

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Казанский государственный аграрный университет»**

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

**МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЖИВОТНОВОДСТВА**

Методические указания  
для выполнения лабораторных и самостоятельных работ  
студентами направления 35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции

(Часть 1)

Казань 2015

УДК 631.3

ББК 43.432.2 р

Составители: Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В.

Рецензенты:

Доцент каф. дорожно-строительных машин ФГБОУ ВПО Казанского государственного архитектурно-строительного университета, к.т.н. Земдиханов М.М.

Зав.каф. техносферной безопасности ФГБОУ ВПО Казанский ГАУ, к.т.н. доцент Гаязиев И.Н.

Методические указания рассмотрены и одобрены:

Решением заседания кафедры машин и оборудования в агробизнесе Казанского ГАУ (протокол № 7 от 14 января 2015 г.)

Решением методической комиссии ИМ и ТС Казанского ГАУ (протокол № 6 от 22 января 2015 г.)

Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства. Часть 1: метод. указания. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2015. – 33 с.

Изучение дисциплины «Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства» направлен на формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

УДК 631.3  
ББК 43.432.2 р

© Казанский государственный аграрный университет 2015 г.

# 1 МАШИНЫ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

## 1.1 Общие сведения

Плуги предназначены для выполнения основной обработки почвы вспашки. Цель вспашки заключается в крошении почвы для накапливания 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.

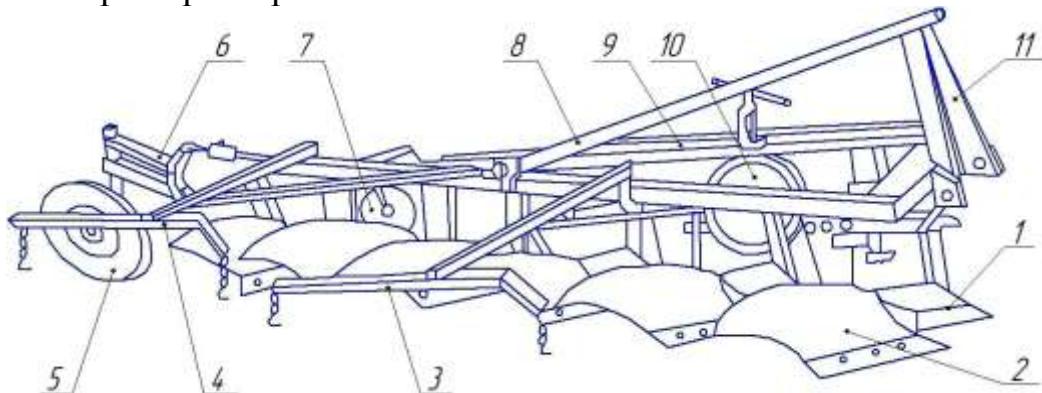
Для вспашки с оборотом пласта почвы используют плуги с отвальным лемешными или дисковыми рабочими органами. Для вспашки без оборота пласта применяют плуг с безотвальными и чизельными (долотообразными) рабочими органами.

По способу агрегатирования с трактором различают плуги навесные, полуавесные и секционные. Навесные плуги в транспортном положении передают весь свой вес на колеса трактора, они имеют, как правило, не более 5 корпусов, полуавесные 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 полуавесного плуга (передняя секция) навесного (задняя секция), между секциями располагается тележка с навесным устройством для задней секции, количество корпусов 12 и более.

## 1.2 Полуавесной плуг ПЛП-6-35

### *Общее устройство*

Плуг шестикорпусный полуавесной ПЛП-6-35 (рисунок 1) предназначен для вспашки почв под зерновые и технические культуры с удельным сопротивлением до  $90 \text{ кН}/\text{м}^2$  ( $90 \text{ кПа}$ ) на глубину до 30 см в агрегате с тракторами класса 3...4. Плуг может работать на скоростях до 12 км/ч в зависимости от типа корпусов, глубины обработки, состояния почвы и марки трактора.



1 – Предплужник; 2 – Корпус; 3, 4 – Прицепки для борон; 5 – Заднее колесо; 6 – Механизм заднего колеса; 7 – Дисковый нож; 8 – Догружатель; 10 – Опорное колесо; 9 – Продольная балка; 11 – Стойка.

Рисунок 1 – Плуг ПЛП-6-35

### *Регулировка плуга*

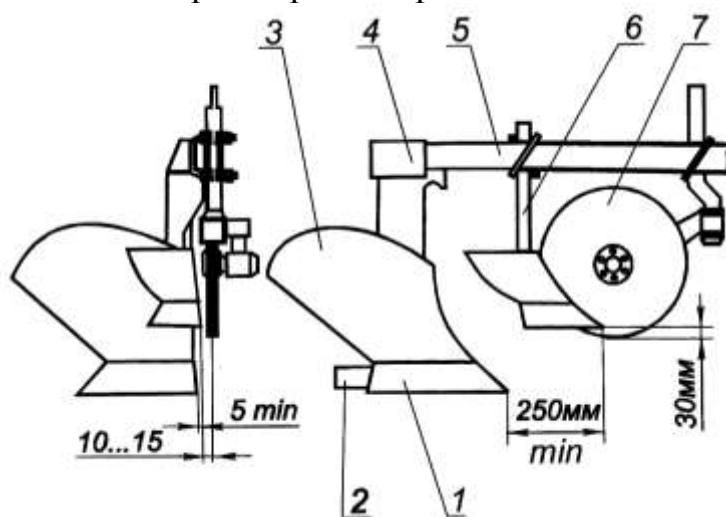
Предплужник 6 (рисунок 2) по устройству похож на основной корпус, состоит из лемеха, отвала и стойки, полевой доски не имеет. Стойка предплужника хомутом крепится к раме плуга.

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.

Предплужники на плуге следует расставлять так, чтобы расстояние между их носками и носками лемехов основных корпусов по ходу плуга равнялось 280...300 мм, а глубина хода – 100...120 мм независимо от глубины обработки основными корпусами (рисунок 2).

Дисковый нож 7 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. Дисковый нож устанавливается так, чтобы центр его находился над носком предплужника или несколько впереди. У полунавесных плугов (например, у ПЛП-6-35) он ставится так, чтобы его центр находился от носка последнего предплужника на расстоянии 120 мм. Режущая кромка дискового ножа во всех случаях на 20...30 мм ниже носка лемеха предплужника, а плоскость его вращения – параллельна ходу плуга и отстоит от полевого обреза предплужника в сторону поля на 10...15 мм. Ограничитель поворота вилки ножа должен обеспечить возможность для отклонения диска вправо и влево по ходу движения при встрече с препятствиями.

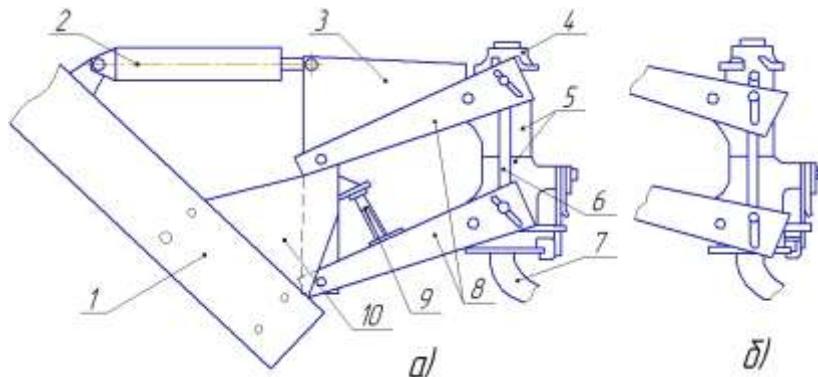


1 – Лемех; 2 – Полевая доска; 3 – Отвал; 4 – Корпус плуга; 5 – Рама плуга; 6 – Предплужник; 7 – Дисковый нож.

Рисунок 2 – Схема расстановки рабочих органов плуга в двух проекциях с указанием необходимых размеров

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

Регулировочный болт механизма заднего колеса (рисунок 3) устанавливают так, чтобы головка его слегка касалась упора, а задний корпус и заднее колесо должны находиться на одном уровне в горизонтальной плоскости, гайки додрежателя подвески необходимо завернуть до отказа, чтобы был зазор между торцами бруса додрежателя и гайками 1...2 мм.



