и орудий для производства культуртехнических работ, выполняемых при обустройстве территорий.

2 ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

2.1 Учебные плакаты.

2.2 Демонстрационные машины на территории кафедры ПБН-100; КФГ-3,6; ФЛУ-0,8.

2.3 Учебные плакаты, инструкции по эксплуатации, видеоролики, презентации.

2.4 Набор инструментов.

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

3.1 Технология и способы производства культуртехнических работ

Культуртехнические работы являются одним из видов мелиорации (улучшения) сельскохозяйственных угодий. Эти работы проводят при освоении новых земель, при коренном и поверхностном улучшении сенокосов и пастбищ и на старопахотных почвах. Объектом для проведения культуртехнических работ являются осушаемые и не требующие осушения земли, поверхность которых покрыта древесно-кустарниковой растительностью, пнями и кочками, а почва засорена камнями или древесными остатками.

Осушаемые болота и заболоченные земли на 50...70% покрыты древесно-кустарниковой растительностью, разнообразной по видовому составу, густоте и по размерам стволов (диаметру и высоте). На избыточно увлажненных почвах встречаются заросли кустарника с мощными корневыми кочками - коблами, диаметр которых иногда достигает 1 м. Освоению подлежат лесные вырубki, характеризующиеся давностью рубки, количеством пней на 1 га и их диаметром по срезу. Торфяно-болотные почвы осваиваемых объектов обычно засорены древесными включениями (не сгнившими пнями, частями стволов и корней). Встречаются площади, покрытые земляными и растительными кочками высотой и диаметром до 0,8 м.

Засоренность почв камнями характеризуется количеством камней, приходящихся на 1 га площади (5...100 т/га), размерами диаметра (0,3...2 м), месторасположением - поверхностные, скрытые и полускрытые.

Способы производства культуртехнических работ в связи с разнообразием древесно-кустарниковой растительности и грунтовых условий проводятся по шести принципиально различным технологическим схемам:

1. Раздельное корчевание древесно-кустарниковой растительности, сгребание в валы и уничтожение собранной массы, первичная обработка почвы;
2. Срезание наземной части древесно-кустарниковой растительности, сгребание срезанной древесины в кучу, сжигание древесины, корчевание и сгребание пней в кучу, и их сжигание, первичная обработка почвы;
3. Запашка кустарниковой растительности, разделка пласта, прикатывание;
4. Химическая обработка растительности с последующей ее ломкой и сгребанием, корчеванием и уничтожением, вспашка;
5. Фрезерование растительности совместно с почвой;
6. Корчевка растительности с одновременной очисткой от грунта и утилизацией древесно-кустарниковой массы путем промышленной переработки.

3.2 Агротехнические требования

При выполнении культуртехнических работ необходимо соблюдать следующие агротехнические требования:

1. Участок должен быть очищен от надземной части древесной растительности крупных кочек, а пахотный слой - от корней, пней и погребенной древесины. Допускается оставлять на поверхности почвы стволы, сучья длиной не более 30 см и диаметром 3...4 см, а в пахотном слое - корни и пни диаметром до 6...7 см. Нельзя свалаживать в валы и кучи верхний слой почвы вместе с древесной растительностью. Участок должен быть выровнен, подкорневые ямы засыпаны почвой.
2. Вспашка должна осуществляться при полном обороте пласта с накло-

ном 160...180° к горизонту. Пласты с наклоном менее 135° считаются недоваленными, допускается их наличие не более, чем на 0,5% площади. Пахать следует прямолинейно без огрехов и недорезов отваливаемых пластов. Нож плуга должен перерезать все корни диаметром до 10...12 см. Количество незаделанных корней и стволов не должно превышать 2...3%.

3. После обработки поверхности залежи дисковыми боронами верхний слой почвы должен быть равномерно разрыхлен по всему обработанному участку.

4. Для создания культурного пахотного слоя необходимо удалять камни скрытые в пахотном горизонте на глубину до 25-30 см. На естественных сенокосах и пастбищах допускается убирать лишь поверхностные камни, препятствующие применению сеноуборочных машин.

4 МАШИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ

4.1 Классификация машин

Для выполнения культуртехнических работ применяют как специальные (мелиоративные), так и общестроительные, дорожные и сельскохозяйственные машины.

Техника, используемая при мелиорации земель, подразделяется на машины для подготовительных работ и для первичной обработки почвы.

В зависимости от способа расчистки земель от древесно-кустарниковой растительности при подготовительных работах используются машины:

1. Для обрезания кустарника и мелколесья - *кусторезы, кусторезы-древовалы*;
2. Для корчевания растительности - *корчеватели, корчеватели-собиратели, кустарниковые грабли, машины для сплошной раскорчевки погребной древесины на торфяниках, подборщики пней*;
3. Для фрезерования закустаренных земель, лугов и пастбищ - *фрезерные машины, фрезеры, фрезы болотные*;
4. Для корчевания с измельчением и сгребания растительности - *корчеватели-измельчатели, рубильные машины, траловые цепи*;
5. Для уничтожения растительности химическим способом - *опрыскиватели*;
6. Для запашки кустарниковой растительности - *кустарниково-болотные плуги*;
7. Для уборки камней - *корчеватели-погрузчики, лыжи-самосвалы, металлические листы, камнеуборочные машины, прицепы*;
8. Для выравнивания и планирования мелиорируемых земель - *бульдозеры, грейдеры, скреперы, планировщики*;
9. Орудия для сжигания растительности.

В группу машин для первичной обработки почвы входят *кустарниково-болотные плуги, болотные фрезы, тяжелые дисковые и мелиоративные бороны, кочкорезы, а также водоналивные болотные катки.*

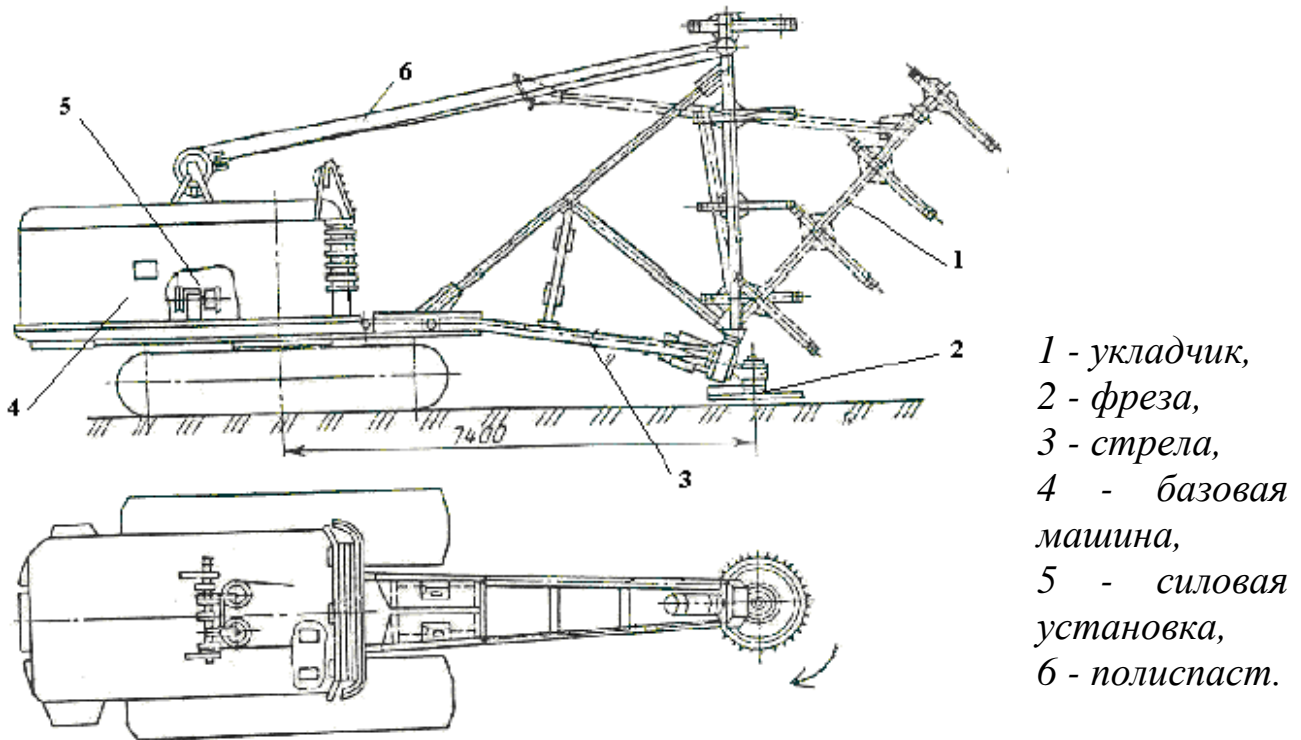
4.2 Машины для срезания кустарника и мелкоколосья

Широкое распространение получили кусторезы пассивные ДП-24 и МП-14, агрегируемые с гусеничными тракторами тягового класса 6, а также машины для срезания мелкоколосья (кусторезы-древовалы) активного действия МТП-43А и МТП-13А, техническая характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1 Техническая характеристика кусторезов

Параметры	Марка машины			
	ДП-24	МП-14	МТП-43 А	МТП-13
Ширина захвата рабочего органа, м	3,6	4,6	16	13
Производительность, га/ч	0,75-0,95	0,9-1,0	0,12-0,13	0,08-0,13
Рабочая скорость, км/ч	3,2-3,8	2,4-4,5	0,8	1,7
Диаметр срезаемых стволов, м	0,2	0,15	0,25	0,35
Высота срезаемых стволов, м	6-10	6-10	до 16	До 20
Давление движителей на почву, кПа	69	35	24	20
Дорожный просвет, м	0,3	0,3	0,4	0,45
Агротехнические (экологические) свойства -вынос гумуса, %	5-10	5-6	0	0
Число рабочих органов	1	2	1	1
Тип рабочих органов	Пассивный	Пассивный	Активный	Активный
Угол установки ножей в плане, град	64	30	0	0
Параметры дисковой фрезы: диаметр, мм частота вращения, с ⁻¹	0 0	0 0	1500 590	150 838
Габаритные размеры: длина • ширина • высота, мм	7500х3600 х х3330	8000х4640 х х3220	12800х3770 х х6000	9750х7050 х х3280
Энергетический модуль (трактор)	Т-130.1.Г-1	Т-130МБГ-1	КПТ-1	МТП-71
Масса, кг	17440	21000	25150	2500

4.2.1 Кусторез МТП-43А (рисунок 1) с активным рабочим органом применяют для срезания и укладки в валы кустарника и мелкоколосья со стволами диаметром до 250 мм и высотой до 16 м.



- 1 - укладчик,
2 - фреза,
3 - стрела,
4 - базовая
машина,
5 - силовая
установка,
6 - полиспаст.

Рисунок 1 - Машина для срезания мелколесья МТП-43А.

Рабочее оборудование кустореза, включающее в себя фрезу 2, укладчик 1 и стрелу 3, навешиваемую вместо кранового оборудования со стрелой, на торфяной дизель-электрический кран КПП-1М, который состоит из платформы на увеличенных гусеницах.

Дисковая фреза 2, снабженная 48 режущими зубьями, закреплена на вертикальном валу редуктора. Над фрезой установлен неподвижный защитный диск, воспринимающий массу срезанного дерева при перемещении его в зону укладки. Фреза диаметром 1500 мм приводится во вращение электродвигателем марки МТВ-412-6 мощностью 30 кВт. Передача осуществляется через муфту и конический редуктор, включенным в электросеть крана. Все механизмы приводятся в действие от дизельной электростанции ДЭС-50Е, мощностью 52,5 кВт. Частота вращения фрезы 590 мин^{-1} . Фреза, редуктор и электродвигатель размещены на выносной раме, закрепленной на стреле 3. Стрелу поднимают и опускают лебедкой и полиспастом 6.

Укладчик 1 состоит из вертикальной фермы и клыков, закрепленных один от другого на расстоянии 1,5 м. Клыки образуют П-образные захваты для накопления срезаемой древесной растительности.

Кусторез работает позиционно. В каждой позиции включают привод поворота платформы и вращения фрезы 2. Платформа поворачивается вместе со стрелой слева-направо (по ходу часовой стрелки) на угол 180° , делая рабочий ход. При повороте платформы фреза срезает кустарник и деревья, которые после среза комлем опираются на защитный диск и прислоняются к клыкам укладчика. В конце рабочего хода деревья выгружают в вал, образуемый с правой стороны.

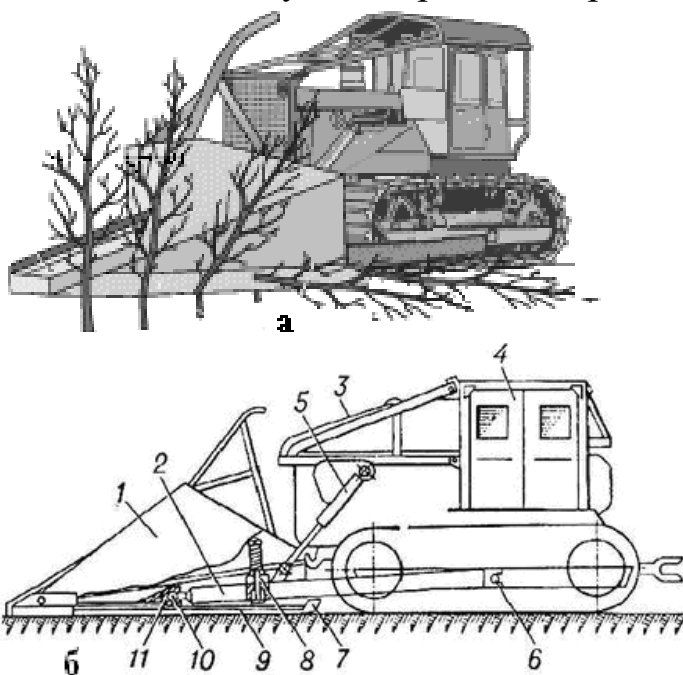
По окончании рабочего хода фрезу опускают до соприкосновения с поверхностью поля и включают обратный ход платформы. Фреза, двигаясь в обратном направлении, срезает кочки и пни. Затем машину переводят на новую позицию на расстоянии 1,5 м и цикл повторяют. Кусторез с дисково-фрезерным режущим аппаратом применяют на срезке кустарника при ровном рельефе местности.

Из одной позиции машина срезает кустарник с полосы шириной 1,6 м. Производительность машины до 0,1 га/ч.

4.2.2 Кусторез ДП-24 представляет собой навесное оборудование, смонтированное на гусеничном тракторе Т-130Г-1. Орудие предназначено для расчистки участков от кустарника и мелкоколесья при освоении земель под с.-х. культуры, проведении трасс для строительства дорог, каналов, устройства лесных просек и др.

Он состоит из рабочего органа, представляющего собой клинообразный отвал 1, вдоль нижних кромок которого болтами закреплены горизонтальные взаимозаменяемые режущие ножи 9 под углом 64° один к другому; универсальной толкающей рамы 2 и ограждения трактора 3. Отвал — V-образная рама, к поперечной балке которой приварено шаровая пята 11 для соединения с шаровой головкой 10 универсальной толкающей рамы 2.

В передней части отвала приварен заточенный вертикальный клин-колун, раскалывающий пни и раздвигающий срезанные деревья. Сверху рама закрыта каркасом, обшитым листовой сталью. Универсальная толкающая рама 2 представляет собой две изогнутые полурамы коробчатого сечения, которые шаровыми втулками шарнирно соединены с бугелем гусеничных тележек трактора 4. Подъем и опускание отвала осуществляются двумя гидроцилиндрами 5.



1 — отвал; 2 — толкающая рама; 3 — ограждение; 4 — трактор; 5 —

гидроцилиндры; 6 — бугель; 7 — лыжи; 8 — пружинная подвеска; 9 — нож; 10 — шаровая головка; 11 — шаровая пята.

Рисунок 2 - Кусторез ДП-24: а-общий вид ДП-24; б – схема.

При движении агрегата клин раскалывает пни и раздвигает поваленные деревья, горизонтальные ножи 9, опущенные до уровня почвы, срезают кустарник и деревья диаметром до 20 см у корневой шейки, а отвал 1 сдвигает их в стороны. Качество среза зависит от высоты установки ножей над поверхностью поля и остроты их лезвий. Перестановкой копирующих лыж ножи размещают от поверхности почвы на расстоянии 0...2 см. На участках, засоренных камнями, ножи поднимают. Затупившиеся ножи затачивают шлифовальной машинкой. Для заточки ножей отвал ставят на подставку. Машинку подключают к двигателю трактора только на время заточки ножей. Наиболее качественно кусторез работает при отрицательной температуре окружающего воздуха и при небольшом снежном покрове.

От падающих деревьев и сучьев кабина защищена ограждением 3, а радиатор — щитком. Кусторез работает с трактором Т-130Г-1 на 2-й передаче.

4.3 Машины для корчевания растительности и пней

Промышленностью серийно выпускаются корчеватели, корчеватели-собиратели и комплексные корчевальные агрегаты: МП-8А, МП-7А, ДП-8А, монтируемые на болотоходах МП-2В, ДП-25, ЛД-9 или на промышленных модификациях тракторов тяговых классов 3 и 6. Техническая характеристика этих машин приведена в таблице 2.

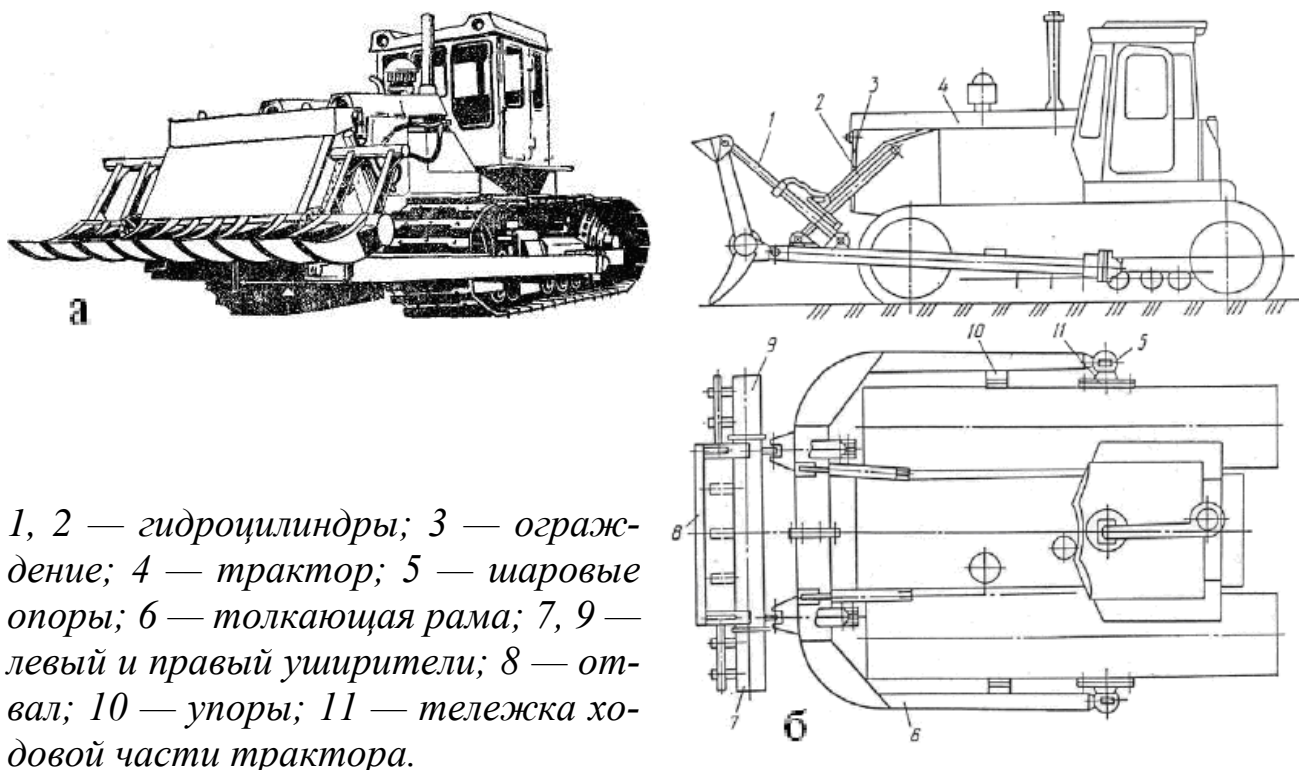
Таблица 2 Техническая характеристика корчевателей и корчевальных агрегатов

Параметры	Марка машины				
	ДП-8А	МП-7А	МП-2В	ДП-25	ЛД-9
Производительность при сплошном корчевании на грунтах I и II категории, га/час	0,12	0,22	0,20	0,25	0,35
Ширина захвата, м:					
корчевателя	0,95	1,72	1,5	1,8	2,8
корчевателя-собирателя	0,95	3,38	3,4	3,25	-
Наибольший диаметр корчующих пней, см	30	45	70	50	130
Давление движителей на почву, кПа	31	39	60	55	86
Коэффициент буксования движителей при сплошном корчевании	0,2	0,16	0,3	0,35	0,2
Агротехнические- вынос гумуса, %	10-20	10-20	10-20	15-25	10-20
Тип рабочих органов	Поворотный отвал		Неповоротный отвал		Универсальный

Габаритные размеры, мм: длина x ширина x высота	5380x2710 x2300	6700x3840 x3130	6570x3560 x3090	5800x3750 x3250	6200x3150 x3150
Энергетический модуль (трактор)	ДТ-75Б	Т-130МБГ	Т-130МГ-1	Т-130.1.Г-1	Т-130.1.Г-1
Наибольшее заглубление концов зубьев ниже опорной поверхности гусениц, мм	350	560	450	400	850
Масса машины с оборудованием, кг	8885	20300	16450	16100	17280
Масса сменного оборудования,	2365	3570	2340	3600	2500

4.3.1 Корчеватель-собираатель МП-7А (рисунок 3) предназначен для корчевки кустарника и мелкокося диаметром до 11 см, одиночных деревьев и пней диаметром до 45 см, извлечения камней до 3 т с глубины до 40 см, расчистки вырубков от валежника и порубочных остатков, транспортировки толканием на небольшое расстояние выкорчеванного материала; применяется на минеральных и увлажненных торфянистых грунтах.

Он состоит из базового трактора Т-130МБГ-1 и навесного оборудования, монтируемого на толкающей раме 6, шарнирно соединенной с ходовыми тележками трактора посредством шаровых опор 5. Толкающая рама 6 представляет сварную конструкцию из двух полурам, соединенных в средней части болтами. В передней части рамы приварены кронштейны для крепления гидроцилиндров, с внутренней стороны к боковым балкам рамы приварены упоры, ограничивающие перемещение её в поперечном направлении. На толкающей раме 6 установлены два гидроцилиндра 2 подъема и два гидроцилиндра 1 поворота навесного оборудования вокруг шарнирного крепления на толкающей раме. Радиатор и гидросистемы управления трактора защищены ограждением 3. Навесное оборудование состоит из отвала 8 с пятью приваренными зубьями для корчевки пней и удаления камней. Для увеличения ширины захвата корчевателя при корчевке кустарника, валежника к отвалу с обеих сторон присоединяют уширители левый 7 и правый 9 с двумя зубьями каждый, которые скрепляются в верхней части при помощи фланцев, а в нижней — при помощи балки. В стойках отвала имеются проушины для крепления гидроцилиндров поворота отвала. Для подрезания корней, расположенных на глубине до 60 см, на заднюю стенку корпуса заднего моста трактора монтируют корнерез. Он состоит из ножа, верхней тяги, стойки, балки, гидроцилиндра изменения положения верхней тяги и двух гидроцилиндров подъема и опускания корнереза.



1, 2 — гидроцилиндры; 3 — ограждение; 4 — трактор; 5 — шаровые опоры; 6 — толкающая рама; 7, 9 — левый и правый уширители; 8 — отвал; 10 — упоры; 11 — тележка ходовой части трактора.

Рисунок 3 - Корчеватель-собираатель МП-7: а-общий вид МП-7А; б – схема.

Устройство других корчевателей с поворотным отвалом аналогично МП-7А. Отличаются они, в основном, монтажными размерами охватывающей рамы, так как корчеватели агрегируются с тракторами различных модификаций.

Для сплошной корчевки пней и погребенной древесины используются прицепные корчеватели с активным рабочим органом роторного типа: МТП-26А и МТП-81А на торфяно-болотных почвах и МП-12 на минеральных. Роторные корчеватели агрегируются с болотоходными тракторами типа Т-130Г-1. Техническая характеристика этих машин приведена в таблице 3.

Таблица 3 Техническая характеристика корчевателей с активным рабочим органом

Параметры	Марка машины				
	МТП-26А	МТП-81А	ПДО-2	ПВ-1,5	МТП-29А
Производительность при сплошном корчевании и простое 3%, га/час	0,12-0,25	0,34-0,53	0,88	1,98	0,2-0,4
Ширина захвата, м	3	3	2	104	3
Диаметр корчущей (подбираемой) древесины, см	10-20	10-20	до 15	до 15	10-20
Рабочая скорость, м/с	0,06-0,4	0,25-0,65	1,11-1,38	0,55-0,7	0,06-0,14
Глубина корчевания (подбора), м	0,4	0,4	0,1	-	-
Давление движителей на почву, кПа	24-29	21	140-170	118	24

Агротехнические (экологические) - вынос гумуса, %	0-2	0-2	0	0	0
Диаметр роторов, мм: корчующего	1300	1300	825	-	-
съемного	1000	1000	-	-	-
транспортирующего	300,400,500	300,400,500	-	-	-
Частота вращения ротора, с ⁻¹	0,3	0,36	1,5	-	-
Габаритные размеры, мм: длина x ширина x высота	10600x4400 x1970	10700x8110 x5210	4610x3600 x1710	7680x275 0 2850	5650x3500 x5490
Тип агрегируемой машины	Прицепная	Прицепная	Прицепная	Прицеп-	Самоходная
Масса, кг	13470	16780	2350	4410	13000

Рабочим аппаратом корчевателей активного типа является система трех и более роторов, установленных последовательно. Корчующий ротор осуществляет корчевку растительности и пней, последующее отряхивание их от грунта и транспортировку. Корчевка пней производится заглублением в грунт рабочих элементов вращающихся корчующих роторов при поступательном движении машины. Выкорчеванная и очищенная от грунта древесная масса сбрасывается на поверхность участка и формируется в валки двумя отвалами, расположенными под углом к продольной оси машины (МТП-25А), или укладывается транспортером в специальные прицепы (МТП-81А) и вывозится за пределы расчищаемого участка.

Для сбора древесных остатков с поверхности осваиваемых мелиорируемых земель и укладки их в валки используется прицепной подборщик-валкователь ПДО-2, агрегируемый с тракторами класса тяги 3 (ДТ-75М, Т-150К). Мелкие древесные остатки, собранные в валки или оставленные на поверхности, подбирают с прицепным подборщиком ПВ-1,5 или самоходным МТП-29 с тракторами класса 3 и транспортируются к местам складирования.

4.4 Машины для фрезерования закустаренных земель

Фрезерование растительности совместно с почвой позволяет получить земли, готовые для сельскохозяйственного использования. При этом отпадает необходимость в предварительном срезании и корчевке растительности, что удешевляет стоимость работ, несмотря на то, что древесина измельченного кустарника не используется.

Для фрезерования не засоренных камнями закустаренных земель, лугов и пастбищ наибольшее распространение в последнее время получили навесные – ФБН-1,5, ФКН-1,7 и полуприцепная МТП-44А фрезерные машины, агрегируемые с энергетическим модулем (трактором) тягового класса 6 болотоходной модификации (таблица 4).

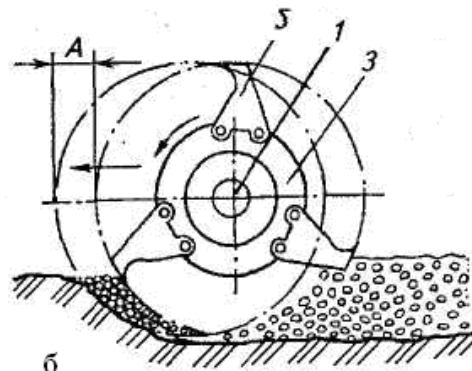
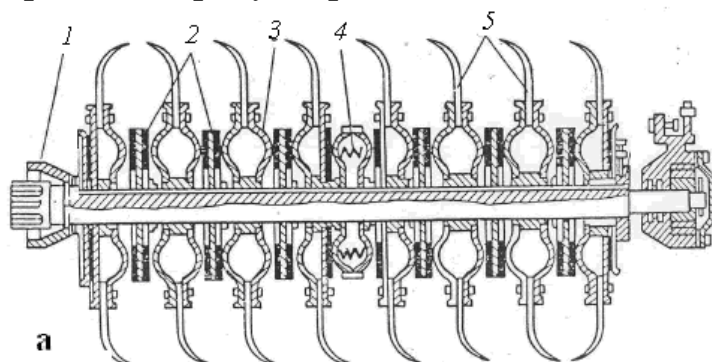
Таблица 4 Техническая характеристика фрезерных машин

Параметры	Марка машины
-----------	--------------

	МТП-44А	ФКН-1,7	ФБН-1,5	ФБК-2
Производительность при расчистке почв средней заустаренности, га/час	до 0,15	до 0,2	0,5-0,7	0,7-0,8
Ширина захвата, м	1,7	1,7	1,5	2,0
Рабочая скорость, м/с	0,05-0,37	0,14-0,53	-	-
Глубина, м: на минеральных почвах на торфяно-болотных	0,25 0,4	0,05-0,25 0,05-0,25	- 0,25	- 0,20
Максимальный диаметр измельченных стволов, см	13	6	-	-
Давление движителей на почву, кПа	31	33	-	-
Диаметр фрезы, мм	1030	712	670	800
Частота вращения фрезы, с ⁻¹	2,85	4,4 и 5,2	4,3	2,7-3,9
Габаритные размеры, мм: длина x ширина x высота	5400x2470 x200	2615x2365 x1980	1330x2170 x1660	4230x3870 x1270
Тип агрегируемой машины	Полупри- цепная	Навесная	Навесная	Полупри- цепная
Дорожный просвет, мм	250	300	-	-
Масса машин с оборудованием, кг	22400	18520	1090	2960

4.4.1 Фреза болотная навесная ФБН-2 применяют при освоении осушенных болот и для ухода за лугами и пастбищами. Фреза состоит из рамы, фрезерного барабана и трансмиссии. Рама представляет жесткую сварную конструкцию из квадратных труб, уголков и листового проката.

Фрезерный барабан (рисунок 4а) состоит из вала 1, ведущих 2 и ведомых 3 дисков. К ведущим дискам 3 крепятся по пять изогнутых ножей 5 с заостренными режущими кромками (правые и левые). Несколько дисков, свободно смонтированных на валу 1, образуют барабан. Соединение ведущих и ведомых дисков фрикционное, что предохраняет рабочие органы фрезы от поломок при перегрузках. Момент срабатывания фрикционных регулируется сжатием пружин 4, вмонтированных в барабан. Регулирование сжатия дисков производится нажимной гайкой 6 барабана (с левой резьбой). Вращается барабан в двух подшипниковых опорах. 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. Привод барабана от ВОМ трактора осуществляется через карданную передачу, конический и цилиндрический редукторы 6 и 7.