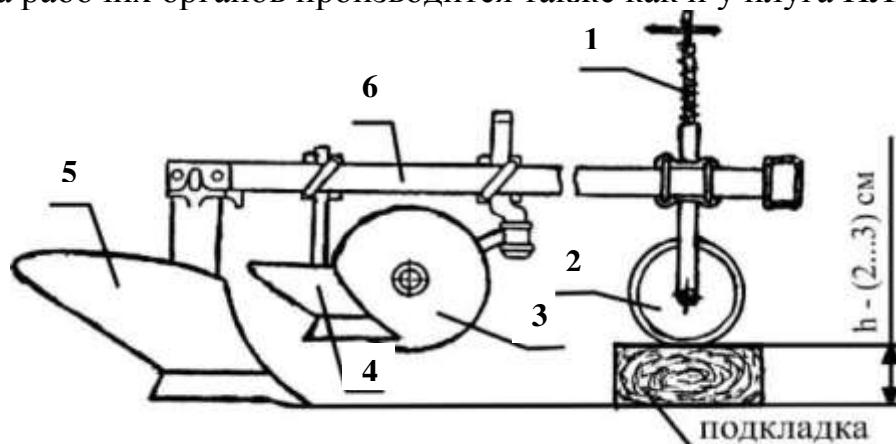
а) рабочее положение, б) транспортное положение

1- балка основная; 2-гидроцилиндр; 3 – водило; 4- стопорный ролик; кронштейн; 5 –стаканы; 6 -вертикальная планка; 7 – коленчатая ось; 8 – рычаги; 9 –болт; 10 - кронштейн.

Рисунок 3 – Механизм заднего колеса:

#### *Установка плуга на заданную глубину вспашки*

Под левые колеса трактора и опорное колесо плуга подкладывают опоры (рисунок 4), толщина которых на 2... 3 см 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.



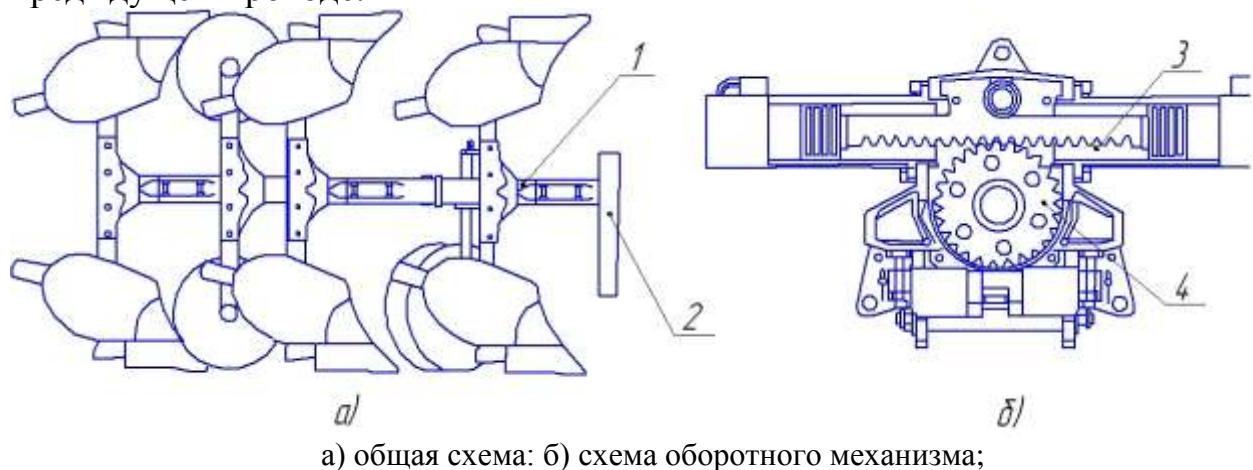
1 – Винтовой механизм опорного колеса; 2 – Опорное колесо; 3 – Дисковый нож;  
4 – Предплужник; 5 – Корпус плуга; 6 – Рама.

Рисунок 4 – Схема установки плуга на заданную глубину вспашки

### 1.3 Особенности конструкции оборотных плугов

Существуют конструкции плугов с двойным набором рабочих органов. Эти применяются для так называемой «гладкой» вспашки. Наибольшее распространение получили оборотные плуги. Один из вариантов такого плуга изображен на рисунке 5 а.

Нижний ряд корпусов отваливает пласти как обычно вправо. В конце поля тракторист переводит плуг в транспортное положение, и с помощью оборотного механизма (рисунок 5 б), оборачивает раму плуга на 180° вокруг ее оси. Таким образом, в работу включаются верхние корпуса, обрабатывающие пласт почвы влево, закрывая борозду, оставленную при предыдущем проходе.



а) общая схема; б) схема оборотного механизма;  
1 - рама плуга; 2 — оборотный механизм; 3 — рейка механизма; 4 - шестерня

Рисунок 5 - Плуг оборотный навесной

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 или телескопическими цилиндрами, без шестеренчатой передачи.

### 4 Контрольные вопросы

- 1 Каковы задачи вспашки?
- 2 Перечислите агротехнические требования к процессу вспашки лемешными плугами и опишите контроль качества вспашки.
- 3 Как обеспечивается одинаковая глубина вспашки передних и задних корпусов полунавесного плуга?
- 4 Классификация плугов.
- 5 Основные регулировки плугов.

## **2 МАШИНЫ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

### **2.1 Общие сведения. Агротехнические требования к поверхности обработке почвы**

Основными задачами поверхностной обработки почвы являются крошение обрабатываемого слоя до требуемого размера почвенных частиц, выравнивание поверхности ноля, получение требуемой объемной массы почвы и уничтожение всходов сорняков. Главная цель - создать наиболее благоприятные условия для заделки семян на требуемую 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, лущильники), фрезы, комбинированные орудия и др.

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 разрыхленными и мелкокомковатым. В обработанном слое допускаются комки почвы размером по наибольшему диаметру до 25 см не более 80%, а от 5 до 10 см – не более 10%. Плотность обработанного слоя должна быть 1,0...1,3 г/см<sup>2</sup>. 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.

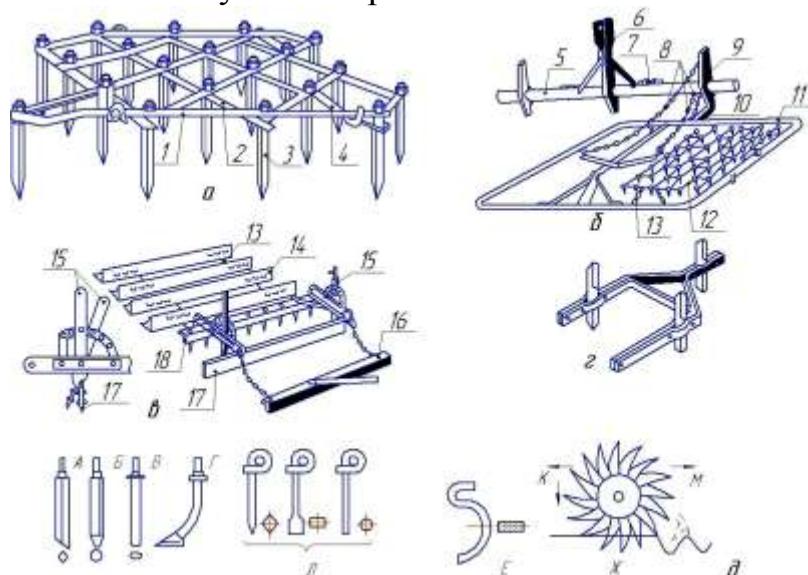
На поверхности поля, подготовленного для посева зерновых, возделываемых по специальной технологии в зонах подверженных ветровой эрозии должно быть не менее 60% стерни и других растительных остатков.

### **2.2 Зубовые бороны**

Зубья (рисунок 6) – 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 6, д-А), на легких (посевных) – круглого (рисунок 6, д-Б). Тяжелые бороны применяют для дробления глыб (пластов) после вспашки. Средние – для разбивания комьев, уничтожения всходов сорняков, боронования всходов зерновых и технических культур. Легкие – для разрушения поверхности 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.



*а - зубовая БЗТС-1; б - сетчатая БСО-4; в - шлейф- борона ШБ-2,5; г - звено луговой бороны с ножевидными зубьями; д – виды зубьев борон*

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; 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

**Рисунок 6 – Бороны и их рабочие органы**

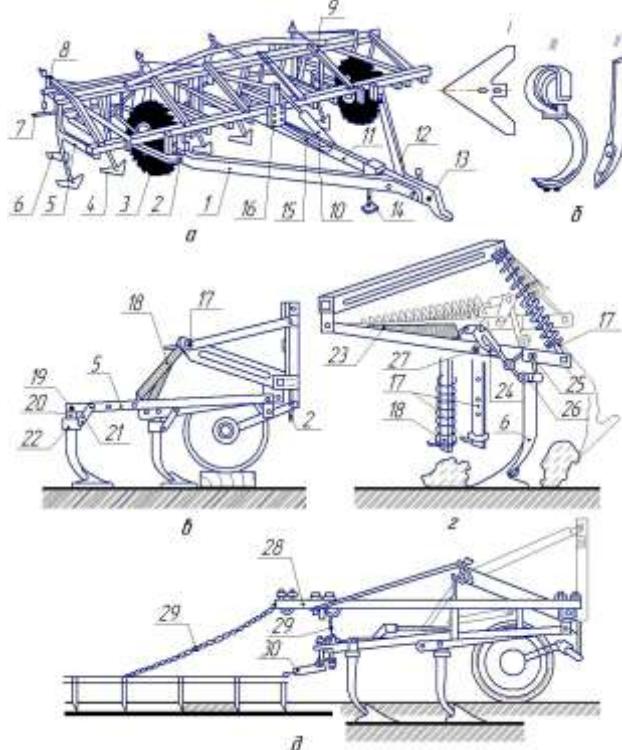
Зубья сетчатых борон (рисунок 6, б) изготавливают из пружинной проволоки диаметром 8...10 мм и длиной 150...210 мм. Они бывают с заостренными, ножевидными и тупыми (рисунок 6, д-Д) концами. Благодаря шарнирному соединению сетчатые бороны хорошо копируют неровности поля и поэтому применяются для боронования как гладких, так и гребневых посадок. Прополочными боронами с пружинными зубьями (рисунок 6, е) рыхлит почву на посевах при высоте растений до 35 см. Луговыми боронами с ножевидными зубьями (рисунок 6, г) прочесывают дернину (скосом вперед), рыхлят небольшую глубину и прорезают дернину (скосом назад). Шлейф-бороны (рисунок 6, в) 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  $\gamma$  изменяется от  $90^0$  до нуля.

### **2.3 Культиватор КПС-4**

Культиватор КПС-4 (рисунок 8) предназначен для сплошного предпосевного рыхления и подрезания сорняков с одновременным боронованием на скоростях до 12 км/ч. Ширина захвата культиватора 4м, глубина обработки 5...12 см.

Основные сборочные единицы культиватора: 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.



*a* - 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

Рисунок 7 – Культиватор КПС-4

Навесной вариант КПС-4-03 (рисунок 7, *в*) снабжен замком автосцепки СА-1 для быстрого присоединения с трактором. Для работы на почвах, засоренных камнями, навесного варианта оборудуется усиленными лапами и стойками с пружинными предохранителями (рисунок 7, *г*).

К культиватору прилагаются стрельчатые универсальные лапы шириной захвата 270 и 330мм (тип I –рисунок 7, *б*) и пружинные рыхлительные лапы с шириной захвата 30мм (тип III рисунок 7, *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 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.

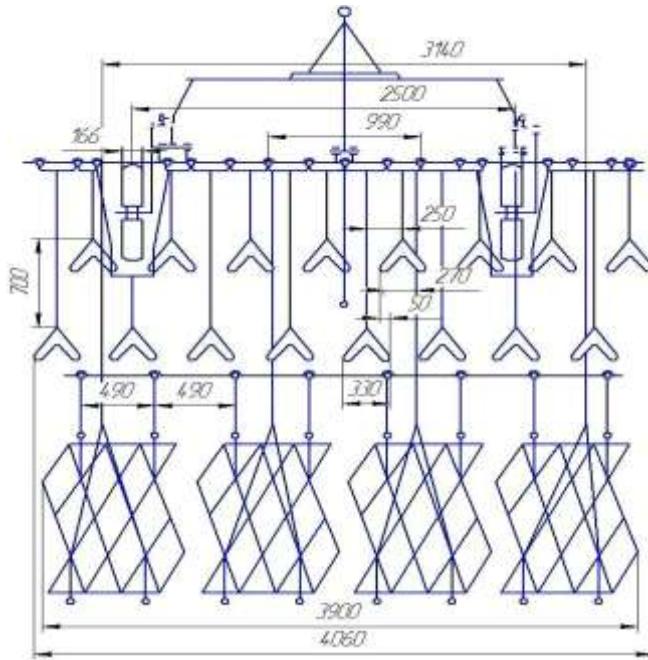


Рисунок 8 – Схема расстановки рабочих органов для сплошной предпосевной обработки

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

Стойку лапы крепят к грядилю 5 болтом 24 держателем 22 и планкой 21. Стойку лапы удерживает в заданном положении регулировочный болт 23, головки которого упираются в планку грядиля. Вращая болт 23, перемещают держатель 22 и таким образом изменяют угол наклона лапы. На легких почвах и при не глубокой 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  $2\text{--}3^{\circ}$ .

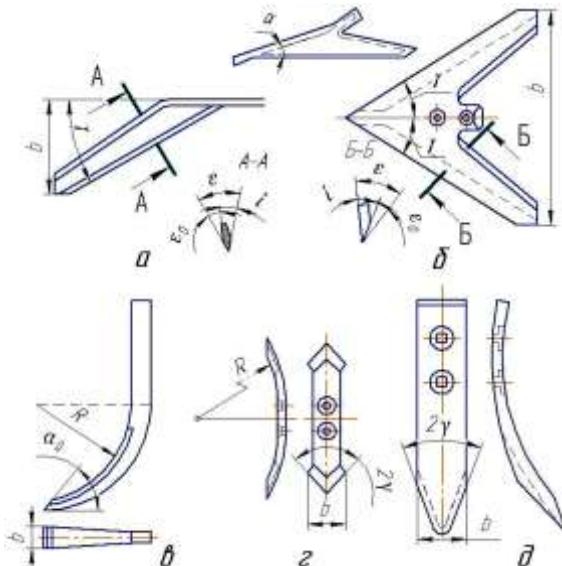
#### *Рабочие органы культиваторов для сплошной обработки почв*

Лапы – рабочие органы культиваторов, плоскорезов-глубокорыхлителей. На культиваторах устанавливают лапы трех типов: полольные (плоскорежущие), универсальные и рыхлительные. Основными параметрами лап, определяющими их форму и характер воздействия на почву, служат углы раствора  $\gamma$ , крошения  $\alpha$ , установки к горизонту  $\varepsilon$  и заострения  $i$ , а также ширина захвата  $b$  (рисунок 7).

В зависимости от величины соотношения этих параметров в большей или меньшей мере проявляются полольная или рыхлительная функция лап. Полольные (плоскорежущие) лапы разделяют на односторонние или бритвы (рисунок 7, *а*) и стрельчатые (рисунок 7, *б*).

Универсальные лапы (стрельчатые по форме) имеют значительно больший угол крошения ( $\alpha = 16\text{...}18^{\circ}$ ,  $\varepsilon = 25\text{...}30^{\circ}$ ), благодаря чему не только подрезают сорняки лезвием, но и более интенсивно крошат почву.

Ширина захвата  $b=220\ldots385$  мм, глубина обработки до 12 см. Для работы на песчаных почвах используют лапы углом раствора  $2\gamma=75\ldots80^0$ , на суглинистых и глинистых почвах -  $55\ldots60^0$ .