1 – вал; 2, 3 – ведущие и ведомые диски; 4 – пружина; 5 – ножи (правые и левые); 6, 7 – редукторы; 8 – кожух; 9 – грабельная решетка; 10 – барабан; 11 – регулятор глубины; 12 – колесо; 13 – навеска;

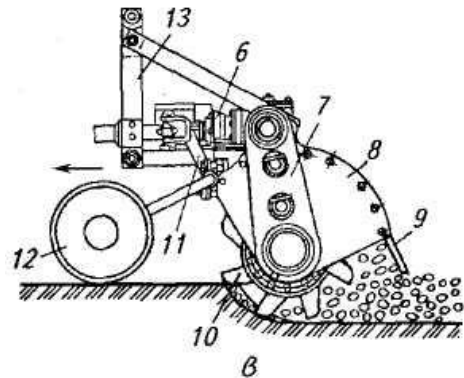
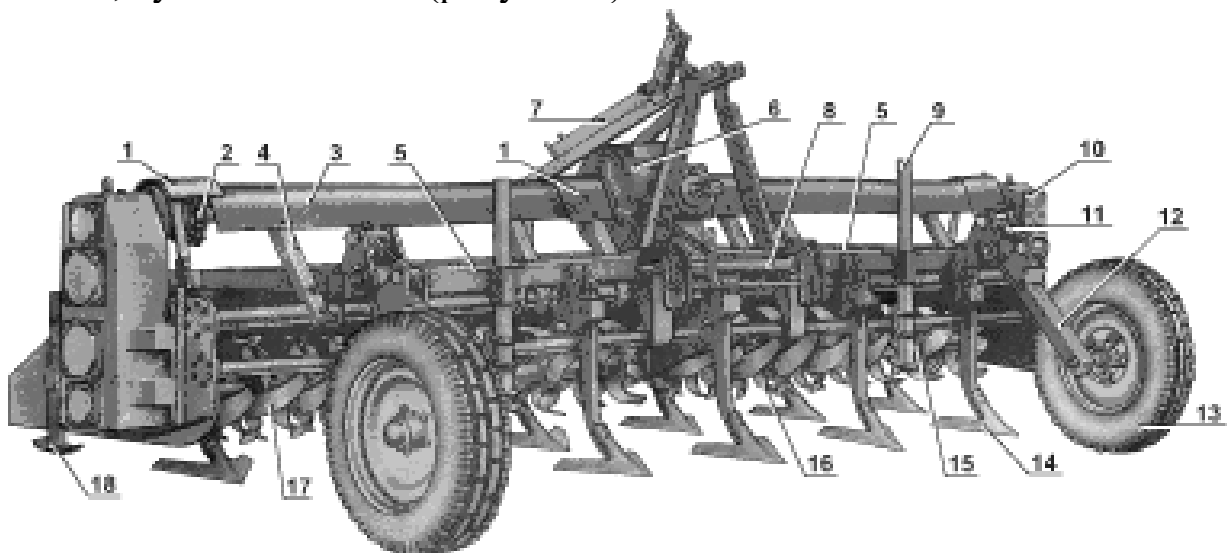


Рисунок 4 - Почвообрабатывающая фреза ФБН-2: а-фрезерный барабан; б – рабочий процесс; в – общий вид ФБН-2.

На заднем бруске рамы фрезы навешана решетка, предназначенная для задержания и дополнительного измельчения кусков дернины. Вал барабана устанавливают в подшипниках. Барабан сверху закрыт кожухом 8, к которому прикреплена грабельная решетка 9.

Рама фрезы в рабочем положении опирается на два колеса. Глубину обработки регулируют винтовым механизмом регулятора 11, изменяющим положение колес по высоте. В рабочем положении ножи фрезы участвуют одновременно в двух движениях: вращательном вместе с барабаном и поступательном вместе с машиной (рисунок 4б). Поэтому режущие кромки ножей отрезают клиновидные стружки почвы. Размер стружки зависит от соотношения окружной и поступательной скоростей ножей. Ножи увлекают стружку во вращение и отбрасывают назад (рисунок 4в). Ударившись о грабельную решетку, почва крошится, куски дернины и растительные остатки падают вниз, а сверху на них укладываются мелкие комочки почвы, прошедшие сквозь решетку.

4.4.2 Фрезерный культиватор-глубокорыхлитель КФГ-3,6 служит для предпосевной обработки почвы под овощные, технические и зерновые культуры, а также применяют при коренном улучшении мелиорируемых земель, лугов и пастбищ (рисунок 5).



1 – ограждения цепных муфт; 2 – цепная муфта; 3 – ограждение промежуточного вала; 4 – кронштейн ограждения; 5 – правый и левый кожух рамы; 6 – центральный редуктор; 7 – приспособление для присоединения карданного вала; 8 – вал подвеса; 9 – передняя подставка; 10 – боковой редуктор; 11 – винт регулировки опорного колеса; 12 – кронштейн опорного колеса; 13 – опорное колесо; 14 – лапа со стойкой; 15 – фрезерный барабан; 16 – правый нож; 17 – левый нож; 18 – задняя подставка.

Рисунок 5 - Фрезерный культиватор-глубокорыхлитель КФГ-3,6

В передней части культиватора установлены стрельчатые лапы на жестких стойках 14. Ширина захвата до 3,6 м, диаметр барабана 480 мм частота вращения барабана до 480 об./мин, глубина обработки до 20 см, производительность до 2 га/ч. У КФГ-3,6 регулировка глубины осуществляется за счет изменения положения опорных колес, расположенных перед стрельчатыми лапами. Удельная масса полевых фрез до 600 кг на 1 м ширины захвата. Для соединения машины с навесной системой трактора служит навесное устройство. Культиватор агрегатируется с тракторами класса тяги 3.

4.4.2 Фрезерная машина ФКН-1,7 агрегатируется с тракторами Т-130БГ, Т-130Г-3 и другими, оборудованными ходоуменьшителем. В передней части трактора укрепляется отвал, с помощью которого производится наклон стволов кустарника по ходу движения агрегата. Отбойная плита выполнена заодно с рамой машины. Фрезерный барабан представляет полый цилиндр, на наружной поверхности которого на специальных кронштейнах крепятся криволинейные ножи, которые могут поворачиваться на 120° вокруг оси по мере затупления. Привод фрезерного барабана осуществляется от ВОМ трактора через карданную передачу, конический и цилиндрический редукторы, устройство которых аналогично установленным на машине МТП-44А. Для заделки древесины и дернины служит отбойная решетка, а для регулирования глубины заделки и обработки - прикатывающий каток, положение которого относительно фрезерного барабана изменяется перестановкой штырей в регулируемых планках. Для соединения машины с навесной системой трактора служит переходная рама.

Если фрезерная машина МТП-44А предназначена для первичной обработки площадей, заросших крупным кустарником и мелколесьем, то фрезерная машина ФКН-1,7 - только для освоения слабозакустаренных торфяно-болотных и минеральных почв, а также для коренного улучшения лугов и пастбищ.

Фрезы ФБН-1,5, ФБН-0,9, ФБК-2, ФБ-2, ФБН-2, и КФГ-3,6 по конструктивной схеме в основном аналогичны между собой.

4.5 Машины для уборки камней

В комплексе культуртехнических работ наиболее трудоемкой операцией является уборка камней. Обычно эта работа проводится на сухих минеральных землях. При уборке камней в настоящее время используется одна из трех технологических схем в зависимости от необходимости уборки крупных или средних камней, или выборки мелких камней из пахотного слоя.

Для выполнения комплекса работ по очистке осваиваемых земель от камней используются как корчеватели, так и специальные камнеуборочные машины, и транспортные средства.

Крупные поверхностные и частично скрытые в почве камни убирают при помощи корчевателей ДП-25, МП-7А, МП-2В, ЛД-9 и др. Для уборки средних и мелких поверхностных камней используются машины КСП-20, ПСК-1, УКП-0,6, а также специальные камнеуборочные машины МКП-1,5, КБМ-1,4 и др (таблица 5). Для вывозки крупных и средних камней и мелких камней - прицепы ПВК-5, 2ПТО-8 и другие.

Корчеватель-собирающий поворотный КСП-20 к погрузчику-бульдозеру ПБ-35, используемый на уборке средних камней, выпускается в двух вариантах: корчевателя и погрузчика. Основной вариант - погрузчик с грейферным захватом. Машина КСП-20 работает в комплексе с прицепом ПВК-5.

Для уборки средних камней используется подборщик ПКС-1, которым собираются и вывозятся к местам складирования поверхностные камни. Машина состоит из погрузочного ковша и саморазгружающегося полуприцепа, состоящего из рамы, ходовой части, кузова и двух гидроцилиндров. На заднюю навесную систему трактора устанавливается опорная балка с гидроцилиндром, с помощью которого производится подъем и разгрузка ковша.

Таблица 5 Техническая характеристика машин для уборки камней

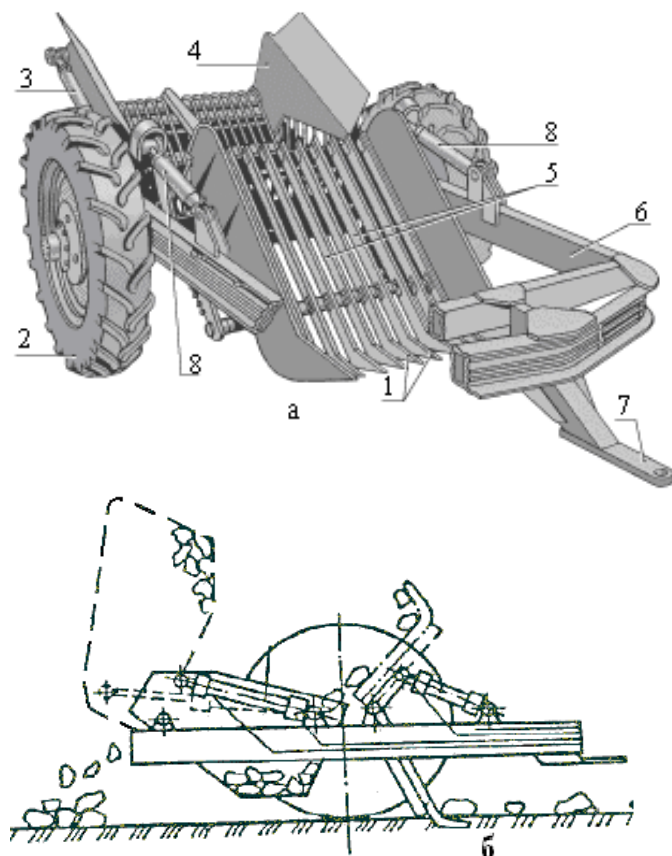
Параметры	Марка машины				
	КСП-20	ПСК-1	УКП-0,6	МКП-1,5	КБМ-1,4
Производительность за 1 час основного времени, м ³ ; * га	4,81-5,55	10,86	4-5	0,3*	0,31-0,38*
Ширина захвата, м	0,75	1,0	1,25	1,5	1,4
Максимальная масса единичных камней, кг	1000	1300	300	-	-
Грузоподъемность бункера, т	-	6,6	1,9	-	-
Вместимость, м ³	-	-	-	1,7	1,2
Разгрузочная высота, м	2,5	1,06	1,0	1,8	1,9
Тип рабочего органа	Зубья с захватами	Гребенка	Гребенка	Активный-вибрацион.	Барабанно-винтовой
Тип агрегируемой машины	Навесная	Навесная с полуприце-	Прицепная	Полуприцепная	Полунавесная

Энергетический модуль (трактор)	ПБ-35 на ДТ-75МВ	ДТ-75В, ДТ-75МВ	Тягового класса 1,4	Т-150К	Т-150К К-701
Габаритные размеры, мм: длина х ширина х высота	7340х2310 х2300	8300х3790 х2360	5725х3000 х2000	7600х4000 х2450	7620х3680 х3050
Масса рабочего оборудования, кг	1660	4020	2500	9100	6830

4.5.1 Камнеуборочная машина УКП-0,6 (рисунок 6) осуществляет уборку средних камней разрезом 0,12...0,65 м размером 10...300 кг, с поверхности поля и скрытых в пахотном слое на глубину до 12 см. Это полуприцепная одноосная машина, агрегатируется с трактором класса 1,4.

Машина состоит из рамы 6 на пневмоколесном ходу 2, к средней части которой шарнирно крепится рабочий орган - гребенка 5. На заднюю часть рамы также шарнирно опирается бункер-накопитель 4. Гребенка и бункер управляются с помощью гидроцилиндров 3 и 8, соединенных с гидросистемой трактора. Гребенка состоит из 9 зубьев, расстояние между которыми можно изменять распорными втулками. Этим регулируется минимальный размер вычесываемых камней. Зубья 1 гребенки 5 заглубляют и прочесывают верхний слой почвы. Вычесанные камни накапливаются на гребенке 5. По мере накопления камней гребенку гидроцилиндром 3 поворачивают и камни скатываются в бункер 4. Почва просеивается между зубьями 1 гребенки и через решетчатую поверхность бункера. На краю поля заполненный бункер опрокидывают гидроцилиндрами 8. При большой засоренности мелкими камнями поле прочесывают, при малой засоренности к каждому камню подъезжают в отдельности.

Ширина захвата гребенки - 1230 мм. Бункер вместимостью 0,7 м³ выполнен из стальных прутков.



1-зубья; 2-колесо; 3, 8 - гидроцилиндры; 4-бункер; 5 - гребенка; 6-рама; 7 - прицепное устройство

Рисунок 6 - Камнеуборочная машина УКП-0,6: а - общий вид; б - схема загрузки и разгрузки.

4.6 МАШИНЫ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕМЕЛЬ

Первичная обработка мелиорируемых земель в основном проводится кустарниково-болотными плугами с последующей разделкой пласта тяжелыми дисковыми боронами и планировкой поверхности планировщиками.

4.6.1 Плуги кустарниково-болотные. Для вспашки вновь осваиваемых земель, как заросших кустарником, высотой до 1,5...2 м без его предварительной срезки, так и после их расчистки от древесно-кустарниковой растительности и камней применяют навесные и прицепные кустарниково-болотные плуги ПБН-100А, ПБН-75 и ПКБ-75Г (таблица 6).

Таблица 6 Техническая характеристика кустарниково-болотных плугов

Параметры	Марка машины				
	ПБН-100А	ПБН-75	ПКБ-75Г	ПБН-3-50	ПБН-6-50
Производительность за 1 час основного времени, га	0,37-0,45	0,5-0,75	0,5-0,75	0,8-0,96	2-2,50
Ширина захвата, м	1	0,75	0,75	1,5	3
Наибольшая глубина вспашки, см	45	35	35	35	35
Тип агрегируемой машины	Навесной	Навесной	Прицепной	Навесной	Навесной

Тяговый класс энергетического модуля	6	3	3	3	5
Дорожный просвет, мм	200	400	200	300	340
Габаритные размеры, мм: длина x ширина x высота	3700x2840 x2050	3090x2120 x1780	5000x2400 x1875	3455x2350 x1540	6570x3820 x1540
Масса рабочего оборудования, кг	950	890	1217	820	1910

Для вспашки луговых болот, свободных от кустарника и погребенной древесины, а также для старопахотных торфяников используются плуги ПБН-3-50 и ПБН-6-50.

По технологическому процессу прицепные и навесные плуги не имеют различий, однако навесные плуги более маневренны, чем прицепные, они имеют меньшую массу и легче очищаются при забивании растительностью.

В комплект однокорпусных плугов ПБН-100А, ПБН-75 ПБК-75Г входят три ножа: черенковый для работы на раскорчеванных от древесины почвах, плоский с опорной лыжей для работы на запашке кустарника и мелколесья, дисковый - на запашке луговых болот.

При подготовке плуга для работы на почвах после расчистки площадей от кустарника, мелколесья и пней необходимо установить черенковый нож 1 (рисунок 7а). Для этого верхнюю часть ножа следует закрепить на продольной балке рамы 2 с помощью хомута и плиты 4, резец ножа - насадить на цилиндрический выступ планки лемеха 9, а среднюю часть ножа соединить натяжным прутком 6 с кронштейном 8 стойки корпуса 7. Положение ножа в вертикальной плоскости можно отрегулировать с помощью болта 3, а наклон ножа - натяжным прутком. Необходимо, чтобы резец ножа был притянут к лемеху, а спинка его упиралась в кронштейн рамы 5.

При подготовке плуга для работы на торфяно-болотных почвах с мощным дерновым слоем и наличием погребенной древесины впереди корпуса плуга устанавливается дисковый нож 12 (рисунок 7б). Для этого лемех с планкой нужно заменить лемехом с долотом 13 и следить, чтобы после установки дискового ножа 12 между плоскостью диска и долотом лемеха был выдержан необходимый зазор, при работе на тяжелых почвах 15...20 мм. На средних - 10...15 мм и на легких - 5...10 мм. Регулировка зазора достигается за счет установки регулировочных шайб 11 между кронштейнами крепления ножа и рамой 10 плуга.

В случае использования плуга для запашки кустарника на заболоченных и закустаренных землях (рисунок 7в) необходимо установить перед корпусом 18 плуга плоский нож 14 с опорной лыжей 15, просвет между рамой 16 и ножом закрыть специальным щитом 17. На плугах ПБН-75 и ПБК-75Г - установить кустоукладчик. При установке на плуг плоского ножа на корпусе должен быть поставлен лемех с планкой 19 (как при установке черенкового ножа). Для предохранения щита от изнашивания в

его нижней части нужно установить планку 20. Опорное колесо демонтируется.

Навесные кустарниково-болотные плуги ПБН-75 и ПБН-100 агрегируются с тракторами класса 3, механизм навески которых налаживается по двухточечной схеме.

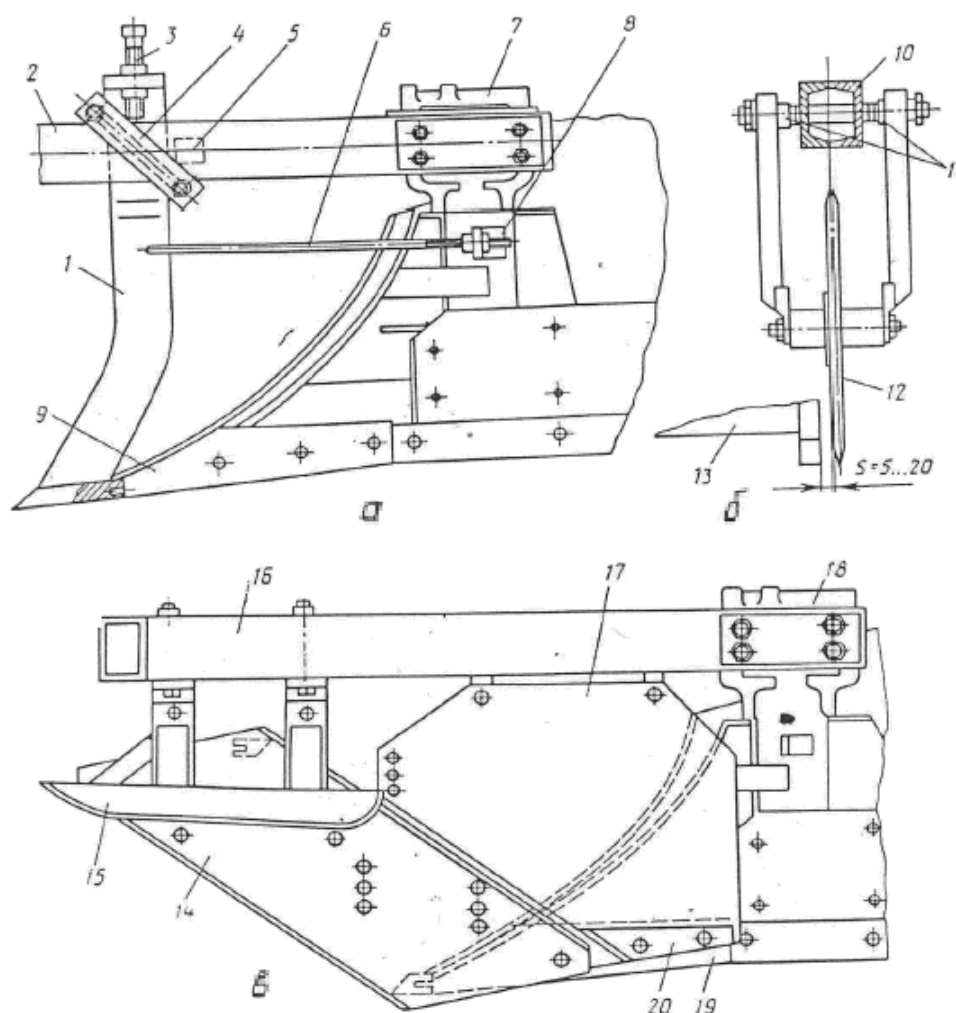


Рисунок 7 - Установка ножей на раме кустарниково-болотных плугов: а - черенкового (ПБН-75); б - дискового (ПБН-75); в - плоского с опорной лыжей (ПБН-100А).

Кустарниково-болотные плуги ПБН-3-50 и ПБН-6-50 для вспашки окультуренных болот комплектуются дисковыми ножами, установленными перед каждым корпусом. Для регулировки глубины вспашки плуг ПБН-6-50 оборудуется двумя опорными колесами: передним и задним, устанавливаемыми винтовыми механизмами при регулировке глубины обработки. Для соединения с навесной системой энергического модуля (трактора) используется подвеска

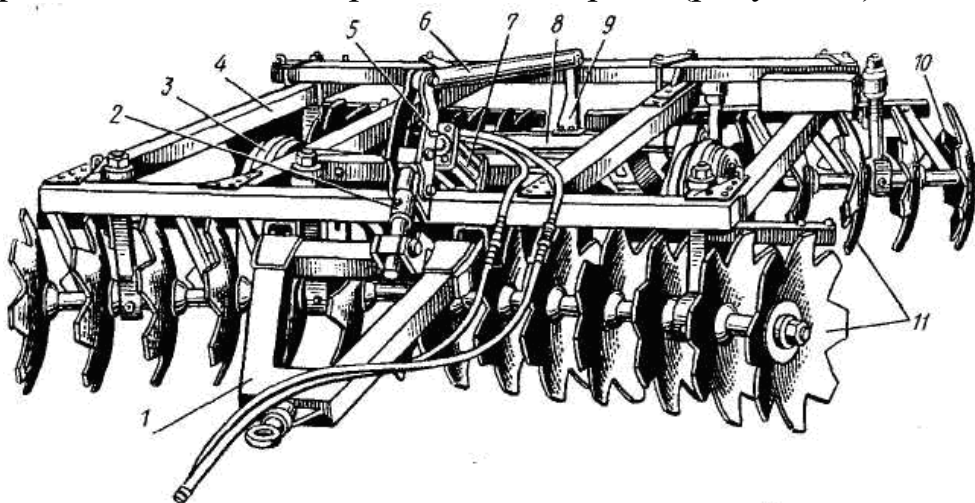
4.6.2 Дисковые бороны. Для разработки пластов первичной вспашки, поднятых кустарниково-болотными плугами на торфяных почвах, используют тяжелые полевые и мелиоративные дисковые бороны (таблица 7).

Все мелиоративные бороны рассчитаны на глубину обработки до 20 см и содержат в агрегате по 4 батареи дисков диаметром 660 мм, расставленных на расстоянии 220 мм между собой.

Таблица 7 Техническая характеристика мелиоративных дисковых боронов

Параметры	Марка машин			
	БДНТ-3,5	БДТ-3	БДТ-7	БДНТ-2.2
Производительность за 1 час основного времени, га	1,13-1,64	2,38-3,09	5,1-5,6	1-1,26
Ширина захвата, м	3,5	3	7	2,2
Пределы изменения угла атаки дисковых батарей, град	6-18	6-18	12-18	12-18
Тип агрегируемой машины	Навесная	Прицепная	Гидроуправ.	Навесная
Тяговый класс	6	3	6	3
Дорожный просвет, мм	330	240	250	450
Габаритные размеры, мм: длина x ширина x высота	2500x370 0 x1950	4800x3300 x1520	4380x4950 x3000	1810x240 0 x1790
Масса рабочего оборудования, кг	1700	1830	3550	830

Борона БДТ-3 является прицепным орудием с двухследным симметричным расположением батарей на общей раме (рисунок 8).



1 -прицепное устройство; 2 – регулировочный винт; 3 – опорное колесо; 4 – рама; 5 – рычаг; 6 – тяга; 7 – гидроцилиндр; 8 – коленчатая ось; 9 – кулак; 10 – чистик; 11 – диски батарей.

Рисунок 8 - Тяжелая дисковая борона БДТ-3

Рабочими органами бороны являются сферические вырезные диски 11 диаметром 660 мм, собранные в четыре батареи по семь штук (левая задняя батарея имеет восьмой диск для обработки почвы в стыках между батареями). Дополнительный диск батареи подрезает огрехи, остающиеся между передними батареями. Диски очищают скребковыми чистиками 10.

В транспортное положение перевод бороны БДТ-3 производится выносным гидроцилиндром 7, установленным на одном из поперечных брусьев рамы 4. На продольных балках рамы размещены два ряда диско-

вых батарей 11, установленных на шариковых подшипниках. Крайние продольные брусья имеют отверстия для установки батарей на различные углы атаки. Угол атаки - это угол между направлением движения бороны и плоскостью вращения дисков. Ходовая часть бороны состоит из коленчатой оси 8 и двух пневматических колес 3.

Глубину обработки регулируют, изменяя угол атаки дисков (12, 15 и 18°), для чего раздвигают или сдвигают внешние концы батарей: чем больше угол атаки, тем больше глубина обработки и полнее подрезание растительных остатков. При бороновании чистых торфяников угол атаки устанавливается в пределах 15...18, после запашки древесно-кустарниковой растительности на торфяно-болотных почвах 12...15. Операция по изменению угла атаки дисковых батарей заключается в передвижении по пазу (вперед или назад) наружных стоек крепления батарей, установки их напротив меток требуемого угла атаки и перестановке фиксирующих штырей в соответствующие отверстия.

Равномерность заглубления дисков передних и задних батарей регулируют механизмом выравнивания рамы. Соединенный с нею рычаг 5 связан регулировочным винтом 2 с прицепным устройством 1, а тягой 6 — с кулаком 9 коленчатой оси 8. При вращении винта 2 рычаг 5 перемещает тягу 6, которая кулаком 9 поворачивает ось с опорными колесами 3.

Конструкции БДТ-3 БДТ-7 и БДТ-10 аналогичны, и отличаются они только размерами и массой. Борона БДТ-7 составлена из отдельных секций, соединенных между собой шарнирно.

4.6.3 Планировщики. При освоении земель под сельскохозяйственное использование необходимо выполнить значительный объем работ по выравниванию поверхности.

Планировочные работы на мелиорируемых землях подразделяются на строительные и эксплуатационные. При строительной планировке ликвидируются старые осушительные каналы, ямы, бугры и другие неровности. При эксплуатационной планировке производятся работы по выравниванию микрорельефа осваиваемой площади. Эксплуатационная планировка обычно выполняется после первичной обработки почвы.

Для предварительного строительного выравнивания поверхности вновь осваиваемых земель, засыпки ям, срезки отдельных возвышений, бугров и гребней используют бульдозеры, скреперы, или грейдеры.

Для выполнения окончательной эксплуатационной планировки применяются ковшовые планировщики П-4, Д-719, П-2,8, ПА-3, ДЗ-602, отвальные планировщики выравниватели ВП-8, МВ-6, ПВМ-3, ПВМ-4, ПВМ-5, комбинированный выравниватель ВП-3,6. Технические характеристики ПВМ-5 и ПК-4 представлены в таблице 8.

Таблица 8 Технические характеристики планировщиков-выравнивателей

Параметры	Марка машины	
	<i>ПВМ-5,0.</i>	П-4
Объем перемещаемого за один проход грунта, м ³	5...6	3
Ширина захвата, м	5,0	4
Количество колес	6	4
Колея, мм, колес:		
передних	2030	2100
задних	2500	3200
База, мм:		
в рабочем положении	12700	15000
в транспортном положении	11000	8600
Скорость передвижения, км/ч, по дорогам:		
асфальтовым	20...25	20
грунтовым	5	5
Минимальный радиус поворота, м	15	18
Масса, кг	4300	3550

Планировщик выравнитель ПВМ-5 (рисунок 9) состоит из рамы 6, передка 1 и задней опорной части 4 с ходовыми колесами. Рабочие органы планировщика – это грейдерные отвалы 5, установленные в виде четырех горизонтальных секций, в каждой из них по три отвала под углом 45°. Отвалы последующей секции повернуты относительно предыдущей секции на 90°. На заднем конце рамы установлен зачистной нож 7 под углом 80° к поверхности почвы. Перевод планировщика из рабочего в транспортное положение и наоборот осуществляется из кабины трактора с помощью гидроцилиндров 2 и 3. Рабочий орган многоотвального планировщика производит срезание почвы тонкими слоями на возвышениях, перемещение её к месту отсыпки с одновременным крошением на косо установленных отвалах и послойную отсыпку в пониженных местах.

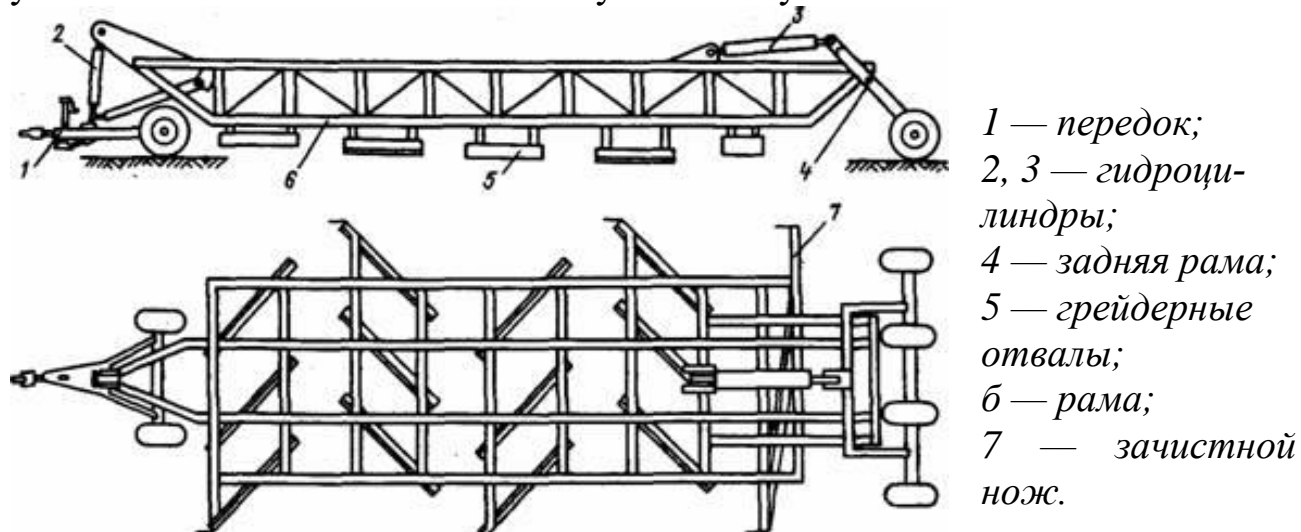
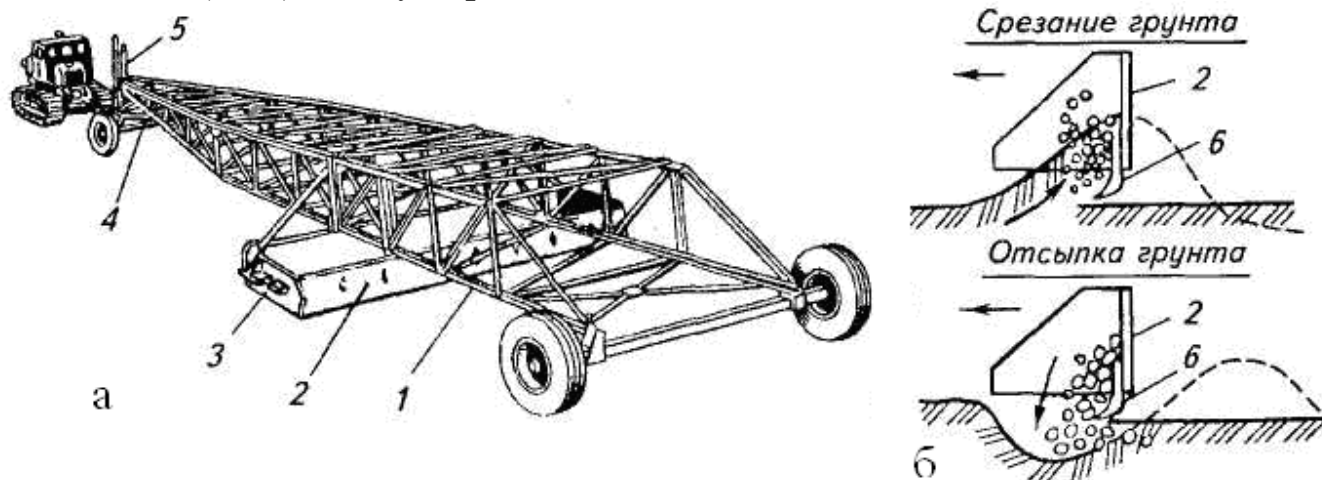


Рисунок 9 - Планировщик-выравнитель ПВМ-5,0.

Ковшовый длиннбазовый планировщик П-4 предназначен для легкой планировки орошаемых земель и разравнивания грунта после грубых планировочных работ, выполненных бульдозерами и скреперами.