*a – односторонняя плоскорежущая (бритва); б – стрельчатая универсальная; в - долотообразная рыхлительная; г – обратная; д - копьевидная*

Рисунок 9 – Типы лап культиваторов

Рыхлительные лапы подразделяются на долотообразные (рисунок 9, в), обратные (рисунок 9, г) и копьевидные (рисунок 9, д). Характерная особенность – угол крошения изменяется по высоте лапы:  $\alpha=f(z)$ . У долотообразных  $b=20$  мм,  $\alpha_0=40^0$ , глубина обработки до 16 см. Они предназначены для рыхления междурядий технических культур без вынесения влажной почвы на поверхность. Обратные лапы закрепляют на жестких или пружинных стойках: на жестких  $\alpha_0=40\ldots45^0$ , глубина обработки до 25 см, на пружинных,  $\alpha_0=25\ldots30^0$ , глубина обработки до 12 см. Угол  $2\gamma=60\ldots70^0$ .

#### *Регулировки механизмов и рабочих узлов КПС-4*

Установка рабочих органов на заданную глубину прицепного культиватора (рисунок 7) осуществляется следующим образом: поднять с니цу 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 грядили. Головки их штанг должны опираться на

вкладыши, а подошвы лап – лежать на опорной площадке. Для достижения этого переставить оси 25 (рисунок 7, *г*), соединяющие штанги с грядилами, 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 9 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 7, *в*) на заданную глубину обработки почвы производится после навешивания его на трактор. С помощью винтов механизмов колеси изменением длины центральной тяги механизма навески передний и задний ряды лап устанавливают так, чтобы они касались поверхности площадки. Дальше операции по регулировкам производятся аналогично, как у прицепного культиватора.

## 2.5 Культиватор-окучник навесной КОН-2,8

Предназначен для обработки 4-х рядных посадок картофеля с междурядиями 60 и 70 см. Культиватор применяется во всех зонах возделывания картофеля, на почвах, слабо засоренных мелкими камнями.

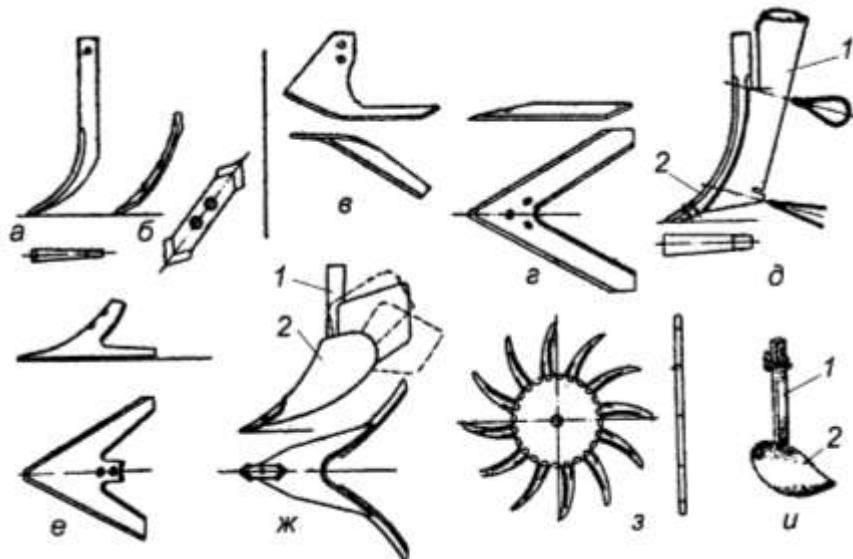
Культиватор в агрегате с трактором, в зависимости от набора рабочих органов (рисунок 10) и приспособлений, может выполнять следующие операции:

- сплошное довсходовое и послевсходовое боронование с одновременной культивацией или окучиванием с целью уничтожения сорняков и рыхления верхнего слоя почвы;
- междурядную обработку почвы (лапами односторонними и универсальными стрельчатыми);
- рыхление почвы в междурядьях (лапами рыхлительными долотообразными);
- подкормку минеральными удобрениями;
- окучивание растений.

Культиватор представляет собой навесную машину (рисунок 11), к брусу (раме) которой крепятся два опорно-приводных пневматических колеса, аппараты туковысевающие с коробкой сменных звездочек, а также секции рабочих органов.

Секция рабочих органов представляет собой четырехзвеный механизм, состоящий из переднего кронштейна 2, который крепится к брусу скобами, что позволяет установить секцию в разных местах бруса

для обработки межурядий разной ширины, сварной рамки 5, стяжного звена с левой и правой резьбой 3, копирующего колеса с шинами атмосферного давления диаметром 300 мм 10, боковых 7 и задних держателей рабочих органов с предохранительными болтами.



*a* - лапа рыхлительная долотообразная; *б* - лапа обратная; *в* - лапа односторонняя плоскорежущая (бритва); *г* - лапа полольная стрельчатая; *д* - нож подкормочный; *е* - лапа универсальная стрельчатая; *ж* - окучник; *з* - боронка игольчатая; *и* - лапа-отвальчик

Рисунок 10 – Рабочие органы пропашных культиваторов

Шарнирный четырехзвенник и копирующее колесо позволяет рабочим органам при неровном рельефе поля сохранить постоянное заглубление лап. Стяжное звено регулирует угол вхождения рабочих органов в почву. В зависимости от выполняемой операции на секции могут быть установлены от одного до трех рабочих органов.

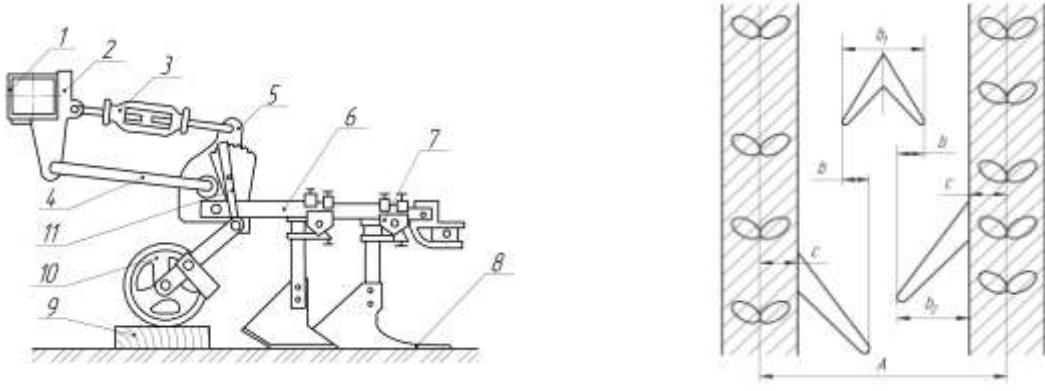
Установка рабочих органов для обработки межурядий с требуемой защитной зоной достигается горизонтальным передвижением боковых держателей секции.

Крепление стоек рабочих органов в держателях стопорными винтами позволяет производить бесступенчатую регулировку их по глубине обработки почвы путем вертикального перемещения стоек в пазах держателей.

Стойка с лапой односторонней (левой и правой), предназначена для рыхления почвы и уничтожения сорной растительности. Конструкция лапы обеспечивает предохранение растений от засыпания землей при межурядной обработке всходов. Ширина захвата лапы 120 мм.

Стойка с лапой (полольной стрельчатой) предназначена для рыхления почвы и уничтожения сорной растительности. Ширина захвата – 220 и 270 мм.

Рыхлительная долотообразная лапа предназначена для глубокого рыхления почвы.



a)

б)

*a* - схема секции рабочих органов при междурядной обработке с внесением удобрений; *б* - схема расстановки лап культиватора  
 1 - брус; 2 - передний кронштейн; 3 - регулируемое звено; 4 - нижнее звено;  
 5 - задний кронштейн; 6 - грядиль; 7 - узел крепления рабочих органов; 8 - лапа;  
 9 - деревянный брускок; 10 - опорное колесо секции; 11 - механизм регулировки глубины обработки. *A* - ширина междурядья; *b* - перекрытие; *b<sub>1</sub>* и *b<sub>2</sub>* - ширина захвата лап; *c* - защитная зона

Рисунок 11 – Схема секции рабочих органов КОН-2,8 (без туковысевающих аппаратов)

Корпус окучивающий предназначен для окучивания картофеля, высаженного с междурядиями 60 и 70 см. На корпуса для крайних секций устанавливают по одному крылу.

Приспособление для навески борон сборной конструкции.

Приспособление для подкормки состоит из туковысевающих аппаратов АТД-2 или АТП-2 с приводом, тукопроводов, подкормочных ножей с раструбами.

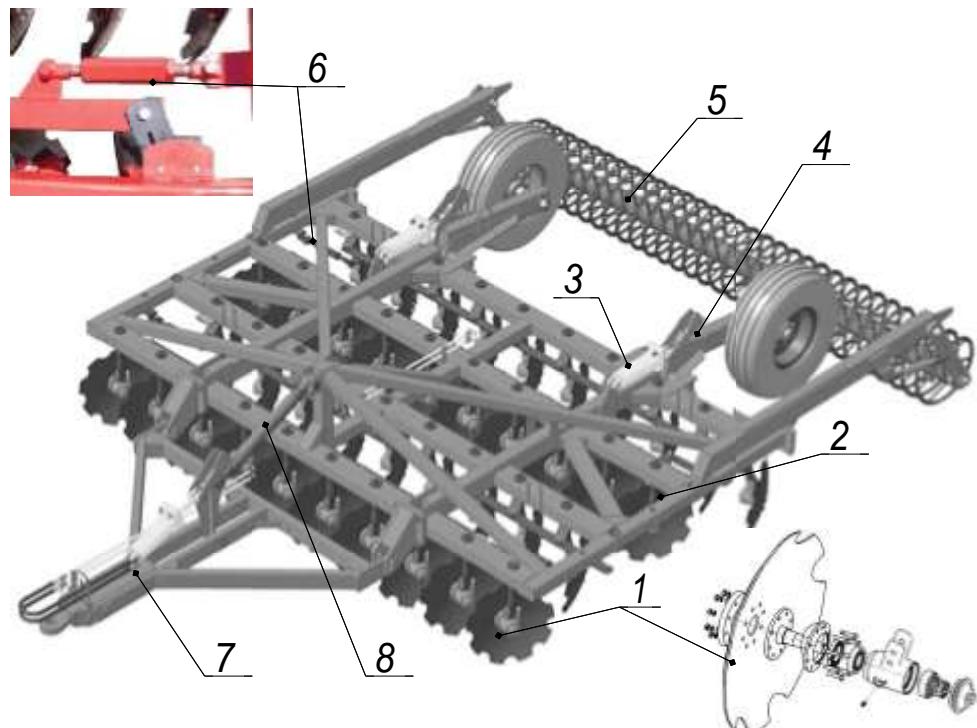
## 2.6 Дисковые бороны

Бороны дисковые БДМ (рисунок 12) предназначены для традиционной и минимальной основной и предпосевной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры, освежения задернелых лугов и лущения стерни.

За один проход Борона производит измельчение и заделку растительных остатков и сорной растительности в почву, создает взрыхленный и выровненный слой почвы, заделывает внесенные удобрения.

Отличительной конструктивной особенностью БДМ от других дисковых борон и орудий является то, что каждый диск расположен на отдельной стойке, которая поперечным швом приварена к дополнительной втулке с поворотной планкой. Каждый ряд дисков имеет возможность регулировки угла атаки и рабочей ширины захвата земли. Диск при этом выполняет роль лемеха и отвала, что способствует лучшему обороту отрезаемого пласта, его крошению, а также снижению требуемого тягового усилия трактора. Отсутствие в конструкции дисковых батарей с единой осью позволяет БДМ работать во влажную погоду на землях с большим количеством растительных остатков, а также на землях с любым

количеством сорной растительности, при этом исключается наматывание на ось диска и плотное забивание рядов дисков. Отпадает необходимость применения в конструкции чистиков, так как в процессе работы происходит самоочищение диска.



1-режущий узел; 2 -рама; 3 - гидроцилиндр; 4 - ходовая тележка; 5 - каток; 6 - механизм установки угла дисков; 7 - сцепное устройство; 8 - механизм выравнивания и регулирования

Рисунок 12 – Борона дисковая прицепная БДМ 4x4П

Рабочими органами БДМ являются сферические вырезанные диски, каждый диск имеет свою стойку и свой подшипниковый узел

Для регулировки заглубления переднего ряда дисков при переводе бороны в рабочее положение предназначен механизм выравнивания и регулирования 8.

Глубина обработки регулируется изменением угла атаки дисков в пределах 0...30 градусов винтом 6. Угол атаки выбирается в зависимости от условий работы - чем больше угол атаки, тем больше глубина обработки и полнее подрезание растительных остатков.

Степень крошения почвы зависит от скорости обработки почвы: при увеличении скорости обработки степень крошения увеличивается. С увеличением скорости обработки несколько уменьшается глубина обработки, особенно на сухих и твердых почвах.

Перевод из транспортного положения в рабочее осуществляется гидроцилиндром 3.

**ВНИМАНИЕ:** Движение БДМ в рабочем положении только прямолинейное. Разворот разрешен только с переводом БДМ в транспортное положение!

Отклонение от прямолинейного движения БДМ в рабочем положении приводит к неизбежной поломке режущих дисков и режущих узлов.

Таблица 1 – Основные технические данные машин для поверхностной обработки почвы

Основные показатели	КПС-4	КОН-2,8	БДМ 4х4П
Тип	прицепной	навесной	прицепной
Ширина захвата, м	4	2,8	4,2
Глубина обработки, см	6...12	2...16	до 15
Рабочая скорость, км/час	до 12	до 8	8...15
Транспортная скорость, км/час	до 20	до 20	не более 25
Производительность, га/час	3,9...4,68	1,8...2.25	4,83
Угол атаки дисков, град.	-	-	от 0 до 30
Диаметр дисков, мм	-	-	560
Габаритные размеры, мм	5050x4080x1 100	185x324x x155	4600x4200x1350
Масса, кг	680...820	389...603	2300
Агрегатирование	МТЗ-80, 82	МТЗ-80, 82	Т-150; К-700

## 2.7 Контрольные вопросы

1. Агротехнические требования к поверхностной обработке почвы.
2. По каким признакам определить тип зубовых борон, культиваторных лап и их назначение?
3. Порядок настройки культиватора КПС-4 на заданную глубину обработки почвы. Как обеспечить равномерность обработки почвы по глубине?
4. Перечислите типы рабочих органов пропашных культиваторов и их назначение.
5. Принцип работы дисковых орудий?

## 3 МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ

### 3.1 Агротехнические требования к посеву

*Агротехнические требования к посеву зерновых культур:*

-допустимое отклонение от заданной нормы высева не более  $\pm 3\%$  для зерновых культур и не более  $\pm 10\%$  для мелкосеменных;

-равномерность высева семян всеми высевающими аппаратами. При посеве зерновых культур относительное допустимое отклонение высева семян каждым высевающим аппаратом от среднего высева не должно превышать для зерновых культур 12%, а для льняных 20% при средней неравномерности высева соответственно 4 и 8%;

-устойчивость высева семян по ходу сеялки. Допустимая неустойчивость высева не более 3%;

-соответствие средней глубины заделки семян заданной. Допустимое отклонение  $\pm 0,5$  см при глубине заделки семян 3...4 см, 0,7 и  $\pm 1$  см соответственно при глубине 4...5 и 6...8 см;

-равномерность глубины заделки семян. Допустимое отклонение действительной глубины от средней не более  $\pm 1$  см для 80% семян;

-соответствие ширины межурядий заданной. Допустимое отклонение стыковых межурядий смежных сеялок агрегата  $\pm 2$  см, а в двух смежных проходах агрегата  $\pm 5$  см;

-выровненность поверхности поля. Высота гребней (глубина бороздок) не должна превышать 3...4 см.