Планировщик состоит из секционной рамы 1 (рисунок 10, а), ковша 2, ходовых колес и органов управления. Сварная рама выполнена в виде раздвижной пространственной фермы. Передний секция рамы шарнирно соединена с передком 4, а задняя жестко закреплена на балке задних колес. Расстояние (база) между передними и задними колесами 15 м.



1 — рама; 2 — ковш; 3 — лыжи; 4 — передок; 5 — механизм подъема; 6 — ножи; 7 — дышло; 8, 9 — гидроцилиндры; 10 — колесо; 11, 13, 14 — секции; 12 — прицепки для борон; 15 — задние брусья.

Рисунок 10 - Планировщик П-4: а — вид общий; б — схема рабочего процесса.

Для дальних перевозок продольные размеры рамы уменьшают вдвигая среднюю секцию и часть передней в заднюю.

Передок 4 состоит из дышла, домкрата, гидроцилиндра, прицепа, рейки указателя и фиксатора. Домкратом поднимают или опускают передний конец дышла при сцеплении планировщика с трактором. Рабочий орган — бездонный ковш 2 объемом 3 м^3 жестко закреплен на задней раме планировщика. Он снабжен задней и двумя боковыми стенками. Снизу к задней стенке крепят ножи 6. На боковых стенках ковша смонтированы лыжи 3, предохраняющие его от поломок при транспортировке. В рабочем положении лыжи поднимают и фиксируют.

Ковш заполняется грунтом, срезанным ножом на возвышениях, волочит его на ровные места, ссыпает грунт во впадины и выравнивает понижения. Из-за длинной продольной базы ковш не копирует, а планирует поверхность поля, срезая бугры высотой более 0,2 м и длиной до 0,3 м. Неровности меньшей высоты и больших продольных размеров планировщик П-4 только сглаживает.

Во время работы положение ковша регулируют гидроцилиндром прицепа, а высоту его расположения относительно поверхности определяют по рейке указателя. При планировке участка плотной почвой лезвие ножа ковша следует устанавливать на уровне опорной плоскости, что соответствует нулевому отсчету на рейке. На участке с рыхлой почвой лезвие но-

жа крепят выше опорной плоскости колес на размер погружения их в почву.

При пониженной влажности почву рыхлят перед планировкой, а комки и глыбы разрушают тяжелыми катками. Поверхность участка планируют в двух взаимно перпендикулярных направлениях. В зависимости от микрорельефа для выравнивания поверхности необходимо сделать от двух до четырех проходов по одному следу. При этом добиваются, чтобы стыки между соседними проходами не имели уступов и валиков высотой более 4 см.

Ширина захвата планировщика 4 м. П-4 агрегируют с трактором Т-130. Производительность агрегата 1,3...1,5 га/ч.

5 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Задания выполняются по указанию преподавателя в зависимости от специальности студентов.

5.1 Ознакомиться с содержанием настоящих методических указаний.

5.2 Изучить устройство машин УКП-0,6; ПБН-100; БДТ-3; КФГ-3,6; ФЛУ-0,8, установленных на демонстрационной площадке кафедры.

5.3 Определить количество зубьев гребенки УКП-0,6, замерить расстояние между ними и сопоставить данные замеров с технической характеристикой машины.

5.4 Ответить и записать в отчете:

а) для каких из 3-х видов работ предусмотрен установленный на площадке кафедры плуг ПБН-100 (для работы на раскорчеванных от древесины почвах; для работы на запашке кустарника или на запашке луговых болот)?

б) какие дополнительные элементы конструкции плуга необходимы для других видов работ?

5.5 Оценить возможности регулировки угла атаки у бороны БДТ-3, для чего измерить длину паза наружных стоек крепления батарей и расстояние между отверстиями штырей.

5.6 Замерить:

а) длину и расстояние между соседними ножами на фрезе КФГ-3,6 и ФЛУ-0,8; привести сравнительный анализ этих ножей;

б) пределы и интервалы регулирования глубины обработки почвы у культиватора КФГ-3,56.

6 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

6.1 Какими способами производятся культуртехнические работы?

- 6.2 Приведите классификацию культуртехнических машин.
- 6.3 Опишите устройство машины для срезания мелкоколесья МТП-43А.
- 6.4 Как устроен корчеватель-собираатель МП-7А?
- 6.5 Каково устройство фрезерного барабана ФБН-2?
- 6.6 Чем предохраняются от поломок ножи фрезы ФБН-2?
- 6.7 Опишите принцип работы камнеуборочной машины УКП-0,6.
- 6.8 Опишите устройство навесного кустарниково-болотного плуга ПБН-100.
- 6.9 Как регулируется глубина вспашки болотным плугом ПБН-100?
- 6.10 Перечислите основные регулировки дисковых тяжелых борон?
- 6.11 Опишите рабочий процесс планировщика П-4.

7 СОДЕРЖАНИЕ ПИСЬМЕННОГО ОТЧЕТА

- 7.1 Отчет должен содержать 2 – 3 схемы машин по указанию преподавателя с описанием их технологического процесса и основных регулировок.
- 7.2 Запись произведенных измерений и выводы по проделанной работе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Кленин Н.И. Сельскохозяйственные машины: учебник/Н.И.Кленин, С.Н.Киселев, А.Г.Левшин. –М.: КолосС, 2008. -816 с.
- 2. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины - 6-е изд. перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1989.- С.434-459.
- 3 Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины: - М.:КолосС, 2004.-624 с.
- 4. Скотников В.А., Мащенский А.А., Радкевич В.Г. Мелиоративные машины для осушения болот - Мн.: Высш. шк., 1988.- С.5-10; 38-95.
- 5. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: Колос, 1994. – 510 с.6. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: КолосС, 2009. -751 с.

ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ, МАШИНЫ И АГРЕГАТЫ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Освоить технологию и способы орошения, агротехнические требования к дождевальным системам. Изучить конструкции, принцип действия основных элементов дождевальных систем. Изучить устройство, технологический процесс способы настройки, методы полевой

проверки качества работы дождевальных установок, машин и агрегатов.

2 ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

- 2.1 Лабораторная установка «Дождевальные аппараты»;
- 2.2 Тележка с гидроприводом машины ДМУ «ФРЕГАТ»;
- 2.3 Дальнеструйный дождевальный агрегат ДДН-70;
- 2.4 Плакаты, инструкции по эксплуатации, видеоролики, презентации.

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

3.1 Технология и способы орошения

Назначение дождевальных систем для орошения сельскохозяйственных культур — подача оросительной воды в корнеобитаемый слой почвы и к наземной части культур для создания необходимой влажности и микроклимата, обеспечивающих повышение урожайности.

Для подачи воды в почву существуют следующие способы орошения: дождевание, поверхностный полив, подпочвенное орошение, капельное орошение.

При дождевании воду дробят на капли и распределяют над орошаемой площадью в виде дождя.

При поверхностном поливе воду подают по бороздам, по полосам или затоплением всей орошаемой площади.

Подпочвенное орошение производят путем подачи воды по трубам с отверстиями, по кротовинам, расположенным на глубине 40...50 см. По почвенным капиллярам вода поднимается в верхние слои почвы. Этот способ не рекомендуется применять на песчаных и супесчаных почвах.

При капельном орошении воду подают по трубам непосредственно к растениям и выпускают каплями непрерывно или с небольшими перерывами. Этот способ орошения дает значительную экономию воды. Капельное орошение распространено при поливе культур защищенного грунта, в садах, виноградниках и ягодниках.

3.2 Агротехнические требования к орошению

- 1. Повреждение растений при орошении не допускается;
- 2. Размер капель при дождевании не должен превышать 1...2 мм.
- 3. Интенсивность дождя должна быть не более 0,1...0,2 мм/мин для тяжелых почв, 0,2...0,3 мм/мин для средних суглинков, 0,5...0,8

мм/мин для легких почв;

4. При подаче поливной нормы должна быть обеспечена требуемая глубина увлажнения почвы, соответствующая глубине залегания основной массы корней растений;

5. Неравномерность распределения воды по поверхности должна быть не более $\pm 25\%$.

6. Сток воды с орошаемой площади не допускается.

7. Для предупреждения водной эрозии почвы скорость движения потока воды в поливной борозде должна быть меньше критически допустимой из условия неразмываемости почвы.

3.3 Основные элементы дождевальных систем

Дождевальная система состоит из трех основных элементов:

- насосной станции (насоса с двигателем), забирающий воду из источника орошения (водоема) и создающий необходимый напор;
- трубопроводов, распределяющих воду по орошаемой территории;
- дождевальных машин, агрегатов или установок, преобразующих водный поток в дождевые капли и распределяющих их по поверхности полива.

3.3.1 Насосные станции. Используются для подъема воды от вод источника и подачи её к полям орошения (в открытые оросительные каналы или в водопроводную сеть). Технические характеристики насосных станций приведены в таблице 1. Насосные станции бывают стационарные и мобильные.

Стационарные представляют собой капитальные сооружения, обслуживающие крупные оросительные системы и исполняющие роль головного водозаборного узла.

Мобильные подразделяются на: плавучие станции, передвижные станции, навесные станции.

Насосные станции снабжают в основном центробежными насосами. Имеются также станции с осевыми пропеллерными насосами, которые обеспечивают большие подачи при малом напоре, поршневые и плунжерные насосы, которые могут забирать воду из глубоких колодцев и подавать её на большую высоту. По создаваемому напору насосные станции подразделяются на: низконапорные (напор менее 25 м), средненапорные (25...50 м), высоконапорные (более 50 м).

Таблица 1 Технические характеристики насосных станций

Станции насосные передвижные электрифицированные (СНПЭ)

Марка станции	Подача, л/с	Напор, м	Двигатель	Мощность, кВт	Обороты двиг., об/мин	Геодез. высота всас, м	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
СНПЭ-25/70	17-35	88-70	4АМИ200 L2	45	3000	3	700	1600x950x900
СНПЭ-100/100	90-135	100-85	5АМ315М4У	200	1500	3	2660	3875x1330x1400
СНПЭ-100/70	70-150	85-55	5АМ3155492	160	1500	3	2800	3875x1330x1450
СНПЭ-120/30	90-150	32-21	5А225М4У2	55	1500	3	1650	2775x1330x1400
СНПЭ-120/60	110-165	66-58	5АМ280М4У	132	1500	4	2600	3900x1330x1750
СНПЭ-180/60	165-220	62-52	5А315М4У2	200	1500	4	2800	3900x1330x1750
СНПЭ-240/30	170-340	33-21	5АМ315 86У2	110	1000	3	2750	3875x1330x1400
СНПЭ-300/50	240-340	46-38	5АМ315М4У	200	1500	3	2950	3875x1330x1450
СНПЭ-500/10В	500-650	9,5-5,0	5А315 86У2	110	1000	До 2 м	4000	4100x1330x1400
Станции насосные передвижные (СНП)								
СНП-15/60	8-16	65-60	Д-120	25-30	4,6	3	700	2600x1500x1900
СНП-25/70	20-40	80-60	Д144-60	60-80	11,1	3	950	2500x1200x1500
СНП-80/80	70-110	82-65	ЯМЗ-238ГМ2	180	28,0	3	3500	3600x1180x2000
СНП-100/100	75-125	110-90	ЯМЗ-238АК	180	28,0	3	3500	3600x1180x2000
СНП-120/30	80-175	39-23	А-41Б	90	16,2	3	2600	3170x1180x1800
СНП-240/30	160-340	28-18	ЯМЗ-236Г	150	21,9	3	3250	3995x1180x1800
СНП-500/10В	500-700	10-5	ЯМЗ-236Г	150	21,9	2	3700	4720x1180x1800
Станции насосные навесные (СНН)								
Марка станции	Подача, л/с	Напор, м	Марка трактора	Мощность, кВт	Обороты ВОМ, об/мин	Геодез. высота всас, м	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
СНН-60/70	45-70	77-68	ДТ-75	55-69	540	3	550	1500x1000x800
СНН-60/70	41-64	65-57	МТЗ-80	38-52	540	3	550	1500x1000x800
СНН-100/70	80-100	70-68	Т-150К	до 100	1000	3	700	1900x1300x1000
СНН-100/70	80-90	60-57	МТЗ-1221	до 80	1000	3	700	1900x1300x1000

Передвижные насосные станции имеют следующие обозначения:

СНП - Q/Н - станция насосная передвижная с номинальным расходом воды Q, л/с, и номинальным напором Н, м;

СНПЭ - Q/Н - станция насосная электрифицированная;

СНПЛ - Q/Н - станция насосная плавучая.

Например, марка СНП-25/70 обозначает: станция насосная передвижная с расходом воды 25 л/с при номинальном напоре 70м (0,7 МПа).

3.3.2 Трубопроводы и арматура. Трубопроводы и арматура необходимы для составления оросительной сети, по которой воду от насосной станции подают к дождевальным машинам, установкам и аппаратам. Трубопроводы собирают из алюминиевых, стальных или полимерных труб (длиной 5...9 м), снабженных фланцевыми или быстроразъемными соединениями (муфтами).

Для уплотнения соединений применяют резиновые манжеты, обеспечивающие автоматическую герметизацию под напором воды и выпуск воды из труб через соединение после отключения насоса. Не нарушая герметизацию, трубы можно также присоединять одну к

другой несоосно под углом до 15° .

Промышленность выпускает разборные трубопроводы с диаметром 102...250 мм, рассчитанные на рабочее давление до 1,2 МПа.

К водопроводной арматуре относятся гидранты-задвижки, колонки, присоединительные устройства, трубы-крестовины, заглушки. Арматуру используют для распределения и регулирования расхода воды в оросительной сети, включения и отключения дождевальных аппаратов.

3.3.3 Дождевальные установки, машины и агрегаты. Дождевальная техника предназначена для забора воды из каналов и трубопроводов, превращения её в капли дождя и распределения его по орошаемой площади. Она подразделяется на установки, машины и агрегаты. Дождевальная установка — комплект оборудования для позиционного полива сельскохозяйственных культур, включающий водопроводящие трубопроводы и дождевальные аппараты и насадки. Устанавливается и перемещается на орошаемом участке вручную или при помощи средств механизации.

Дождевальная машина - устройство для полива сельскохозяйственных культур, которое приводится в действие от собственного или постороннего двигателя, имеет ходовую часть и дождевальные аппараты и насадки. Машина перемещается по орошаемой площади за счет механической или электрической энергии или энергии воды в напорных водоводах.

Дождевальный агрегат - устройство, включающее трактор с навешанной дождевальной машиной или другим оборудованием, предназначенным для полива сельскохозяйственных культур. Трактор используют для перемещения дождевальной машины и устройства, а также для привода в действие водяного насоса.

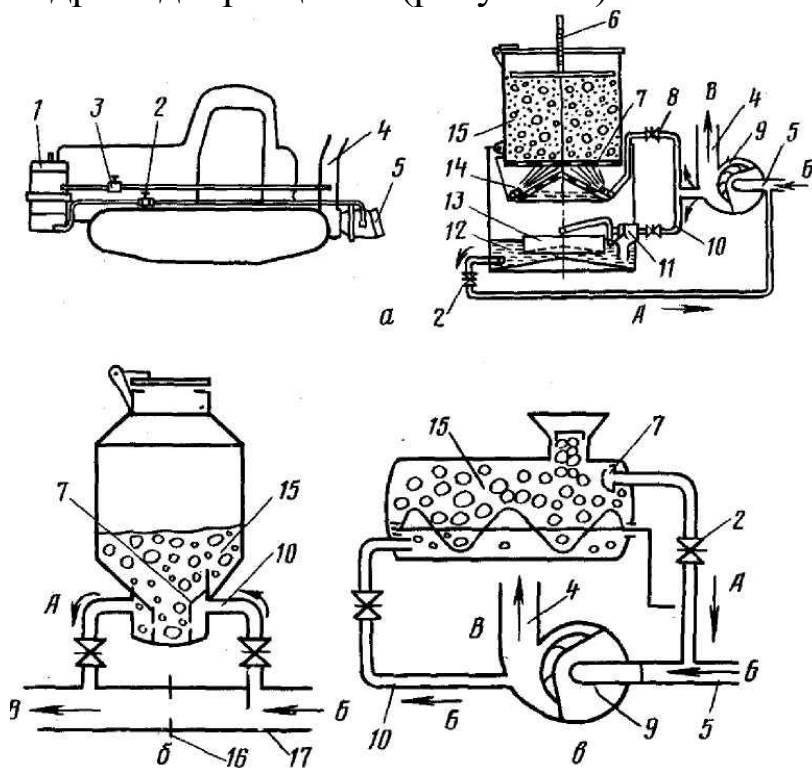
3.3.4 Дождевальные аппараты. Рабочие органы дождевальных машин и установок, преобразующие поток воды в дождевые капли и распределяющие их по площади полива называются дождевальными аппаратами.

В зависимости от рабочего напора и дальности полета капель дождя аппараты подразделяются на:

- короткоструйные (напор 5...15 м, дальность полета капель 5...8 м);
- среднеструйные (напор 15...50 м, дальность до 35 м);
- дальнеструйные (напор более 50 м, дальность до 60 м).

3.3.5 Гидроподкормщики. Гидроподкормщики — это специальные дополнительные устройства к дождевальным машинам или установкам, а также самостоятельное технологическое оборудование для

приготовления концентрированных удобрительных растворов и дозирования их в поток поливной воды через всасывающую линию насоса или напорную магистраль оросительной системы. В зависимости от марки дождевальных машин используются различные конструкции гидроподкормщиков (рисунок 1).



1- гидроподкормщик; 2 - вентиль на трубопроводе маточного раствора; 3 - вентиль регулирования подачи воды в подкормщик; 4 и 5- напорная и всасывающая линии; 6 - указатель уровня удобрений; 7 - сетка; 8 - линия подачи воды для размыва удобрений; 9 - насос; 10 - трубопровод; 11- запорный клапан; 12 - смесительный бак; 13 - поплавок; 14 - распылитель; 15 - удобрения; 16 - диафрагма; 17 — поливной трубопровод; А - маточный раствор; Б - вода; В - раствор на полив.

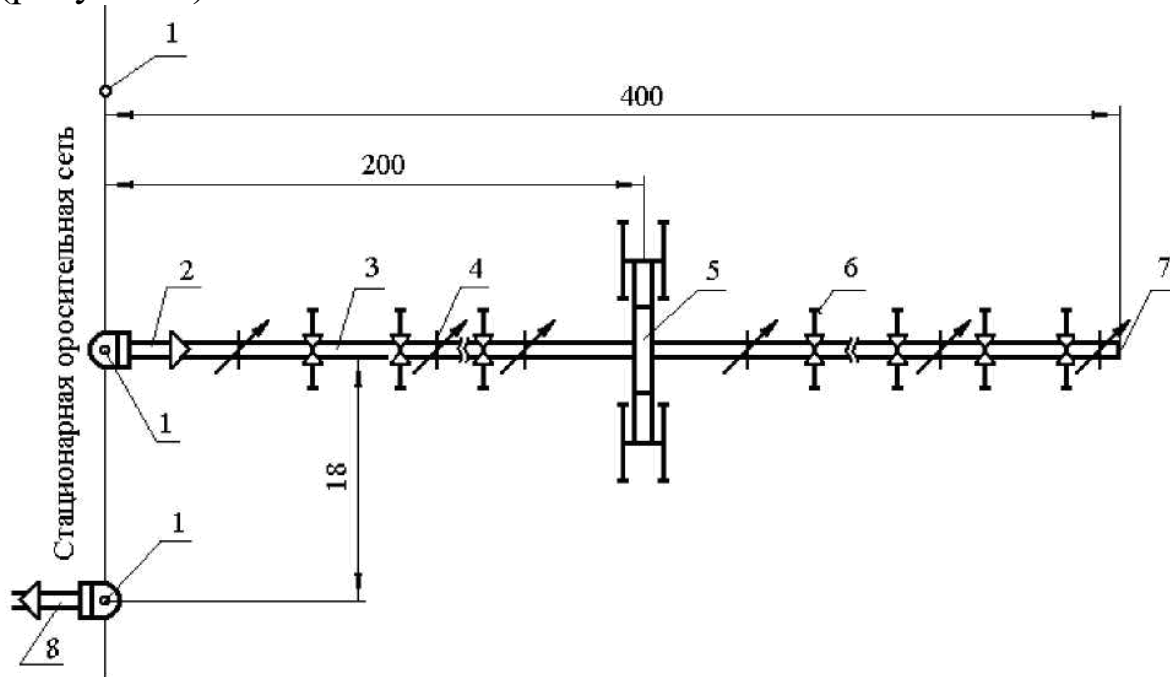
Рисунок 1 - Гидроподкормщики к дождевальным машинам и установкам: а - к двухконсольному дождевальному агрегату (ДДА-100М); б - к поливным трубопроводам (КИ-50 «Радуга», ДКШ-64 «Волжанка»); в - к дальнеструйным дождевальным агрегатам (ДДН-70, ДДН-100).

4 ДОЖДЕВАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

4.1 Дождеватель колесный широкозахватный ДКШ-64 «Волжанка»

Дождевальная машина «Волжанка» имеет два поливных крыла с шириной захвата 400 м каждое, располагающихся по обе стороны от гидрантов 1 оросительной сети. Каждое крыло состоит из поливного

трубопровода 3, состоящий из 32 звеньев труб, 32 опорных колес 6, 32 среднеструйных дождевальных аппаратов 4, узла присоединения 2, приводной тележки с двигателем 5, которая имеет 4 опорных колеса (рисунок 2).



1 - гидрант; 2 - узел присоединения; 3 - трубопровод; 4 - дождевальный аппарат; 5 - приводная тележка; 6 - опорное колесо; 7 - заглушка; 8 - левое крыло.

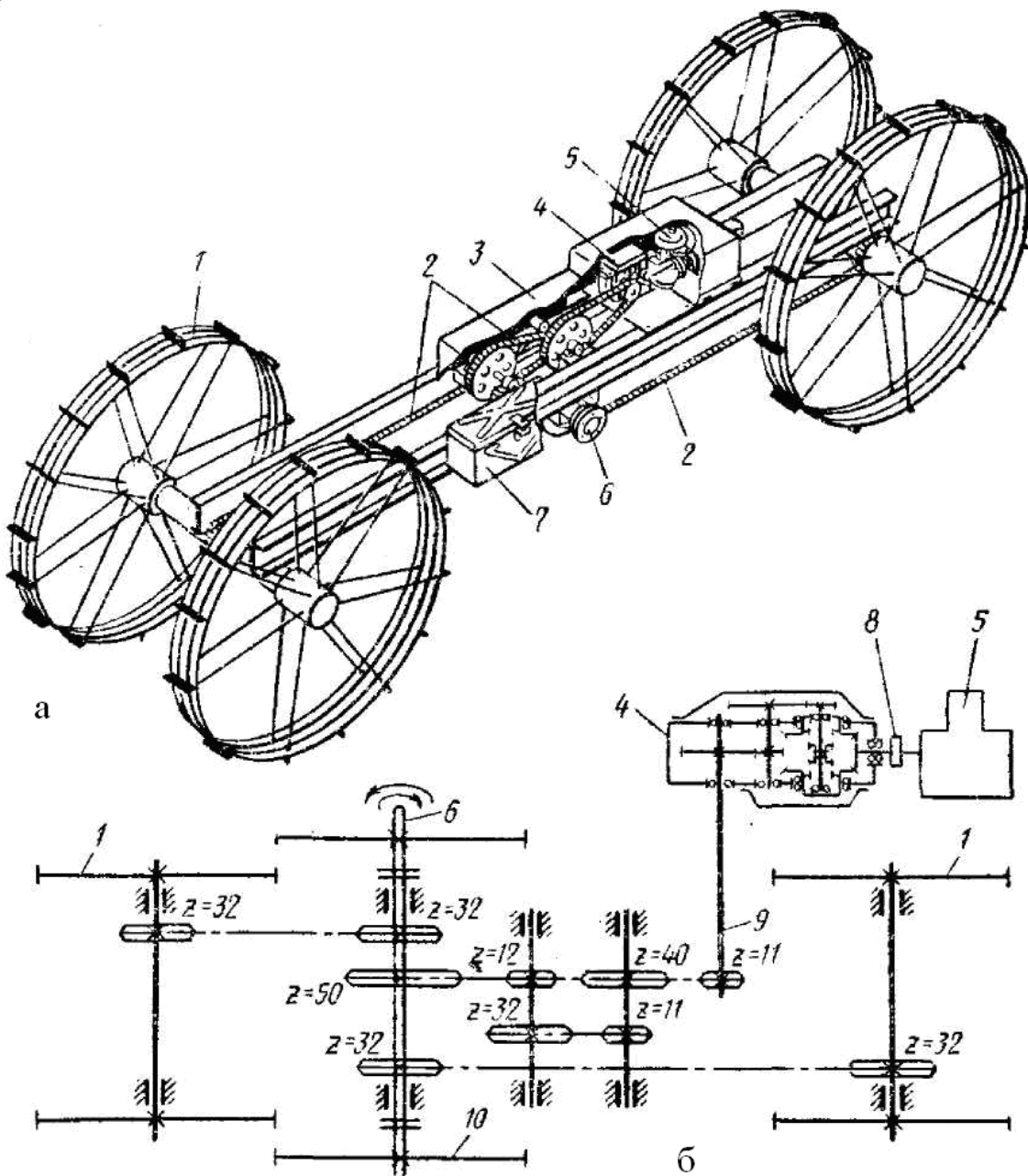
Рисунок 2 - Схема дождевальной машины ДКШ - 64

Перемещение поливных крыльев с позиции на позицию осуществляется методом перекачивания с помощью бензиновых двигателей от мотопилы «Дружба». Расстояние между позициями 18 м, давление воды на гидранте 0,4 МПа (4 атм.), интенсивность дождя 0,27 мм/м. Высота трубопровода над землей составляет 89 см. Поэтому дождеватель ДКШ-64 может использоваться только для полива низкорослых культур (многолетние травы, овощные культуры, пастбища и др). Поливной трубопровод собирают из секций, каждая из которых на концах имеет фланцы. Крепление фланцев выполняют четырьмя болтами. Герметичность соединения обеспечивают резиновые кольца, вставленные в паз фланца. Трубы имеют в одном фланце дополнительные отверстия для присоединения механизма самоустановки дождевального аппарата и установки сливного клапана. Со стороны гидранта в патрубок ставят трубу телескопа узла присоединения, а патрубок в противоположном конце трубопровода закрывают заглушкой.

Поливной трубопровод служит осью опорных колес. Колеса установ-

лены посередине каждой трубы поливного трубопровода. На крайних трубах расположено по два колеса на расстоянии 2,8 м от конца трубы.

Приводная ведущая тележка машины расположена в центре крыла (рисунок 3). На ней размещены приводной двигатель 5, реверс-редуктор 4 и цепная передача 2. Опирается рама тележки на четыре колеса. Ведущие колеса 1 тележки и трубопровод - вал 6 на опорных колесах вращаются одновременно.

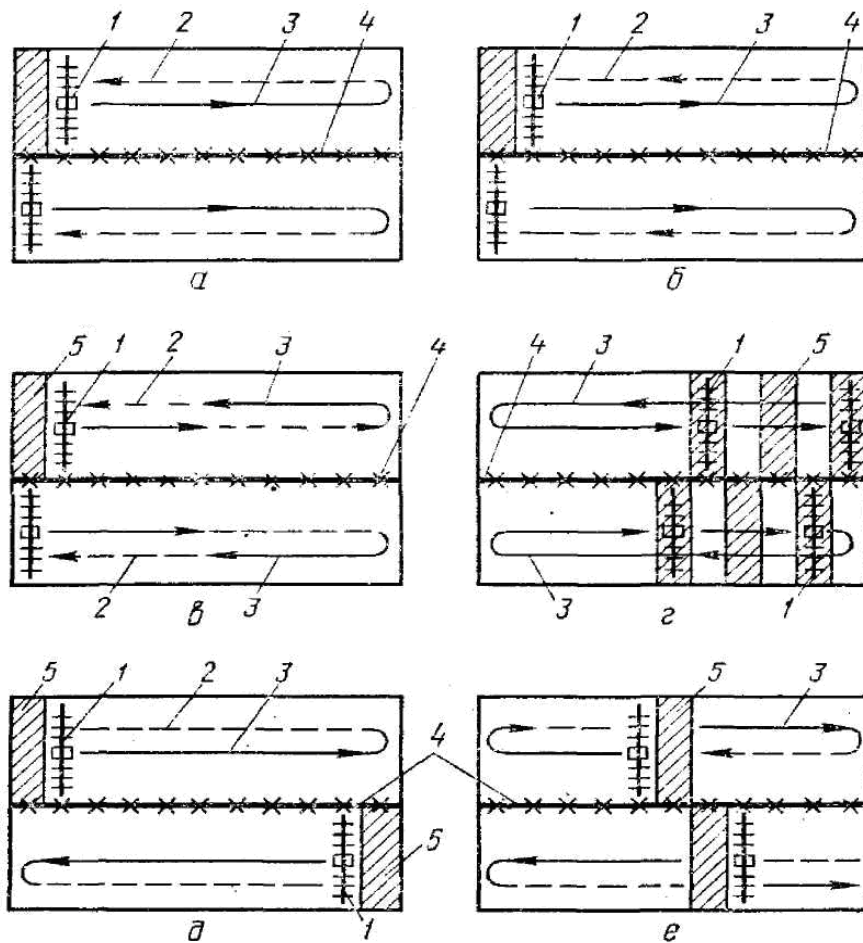


1 - ведущие колеса тележки; 2 - цепная передача; 3 - кожух; 4 - реверс-редуктор; 5 - двигатель; 6 - поливной трубопровод; 7 - ящик для инструментов; 8 - сцепление; 9 - ведущий вал реверс-редуктора; 10 - опорное колесо поливного трубопровода

Рисунок 3 - Силовая установка крыла поливного трубопровода дож-

девателя ДКШ - 64 «Волжанка»: а - приводная тележка; б — схема передачи вращения трубопроводу и ведущим колесам тележки.

Варианты перемещения трубопровода машины «Волжанка» приведены на рисунке 4.



1 - крылья машины; 2 - холостой ход; 3 - рабочий ход; 4 - напорная сеть с гидрантами; 5 - политая площадь.

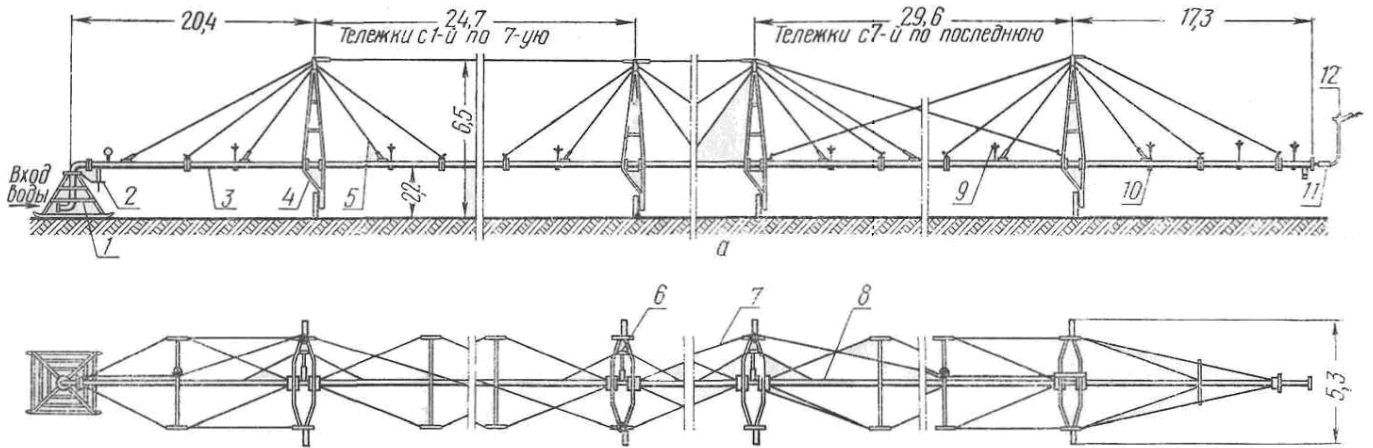
Рисунок 4 - Варианты перемещения трубопровода при индивидуальной схеме использования машины «Волжанка»: а - с холостым перегонem по мокрому полю; б - по замкнутому циклу; в - без холостого перегона по мокрому полю; г - работа через гидрант; д - встречное движение крыльев от краев поля; е - движение крыльев от середины поля.