*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 кукурузы должна быть – 10...12°C, для сахарной свеклы – 5...6°C;

- оптимальная глубина посева кукурузы 5...7 см, а в более влажных зонах и на тяжелых почвах – 4...5 см, допустимое отклонение  $\pm 1$  см;

- посев производить поперек предпосевной обработки почвы при скорости 5...6 км/ч;

- отклонение от заданной нормы высева допускается не более 3% при посеве сеялками с механическими высевающими аппаратами, не более 1 % – при посеве сеялками с пневматическими высевающим аппаратами.

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

- равномерность распределения семян по длине ряда – 60...70 мм;

- отклонение ширины основных межурядий –  $\pm 1$  см, стыковых –  $\pm 5$  см;

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

- ограхи и незасеянные поворотные полосы не допускаются.

*Агротехнические требования к посеву овощных культур:*

- отклонение от нормы высева не должно превышать  $\pm 3\%$ ;

- глубина заделки семян не должна отклоняться от заданной более чем на  $\pm 15\%$ ;

- ширина основных межурядий не должна отклоняться более чем на  $\pm 2$  см, а стыковых –  $\pm 5$  см;

- неравномерность высева в рядках, т. е. отдельными высевающими аппаратами не должна превышать  $\pm 3\%$ .

### **3.2 Сеялка зернотуковая рядовая СЗ-3,6**

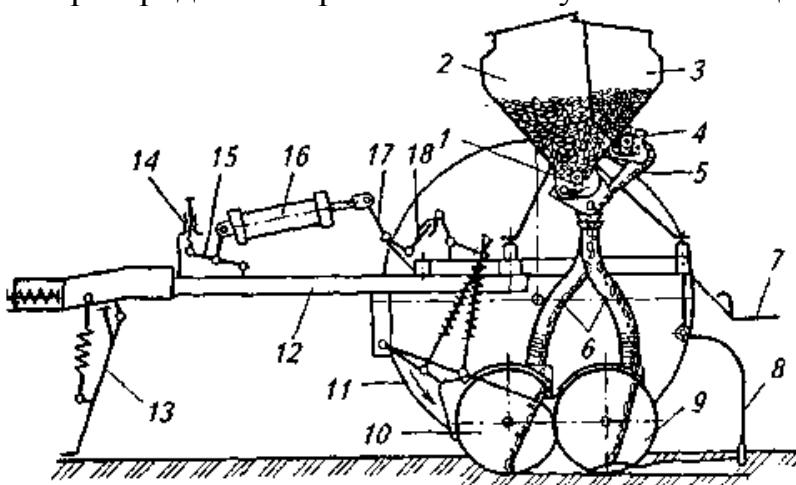
Сеялка СЗ-3,6 является базовой моделью. Ее модификации: зернотукотравяная, зернотукольняная, зернотукорисовая, зернотукопрессовая.

Сеялка СЗ-3,6 предназначена для рядового посева зерновых колосовых (пшеница, рожь, ячмень) и зернобобовых ( горох, соя, фасоль,

вика, люпин, бобы), а также для высева семян других культур близких к зерновым, зернобобовым и крупающим по размерам семян и нормам высева, с одновременным внесением в рядки гранулированных минеральных удобрений (туков).

Сеялка состоит из рамы, опирающейся на два опорно-приводных ходовых колеса. На раме закреплены семятуковый ящик, семя- и туковысевающие аппараты, семятукопроводы, сошники, загортчи, механизм привода высевающих аппаратов, механизмы управления (рисунок 13).

При движении сеялки семена из переднего 2 и удобрения из заднего отделений 3 ящика подаются высевающими аппаратами 1 и 4 в воронки семятукопроводов 6. Если туки не высеваются, то семена засыпают и в туковое отделение, предварительно соединив оба отделения ящика, вынув все заслонки в перегородке и закрыв заслонки туковысевающих аппаратов.



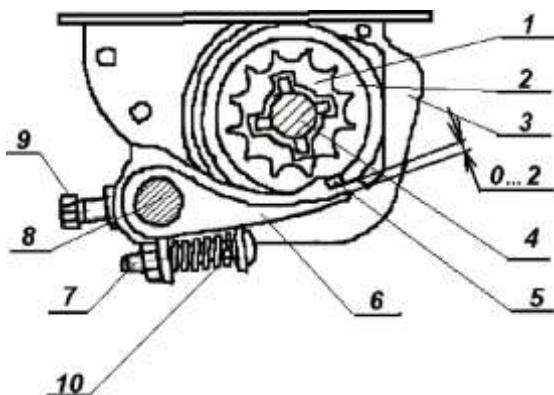
1 - семявысевающий аппарат; 2 - семенное отделение бункера; 3 - туковое отделение; 4 - туковысевающий аппарат; 5 - лоток; 6 - семяпроводы; 7 - подножная доска; 8 - загортач; 9, 10 - дисковые сошники, 11 - пневматическое колесо; 12 - рама; 13 - стойка; 14 - регулятор глубины; 15, 17 - рычаги 16 - гидроцилиндр; 17 - тяга; 18 – стяжка винтовая; 19, 23, 24, 26 - цепные передачи; 20 - вал туковых аппаратов; 21 - вал зерновых аппаратов; 22 - приемный вал редуктора; 25 - вал контрпривода; 27 - вал колеса.

Рисунок 13 – Схема рабочего процесса зернотуковой сеялки СЗ-3,6

По семятукопроводам семена и удобрения совместно самотеком поступают через семятукопроводы в сошники 9 и 10. Далее, после удара о направители, падают на дно бороздок, открытых этими сошниками. Семена заделываются почвой, осыпающейся со стенок бороздок и, окончательно загортачами 8.

#### *Катушечный зерновой высевающий аппарат*

Высевающий аппарат состоит из стального штампованного корпуса 3 (рисунок 14) с откидным подпружиненным клапаном 6, катушки 1, вала 4, муфты 5, розетки 2, регулировочного болта 7, вала клапана 8, болта крепления клапана 9 и пружины 10. При вращении катушки ее ребра забирают семена из корпуса и через высевное окно выбрасывают в растрub.



1 - катушка; 2 - розетка; 3 - корпус; 4 - вал; 5- муфта; 6 - клапан; 7 - болт регулировочный; 8 - вал клапана; 9 - болт крепления клапана; 10 - пружина

Рисунок 14 – Схема катушечно-желобчатого высевающего аппарата

Катушка 1 при вращении против часовой стрелки захватывает своими ребрами семена, находящиеся в корпусе 3, и выбрасывает их в щель между ребрами катушки и подпружиненным клапаном 6. Если в семенах попадаются инородные частицы крупнее семян, то клапан 6 опускается вниз, сжимая пружину 10, чем предотвращается его поломка.

#### *Основные требования к высевающему аппарату:*

- равномерно подавать семена в семяпроводы;
- обеспечить устойчивый высев;
- не повреждать семена;
- обеспечить возможность высева семян различных культур.

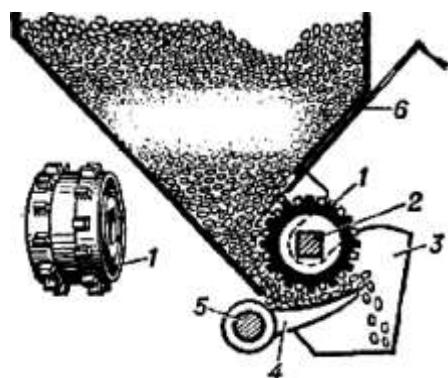
#### *Катушечно-штифтовый туковысевающий аппарат*

Туковысевающий аппарат состоит из катушки 1 (рисунок 15) со штифтами, корпуса 3, клапана 4, заслонки 6, регулятора положения клапана с рычагом и шкалой.

Туки (удобрения) через выходное окно ящика самотеком поступают к штифтовой катушке 1, которая, вращаясь, выбрасывает их в воронку и семятукопровод.