4.2 Самоходная дождевальная машина ДМУ «Фрегат»

Дождевальная машина «Фрегат» предназначена для полива всех полевых культур, лугов и пастбищ с высотой растений до 2,2м.

«Фрегат» представляет собой движущийся по кругу многоопорный трубопровод 3 из стальных труб специального сортамента (рисунок 5), установленный на двухколесных тележках 4. Трубопровод присоединяют к стояку 2 гидранта 1, расположенного в центре орошаемого участка. Над гидрантом размещена неподвижная опора с поворотным

коленом, вокруг которого вращается машина. Промышленность выпускает машины с числом тележек от 7 до 20, длиной трубопровода от 199 до 571 м. На трубопроводе установлены среднеструйные дождевальные аппараты 9 кругового действия и концевой дальнеструйный аппарат 12 для орошения углов квадратного поля, поливающий по сектору радиусом 25 м.



1 - неподвижная опора; 2 - стоп-устройство; 3 - водопроводящий трубопровод; 4 - тележка; 5 - система тросов; 6 - система автоматического регулирования скорости движения тележек; 7 - система механической защиты; 8 - система электрической защиты; 9 - дождевальные аппараты; 10 - сливные клапаны; 11 - система отключения концевой дождевальной аппаратуры; 12 - концевой дождевальный аппарат.

Рисунок 5 - Схема дождевальной машины «Фрегат» (а) и технологическая схема полива двух машин на двух позициях (б)

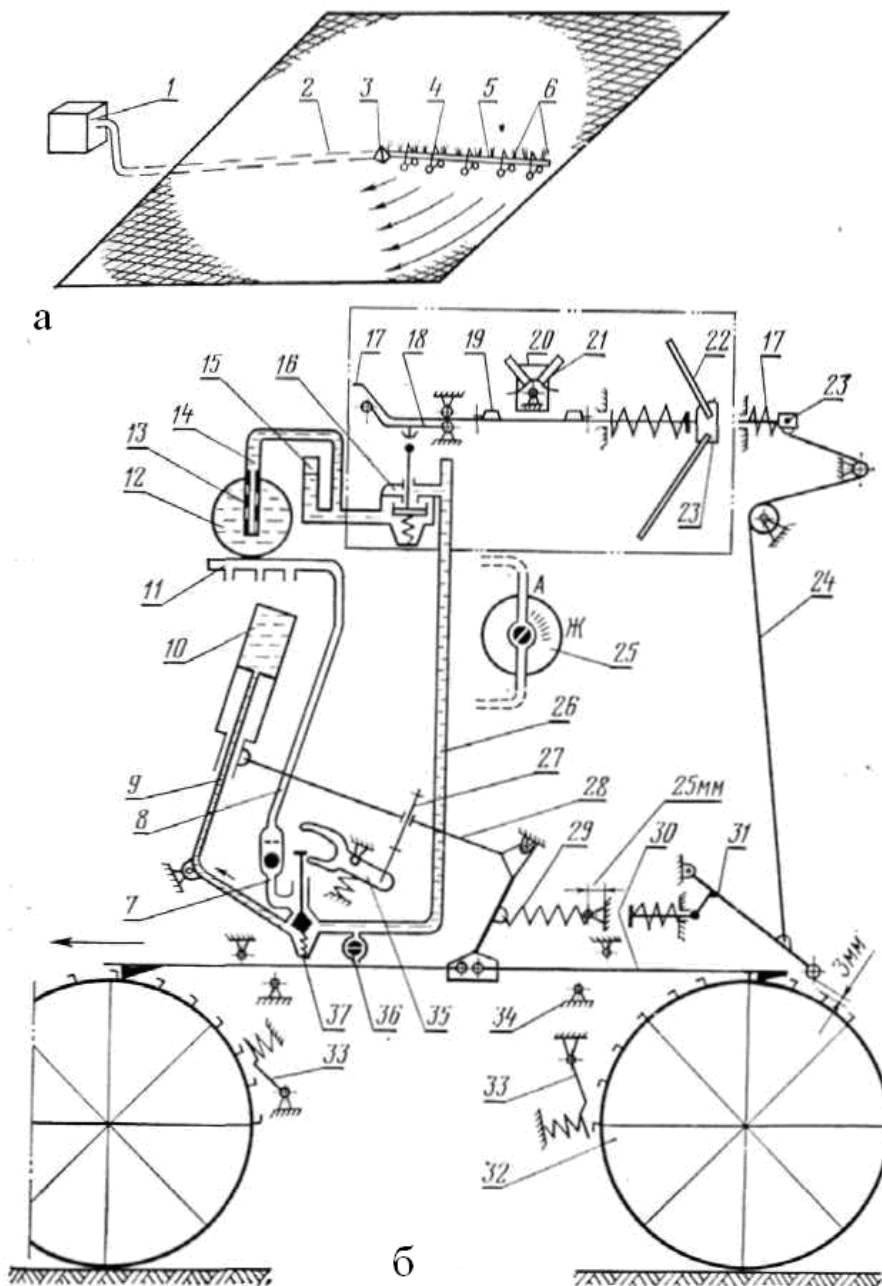
Каждая тележка снабжена гидравлическим приводом (рисунок б), работающим под напором оросительной воды. Гидропривод тележки работает следующим образом.

Вода из водопровода 12 через фильтр 13 и рукав 14 поступает в дроссельный клапан 16, а затем через рукав 26, распределительный клапан 37, полый шток 9 - в цилиндр 10. Так как шток гидроцилиндра закреплен на раме, а цилиндр свободен, то он под давлением воды поднимается вверх. К цилиндру присоединен силовой рычаг 28, противоположный конец которого связан с передним и задним толкателями 30 колес, которые упорами захватывают шпоры и вращают колеса.

Тяга переключения 27, скользящая внутри силового рычага, соединена вилкой распределительного клапана с рычагом 35. Рычаг 28 нажимает на штырь тяги 27, тяга поднимается и поворачивает рычаг 35,

который давлением на шток опускает клапан. Последний перекрывает подачу воды в гидроцилиндр и открывает сливное отверстие. Под действием возвратной пружины 29 и своей массы гидроцилиндр опускается и выталкивает воду на слив в трубу 11.

Толкатели колес отходят назад и входят в зацепление со следующими почвозацепами. Достигнув вилки на тяге, силовой рычаг нажимает на нее, поворачивает рычаг 35, который, захватив буртик штока, открывает клапан и закрывает сливное отверстие. Вода поступает в гидроцилиндр, и цикл повторяется.



1- насосная станция;
2 - закрытый водопроводящий трубопровод; 3 - неподвижная опора; 4 - самопередвижная тележка; 5 - трубопровод; 6 - дождевальные аппараты; 7 - обратный клапан; 8 - сливной рукав; 9 - шток; 10 - гидроцилиндр; 11 - сливная труба; 12 - водопроводящая полость трубопровода машины; 13 - фильтр; 14 - шланг; 15 - демпфер; 16 - регулирующий клапан; 17 - стержень; 18 - нажимной рычаг; 19 - упоры; 20 - маятник; 21 - ртутный выключатель; 22 - тяга; 23 - хомут; 24 - трос; 25 - кран-задатчик скорости; 26 - напорный рукав; 27 - тяга; 28 - силовой рычаг; 29 - пружина; 30 - толкатель; 31 - рычаг; 32 - колесо тележки; 33 - стопор; 34 - направляющий ролик;

35 - рычаг-переключатель; 36 - сливной кран; 37 - клапан-распределитель.

Рисунок 6- Работа дождевальная машины ДМУ «Фрегат»: а - схема движения на поле; б - схема гидропривода.

Тележки, находясь на неодинаковом расстоянии от центра вращения, движутся с различными скоростями, поэтому каждая из них имеет механизм регулировки скорости. Если одна из тележек отстает, трубопровод изгибается и тянет за собой закрепленные на нем тяги 22, перемещающие стержень 17, который скосом давит на ролик нажимного рычага 18, а тот, в свою очередь, на шток дроссельного клапана, заставляя клапан 16 опускаться. Проходное отверстие клапана увеличивается, гидроцилиндр быстрее заполняется водой, и скорость тележки возрастает. Это продолжается до тех пор, пока тележка встанет в одну линию с другими. Когда изгиб трубопровода выровняется, подача воды войдет в норму. Скорость движения тележки регулируют, изменяя рабочую длину стержня 17.

Часовая производительность и сменная выработка «Фрегат» ДМУ зависит от расхода машины и заданной поливной нормы. Эти показатели можно определить по номограмме (рисунок 7).

Пример. При расходе машины 70 л/с и поливной норме 500 м³/га чистая производительность работы равна 0,47 га, а за смену (7 ч) – 2,7 га.

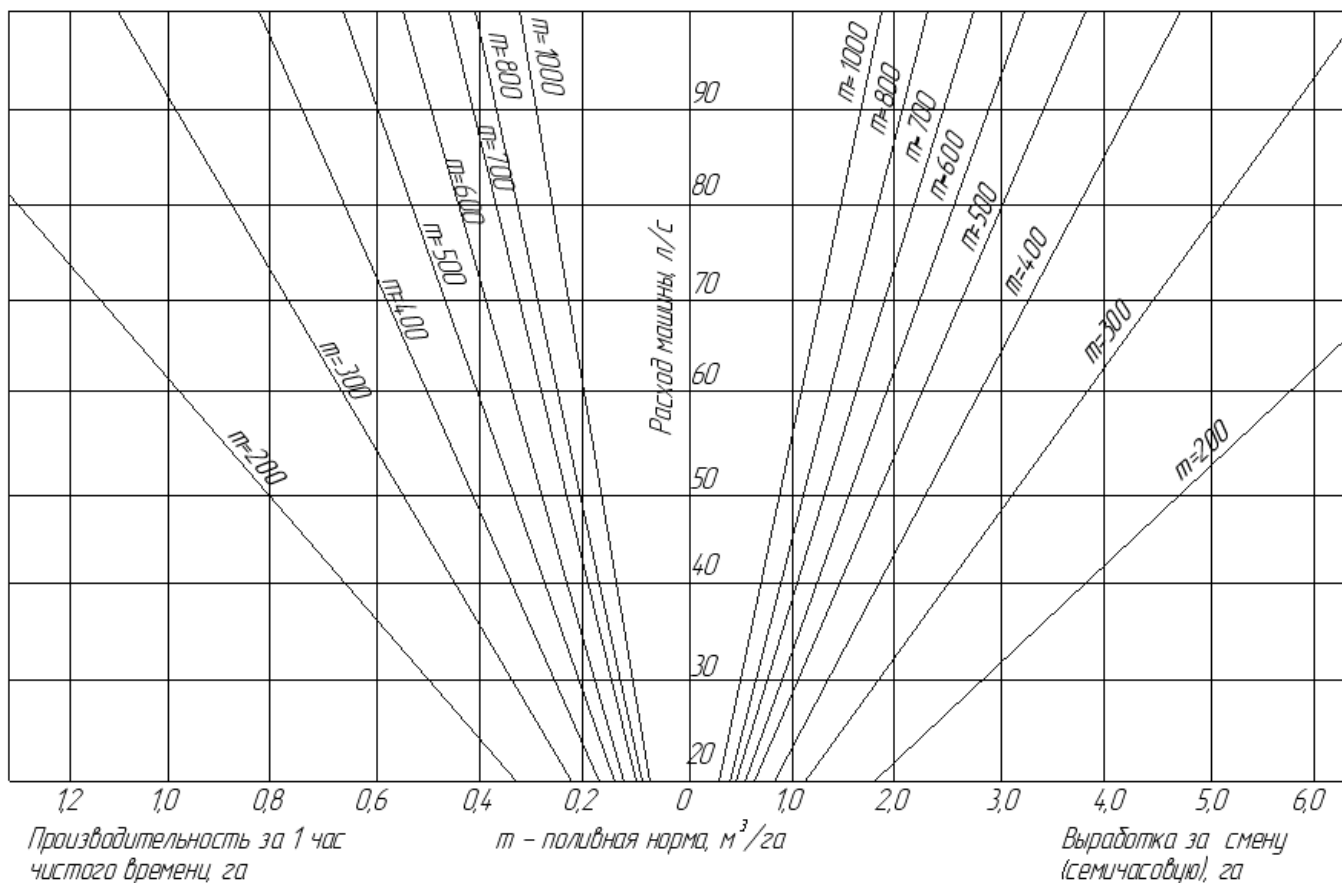


Рисунок 7 - Номограмма для определения сменной выработки в зависимости от расхода машины и поливной нормы.

Частоту вращения машины (0,47...0,11 об/сутки), а, следовательно, и поливную норму (240...1250 м³/га) регулируют вручную на последней тележке краном-задатчиком скорости, которым изменяют подачу воды в её гидропривод. Интенсивность дождя 0,27 мм/м.

4.3 Дальнеструйные дождеватели ДД-70ВН и ДД-100ВН

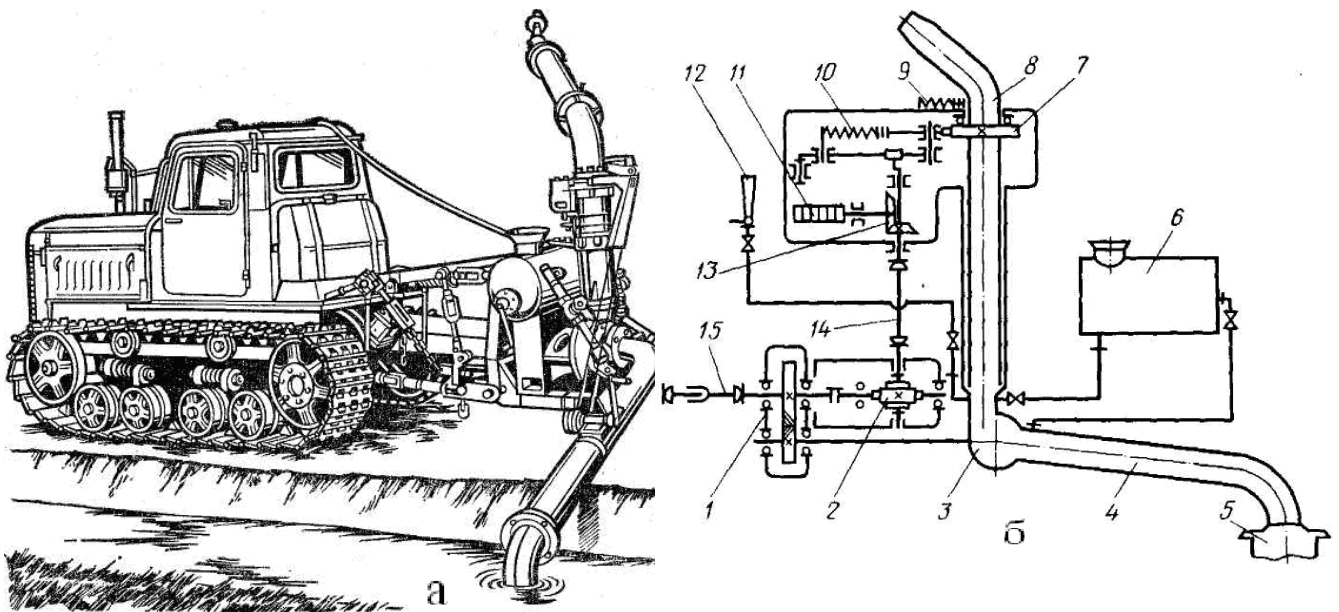
Дальнеструйный навесной дождеватель ДД-70ВН применяют для полосового орошения различных сельскохозяйственных культур, в том числе овощных и технических культур, лесных и садовых питомников, лугов и пастбищ. Дождеватель ДД-70ВН навешивают на тракторы ДТ-75С4, МТЗ-80, а ДД-100ВН – на Т-150К Т-150, Т-4А и МТЗ-1221. Техническая характеристика дальнеструйных дождевателей приведена в таблице 2.

Таблица 2 Техническая характеристика дальнеструйных дождевателей

Дождеватель	Расход воды, л/с	Напор, м	Радиус действия струи, м	Расстояние между открытыми оросителями,	Частота вращения ВОМ трактора,	Масса, кг
-------------	------------------	----------	--------------------------	---	--------------------------------	-----------

				м	мин ⁻¹	
ДД-70ВН	65	60	68	100	540	620
ДД-100ВН	95	72	85	120	1000	780

На раме дождевателя ДД-70ВН установлены центробежный насос 3 (рисунок 8) с редуктором 1, всасывающий трубопровод 4, ствол 8, механизм поворота, гидроподкормщик 3 и механизм привода.