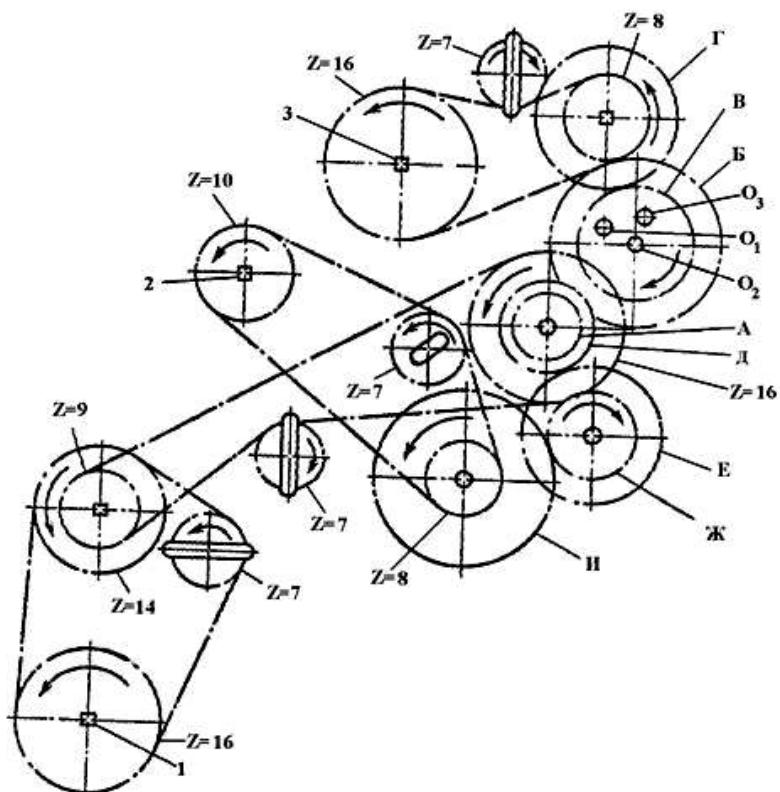
#### *Механизм привода высевающего аппарата*

Механизм служит для передачи вращения от опорно-приводных колес к валам высевающих аппаратов (рисунок 16).



1 - катушка; 2 - вал; 3 - корпус; 4 - клапан-опоражниватель; 5 - вал; 6 - заслонка

Рисунок 15 - Схема работы катушечно-штифтового аппарата



1 - вал туковых аппаратов; 2 - вал зерновых аппаратов; 3 - ось колеса;  $O_1$ ,  $O_2$ ,  $O_3$  - центры зубчаток; А, Б, В, Г, Д, Ж, И - зубчатки

Рисунок 16 – Передаточный механизм зерновой сеялки СЗП-3,6

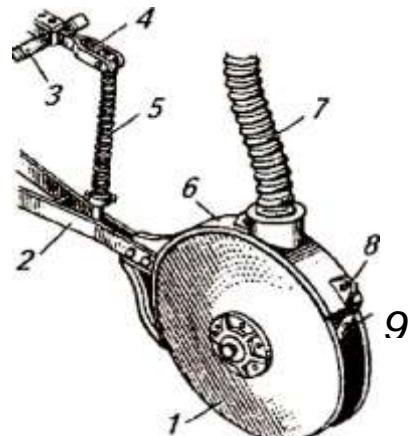
От звездочки, закрепленной на ступице колеса сеялки, вращение передается на звездочку вала контрпривода. Через вал контрпривода и звездочку, соединенную с диском разобщителя, вращение передается на звездочку редуктора, а далее цепными передачами обеспечивается вращение валов семя - и туковысевающих аппаратов. Разобщитель останавливает цепную передачу на редуктор за счет ячеистого автомата, обеспечивая остановку вращения высевающих аппаратов при подъеме сошников в транспортное положение. Муфты обгона при прямолинейном движении сеялки осуществляют привод высевающих аппаратов от обоих колес сеялки, что снижает их проскальзывание и обеспечивает надежность привода, а при непрямолинейном движении - от одного колеса, позволяя колесам вращаться с разной скоростью. Регулируется изменением длины стяжки.

Меняя положение зубчаток на раме редуктора и схеме, можно изменять скорость вращения валов высевающих аппаратов, следовательно, изменять норму высева.

### *Сошник двухдисковый однострочный*

Сошник предназначен для заделки семян на заданную глубину, состоит из корпуса 6 с раструбом (рисунок 17), двух дисков 1, установленных под углом  $10^{\circ}$  друг к другу, подшипников одноразовой

смазки, сальников (резиновых уплотнителей), специальных болтов, крепящих диски к корпусу, направителя семян, чистиков 9.



1 - левый диск; 2 - поводок; 3 - вал подъема сошников; 4 - рычаг подъема сошников; 5 - штанга с пружиной; 6 - корпус сошника; 7 - семяпровод; 8 - кольцо для шлейфа; 9 - чистик

Рисунок 17 – Двухдисковый односторонний сошник

При движении сеялки диски сошника, перекатываясь, разрезают и клином раздвигают почву в стороны, образуя бороздку. Семена и туки из семятукопровода поступают через раструб на направитель и скатываются на дно образованной бороздки. После прохода сошника семена засыпаются почвой за счет ее самоосыпания.

*Показатели качества работы сошниковой группы:*

- образование плотного ложа на дне борозды;
- укладка семян на дно борозды;
- закрытие семян влажным слоем почвы;
- устойчивость хода по глубине;
- равномерность глубины заделки семян;
- минимальное тяговое сопротивление;
- простота конструкции;
- степень незалипания и незабивания.

*Заделывающие устройства*

Служат для окончательного заделывания семян и разравнивания гребней, образованных сошниками.

*Типы заделывающих устройств:*

*Загортачи* представляют собой зубья на пружинных стойках, устанавливаемых в один или два ряда после сошников на квадратном валу.

*Шлейфы.* По конструкции бывают кольцевые и цепные.

*Боронки.* Представляют собой массивные кольца с зубьями.

*Шарнирно-пальцевые.* Применяют в тех же случаях, что и боронки. По конструкции они проще, но по качеству разравнивания поверхности поля уступают боронкам.

*Конические пустотельные катки.* Применяют после сошников, для уплотнения почвы над семенами.

### *Подготовка к работе и основные регулировки*

Подготовка сеялок к работе заключается в установке снятых на хранение узлов и деталей, проверке технического состояния механизмов, обкатке новой сеялки, установке ее на заданную норму высева семян и удобрений, а также в настройке сошников на необходимую глубину хода и проверке равномерности высева семян.

Расстановка и проверка положения сошников на раме сеялки производится с помощью установочной доски. Она устанавливается между рядами сошников отметками вверх так, чтобы ее середина совпадала с продольной осью сеялки. Сошники должны быть размещены против соответствующих отметок установочной доски.

При отсутствии установочной доски можно воспользоваться металлической рулеткой. Для этого крайние сошники следует отодвинуть по сошниковому брусу до отказа и замерить расстояние между их средними линиями, которое и представляет собой полезную длину сошникового бруса. Разделив ее на заданную ширину междурядий и добавив к полученному результату единицу, получают значение числа сошников, которые могут быть размещены на брусе. Например, полезная длина сошникового бруса составляет 3450 мм, а ширина междурядий - 150 мм. Исходя из этих данных на брусе можно разместить 24 сошника.

Для настройки механизма заглубления сеялки сошники следует поднять в транспортное положение и измерить, расстояние от нижней кромки сошников до поверхности регулировочной площадки. При этом все сошники должны быть подняты на одинаковую высоту, равную 180...190 мм. Добиваются за счет гаек хомутов крепления рычагов на квадратном брусе. При нарушении данной регулировки возникает неравномерность глубины хода сошников по глубине. В сеялках выпуска последних лет рычаги приварены к трубчатому валу и подобная регулировка не требуется.

*Транспортный просвет сошников* должен быть не менее 17 см. Регулируют с помощью винтовой стяжки 18.

*Глубина погружения сошников в почву* регулируется поворотом квадратного вала сеялки. Он поворачивает вилки на определенный угол, а вилки при помощи подвесок поднимают или опускают прикрепленные к ним сошники. Регулировка выполняется с помощью винтового механизма 14.