1 - редуктор; 2 - червячная передача; 3 - насос; 4 - всасывающая труба; 5 - водоприемник; 6 - гидроподкормщик; 7 и 10 - храповой и кривошипно-кулисный механизмы; 8 - ствол; 9 - тормоз; 11 - водомер; 12 - эжектор; 13 - коническая передача; 14 - шарнирный валик; 15 - карданный вал.

Рисунок 8 - Дальнеструйная дождевальная машина ДД-70ВН: а — общий вид; б — схема машины.

Для ДД-70ВН на орошаемых полях на расстоянии 100 м один от другого нарезают временные оросительные каналы, из которых центробежный насос 3 подает воду во вращающийся ствол 8 с основным и малым струйными соплами. Струя, выходящая из основного сопла, орошает внешнюю часть круга, из малого — внутреннюю. Для повышения интенсивности распада струи и равномерности полива вблизи дождевателя малое сопло снабжено разбрызгивающей лопаткой. Интенсивность дождя регулируют установкой сменных насадок основного сопла с диаметром выходных отверстий 55, 45 и 35 мм. Диаметр малого сопла 16 мм. Расход воды измеряют водомерным устройством, цена деления шкалы которого зависит от диаметра насадки.

Механизм поворота ствола включает в себя червячный редуктор 2, кривошипно-кулисный 10, храповой 7 механизмы. На плече рычага храпового механизма закреплена ось с собачкой и переключателем. Собачка взаимодействует с храповым колесом, напессованным на стакан, к которому прикреплен ствол 8. При вращении валика кривошипно-кулисного механизма рычаг совершает колебательное движение. Собачка периодически упирается в зуб храпового колеса и поворачивает ствол. При обратном ходе собачки ствол фиксируется тормозом 9 с фрикционной накладкой. Полный оборот ствол совершает за 4,5 мин.

Для полива по сектору в отверстия фланца ствола вставляют два упора. Упор нажимает на переключатель, который поворачивает собачку, и ствол вращается в обратную сторону. Перестановкой упоров в отверстиях фланца угол сектора изменяют через каждые 20° в пределах $0...360^\circ$. Лебедкой всасывающий трубопровод 4 переводят в транспортное положение и закрепляют хомутом. В рабочем положении дождеватель фиксируют цепями.

Перед запуском из насоса отсасывают воздух эжектором 12, соединенным трубопроводом с насосом. Опускают в канал всасывающий трубопровод, открывают вентиль трубопровода эжектора, закрывают откидные хлопушки сопел и включают эжектор. Заполнив насос водой, дождеватель приводят в движение плавным включением сцепления на малых оборотах двигателя.

Бак гидроподкормщика сообщается с напорным и всасывающими каналами насоса трубопроводами с вентилями, которыми регулируют количество поступающей и отсасываемой воды.

Полив проводят позиционно. При поливе по кругу расстояние между стоянками принимают 110 м. Если скорость ветра превышает 1,5 м/с, то площадь поливают по сектору с расстоянием между стоянками 55 м. Работу начинают с головы канала по течению воды. Время стоянки на одной позиции зависит от поливной нормы и диаметра сопла. Производительность агрегата 0,67 га/ч. Обслуживают его тракторист и рабочий.

Дальнеструйный дождеватель ДД-100ВН при необходимости ДДН-100 может работать как насосная станция для подачи воды в распределительную сеть. Устройство и рабочий процесс ДД-100ВН аналогичны дождевателю ДД-70ВН. Насос приводится в действие от ВОМ трактора через повышающий редуктор. Основное сопло комплектуется сменными насадками диаметром 65, 60, 58, 56 и 54 мм, позволяющими изменять интенсивность дождя и расход воды. Диаметр малого

сопла 20 мм. Сопла снабжены хлопушками. Частота вращения ствола 0,2 об/мин. Вместимость бака гидроподкормщика 107 л.

Расход воды при работе с различными тракторами изменяют сменой рабочего колеса насоса. Для Т-150К насос комплектуют колесом диаметром 334 мм (расход 115 л/с), для Т-4А — 320 мм (100 л/с), для ДТ-75М — 305 мм (85 л/с).

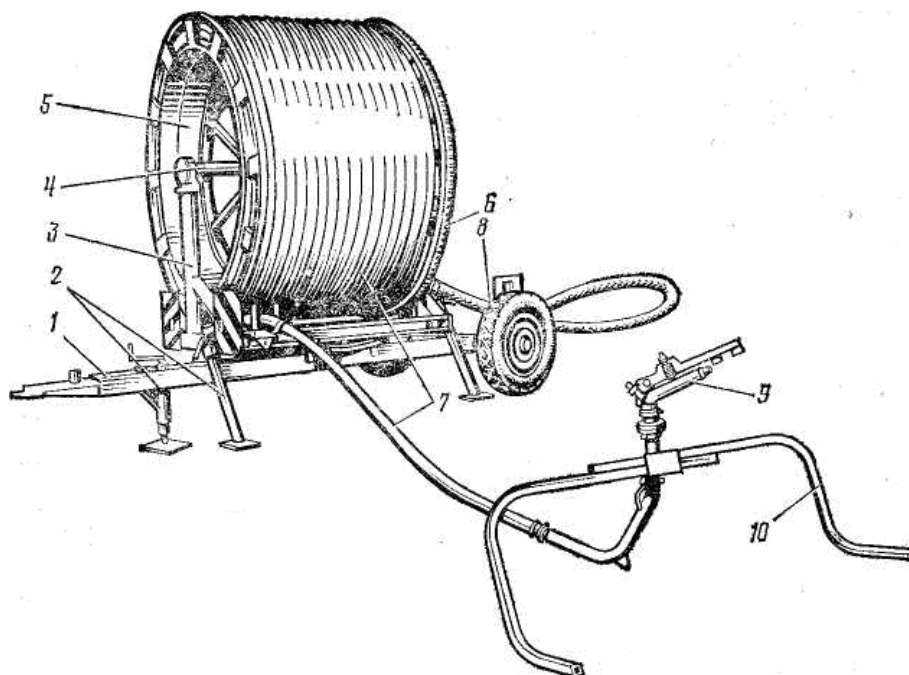
ДД-100ВН работает позиционно с забором воды из открытой сети или закрытого трубопровода. Поливать можно по кругу и по сектору с расстояниями между каналами открытой сети 120 м (тракторы Т-150К и Т-4А) и 110 м (ДТ-75М). Расстояние между стоянками при круговом поливе 145 м (тракторы Т-150К, Т-4А) и 110 м (ДТ-75М), при поливе по сектору соответственно 72,5 и 55 м.

Для переоборудования ДД-100ВН в насосную станцию снимают ствол с механизмом поворота, корпус насоса поворачивают относительно продольной оси против часовой стрелки на 90°. На напорный патрубок насоса устанавливают задвижку.

Производительность дождевателя при поливной норме 300 м³/га составляет 1,2 га/ч. Обслуживают его тракторист и рабочий-поливальщик.

4.4 Шланговые дождевальные машины ДШ-75М «АГРОС», ДШ-90 «АГРОС», ДШ-110 «АГРОС». Шланговые дождевательные машины с тяговым шлангом (шланговые дождеватели, ленточные или полосовые оросители) предназначены для орошения небольших участков сельскохозяйственных культур, парков, садов, виноградников.

Дождеватели (рисунок 9) работают позиционно, полив производится в движении. Машина орошает полосу определенной ширины (таблица 3) одним или несколькими движущимися дождевальными аппаратами 9 секторного действия, питающимися от гидрантов закрытой оросительной сети или насосной станции через шланги 7 или 12.



- 1— полуприцеп;
 2— опоры;
 3 — опорная рама барабана;
 4 — полая ось барабана;
 5 — шланговый барабан;
 6 — зубчатый венец барабана;
 7— тягово-питательный шланг;
 8— ходовые колеса одноосного прицепа;
 9 — дождевальная аппарат секторного полива;
 10— раздвижной штатив.

Рисунок 9 - Шланговая дождевальная машина (общий вид машины)

Таблица 3 Основные параметры шланговых дождевальных машин

Марка машины	Расход, л/с	Давление на входе в гидротурбину, МПа	Рабочая ширина захвата, м	Выдаваемая норма полива, м ³ /га	Рабочая длина захвата, м	Площадь орошения с одной позиции, га	Масса кг	Транспортная скорость, км/ч	Габаритные размеры, мм
ДШ-32	0,6...0,1	0,4...0,6	30	200...800	110	0,33	150	10	1295x945x1110
ДШ-75М	5...6	0,6...0,7	50	200...800	200	1,0	2120	10	5000x2100x2500
ДШ-90	8...10	0,5...0,6	55	200...800	250	1,375	2500	10	6100x2100x2500
ДШ-110	10...20	0,7...0,8	60	200...800	400	2,4	4000	10	6500x2650x3550

У шланговой дождевальной машины с тяговым шлангом (рисунок 9) полуприцеп 1 со шланговым барабаном 5 устанавливают с помощью трактора у гидранта, причем шланг 7, сматываясь с барабана, разворачивается на всю длину. К концу шланга 7 присоединен дождевальная аппарат 9 секторного действия, установленный на штативе 10. Вода поступает от гидранта через питательный трубопровод, полую ось 4, полую спицу барабана, шланг 7, дождевальная аппарат 9 и

орошает полосу. Часть воды вращает турбину, которая создает давление в гидросистеме шестеренным гидронасосом, питающим гидроаккумулятор и гидродвигатель возвратно-поступательного действия. Последний через рычажно-храповой механизм поворачивает барабан 5 за зубчатый венец 6, наматывая шланг 7 на барабан. При вращении барабана тяговое усилие полиэтиленового шланга 5 подтягивает штатив 10 с аппаратом 9 по направлению к дождевателю, орошая полосу земли.

Когда штатив 10 с аппаратом 9 достигает дождевателя, происходит автоматическое отключение. Таким образом, обеспечивается равномерный автоматический полив протяженного участка.

Последовательно орошая полосы с перекрытием и удлиняя их, можно орошать нужную площадь. Шланговые дождеватели применяют для дождевания небольших участков, а также при орошении с применением животноводческих стоков. При установке двух аппаратов расширяется орошаемая полоса и увеличивается производительность, которую регулируют скоростью движения и расходом воды. Время полива одной позиции в автоматическом режиме 7...27 часов. При отсутствии обслуживающего персонала в процессе полива не требуется, что позволяет осуществлять ночной полив как наиболее эффективный.

4.5 Установки для внутрипочвенного орошения.

При внутрипочвенном орошении воду (сточные воды) подводят непосредственно к корням орошаемых растений. В условиях возрастающего дефицита воды, экономичность подобных систем, позволяющих расходовать воду в значительно меньших объемах, также является бесспорным преимуществом подземного капельного орошения.

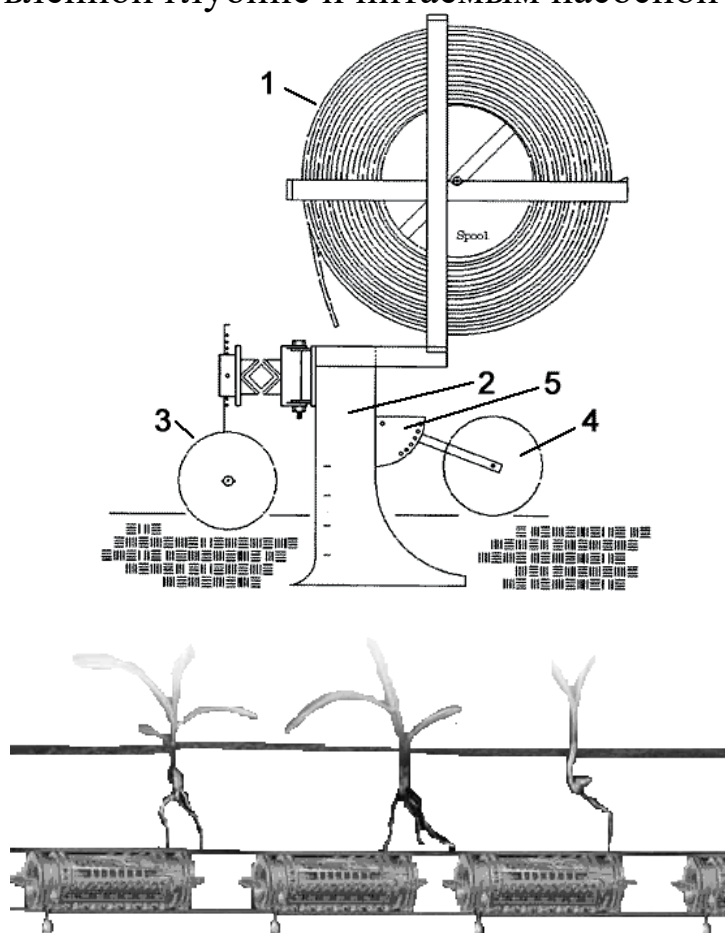
В стационарных системах под напором сточные воды поступают в центральный трубопровод, а оттуда через сеть закрытых трубопроводов в внутрипочвенные полиэтиленовые перфорированные водовыпускными отверстиями увлажнители, расположенные на уровне корнеобитаемого слоя. Отсутствие трубок на поверхности почвы дает возможность для работы любых машин и механизмов без повреждения оросительной системы.

При использовании таких систем в озеленении и ландшафтном дизайне, трубки, лежащие на поверхности, отсутствуют и не портят эстетическое восприятие зеленых насаждений.

В системах внутрипочвенного орошения в конструкции трубок используются специальные лабиринтные капельницы для исключения

забивания корнями растений выходных отверстий капельниц, для обеспечения работоспособности системы и увеличения срока их службы.

Для прокладки полиэтиленовых труб применяют специальные бес-траншейные укладчики на базе тракторов общего назначения (рисунок 10). Трубу наматывают в бухты, укладывают подстилающие экраны. Вода в почву поступает по полиэтиленовым трубам, уложенным на установленной глубине и питаемым насосной станцией.



1 - барабан с трубкой; 2 - нож – трубоукладчик; 3 – диск, подрезающий почву; 4 - колесо – ограничитель глубины; 5 - регулятор глубины.

Рисунок 10 Схемы трубоукладчика и расположения капельниц

Использование подземного капельного орошения для многолетних насаждений является наиболее современным и прогрессивным в садоводстве, виноградарстве, садово-парковом хозяйстве и ландшафтном дизайне. Низкий уровень эксплуатационных расходов делает подобные системы экономически выгодными по сравнению с обычными системами, несмотря на незначительное увеличение затрат при их строительстве.

5 ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

5.1 Вычертить схему одной из дождевальных аппаратов (по заданию преподавателя).

5.2 Вычертить схему дождевательной машины ДКШ-64 «Волжанка» и описать технологический процесс полива для данной схемы.

5.3 Вычертить схему тележки и гидропривода колес самоходной дождевательной машины ДМУ «Фрегат».

5.4 В соответствии с указанием преподавателя произвести технологические регулировки дождевательной машины.

6 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

6.1 Перечислите способы орошения и агротехнические требования к дождевальным системам.

6.2 Опишите технологический процесс полива:

- a) ДКШ-64 «Волжанка»;
- b) ДМУ «Фрегат»;
- c) ДД-70ВН (ДД-100ВН).

6.3 Опишите рабочий процесс шлангового дождевателя ДШ-32.

7 СОДЕРЖАНИЕ ПИСЬМЕННОГО ОТЧЕТА

Отчет должен содержать схемы дождевательной машины, агрегата, механизма передвижения дождевательной машины согласно заданию преподавателя с описанием их работы и технологических регулировок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. . Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: Колос, 1994. – 510 с.Карпенко А.Н., Халанский В.М. «Сельскохозяйственные машины»- М.: Агропромиздат, 1989. С.491-514.

2. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины: -М.:КолосС, 2004.-624 с.

Сапунков А.П. Механизация полива дождеванием. — М.: Колос, 1984.-271с.

3. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: Колос, 1994. – 510 с.Сапунков А.П. Использование дождевательной техники. - М.: Колос, 1981.-224с.

4 Краковец В.М., Никулин С.Н. Справочник оператора «Фрегата» и «Волжанки». - М.: Колос, 1976. - 240с.

5 Максимов, И.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Агроинженерия» / И. И. Максимов. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2015. - 406 с. [element.php?pl1_id=60046](#)