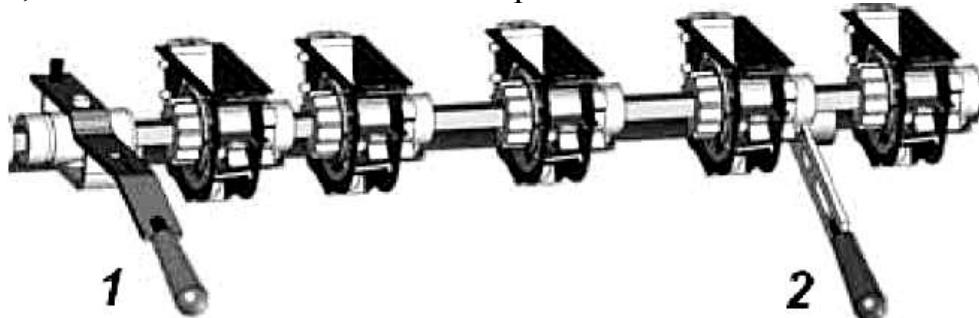
При работе на твердой почве, когда сошники благодаря эластичности пружин заглубляются мелко, *сжатие пружин* рекомендуется увеличить. Пружины сошников, двигающихся по следам колес сцепки или гусеницы трактора, должны быть установлены на большее усилие перестановкой шплинта в различные отверстия штанг.

*Зазор между чистиками и дисками устанавливают равным 1...2 мм. Регулируют смещением чистиков на корпусе сошника за счет продолговатых пазов в месте их крепления.*

Для проверки и регулировки равномерности высева каждым аппаратом рычаг регулятора 1 следует установить на нулевое деление шкалы и осмотреть катушки всех аппаратов. Торец каждой катушки должен располагаться заподлицо с внутренней плоскостью розетки. Если есть отклонение, следует отпустить болты крепления корпуса высевающего аппарата к семенному ящику и сдвинуть корпус аппарата в нужную сторону так, чтобы торец катушки совпадал с внутренней плоскостью розетки. При этом также следует переместить клапаны высевающих аппаратов так, чтобы между боковинами корпуса и клапаном с обеих сторон был зазор в пределах до 0,5 мм.

Зазор между муфтой и торцом катушки устраниется с помощью корончатой шайбы-компенсатора. По мере появления зазора компенсатор переставляют на одну из следующих больших ступеней и шплинтуют.

На высевающих аппаратах с регулируемым клапаном при высеве зерновых культур зазор между плоскостями клапанов и нижними ребрами муфт составляет 1...2 мм, а при высеве зернобобовых – 8...10 мм, что достигается рычагом 2 (рисунок 18), а индивидуально регулировочными болтами, имеющимися на каждом аппарате.



1 - механизм регулирования длины рабочей части катушек; 2 - механизм регулирования положения клапанов

Рисунок 18 – Механизмы регулирования катушечного высевающего аппарата

Установка нормы высева семян производится путем изменения передаточного отношения в механизме привода к высевающим аппаратам и изменением длины рабочей части катушки.

Необходимое передаточное отношение на вал высевающих аппаратов подбирают перестановкой двух пар зубчатых колес в редукторе, в результате чего получают четыре значения передаточного отношения. Ориентировочное значение длины рабочей части катушек подбирают в соответствии с принятым передаточным отношением, предварительно подобрав ее по специальной диаграмме, прилагаемой в инструкции по эксплуатации сеялки.

Установка сеялок на заданную дозу внесения минеральных удобрений производится аналогично установке на норму высева семян. Вначале регулируют положение клапанов туковысевающих аппаратов. Для этого рычаги опоражнивания сдвигают в крайнее верхнее положение, при котором все клапаны должны касаться штифтов. У клапанов, не касающихся катушек, отпускают стопорные болты и устанавливают их так, чтобы они касались штифтов. После этого рычагом опоражнивания клапаны переставляют так, чтобы зазор между клапанами и штифтами катушек составил 8..10 мм. При высеве удобрений повышенной влажности зазор следует несколько увеличивать.

Длина (вылет) маркера или расстояние от крайнего сошника до диска маркера, зависит от ширины захвата агрегата, расстояния между средней линией передних колес или наружными кромками гусениц трактора, ширины стыкового междурядья, а также от способа вождения трактора.

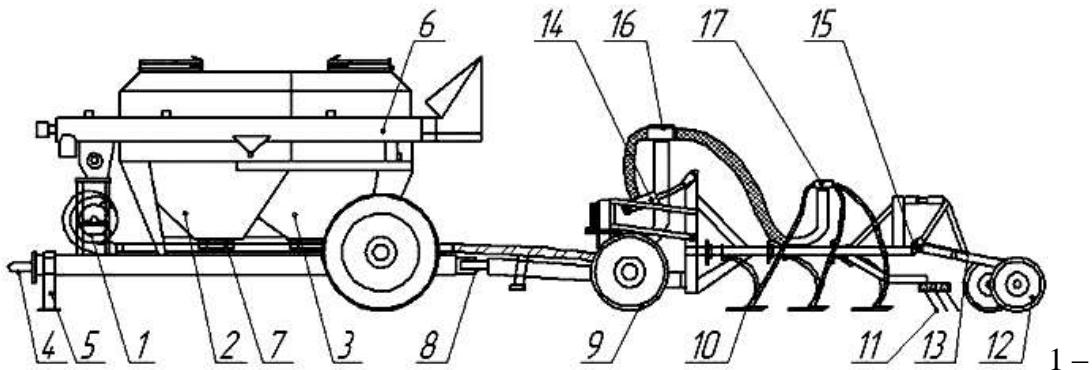
### **3.3 Посевной комплекс «Агромастер 8500»**

Посевные комплексы «Агромастер 8500» относятся к сельскохозяйственным машинам комбинированной обработки выполняющих весь комплекс операций предпосевной подготовки почвы и посева (рисунок 19). 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, бесспахотной 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.

Сев производится полосами шириной 15 см, что обеспечивает более благоприятные условия для развития всходов по сравнению с обычным рядовым севом. Конструктивно предусмотрен сев пшеницы, ячменя, бобовых, кукурузы, подсолнечника, рапса и кормовых культур с плотностью сева на гектар и глубиной заделки семян, устанавливаемых потребителем с учетом местных условий при одновременном внесении в почву удобрений. Особые требования к почвам и климатическим зонам не предъявляются.

Подача семян производится следующим образом. Семена из централизованного бункера 2, пройдя через катушечный дозирующий аппарат 7, попадают в пневмопровод (не указано), откуда воздушным потоком, нагнетаемым вентилятором 1, переносятся в главный распределитель 16. Из главного распределителя по семяпроводам семена попадают во вторичные распределители 17 и далее в сошники 10.

Основные технические характеристики посевного комплекса приведены в таблице 2.



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 – балансирная подвеска; 14, 15 – подъемные гидроцилиндры; 16 – главный распределитель; 17 – распределитель вторичный.

Рисунок 19 – Посевной комплекс «Агромастер 8500»

Таблица 2 Технические характеристики посевных комплексов «Агромастер»

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

### Основные регулировки посевных комплексов

#### Регулировка рамы по уровню

Перед началом эксплуатации необходимо выполнить регулировку рамы по уровню. Для этого установить на штоки всех гидроцилиндров регулировки глубины одинаковые наборы ограничителей. Прокачать гидроцилиндры и выставить сошники боковых и центральной рам на одном уровне над землей 1–2 см. Прокачивать гидросистему необходимо также после каждой транспортировки посевного комплекса для проверки уровня рам. Окончательное нивелирование рам (сошников) производится

#### Калибровка высевающих узлов

Калибровка позволяет внести необходимую поправку в установку указателей дозирующих механизмов в случае некоторого расхождения реальной и стандартной плотности семян и удобрений, а также учесть погрешности, вносимые конструкцией данного агрегата.

#### Выбор режима работы вентилятора

При заданной ширине посевного агрегата оптимальная скорость вращения вентилятора определяется видом семян и удобрений, скоростью транспортировки агрегата по полю и некоторыми другими факторами.

## *Выбор дозирующих валиков*

Стандартный валик используется для сева большинства культур: пшеницы, овса, ячменя, льна, внесения удобрений.

Валик 1 (рисунок 20) используется для семян подсолнечника и крупных семян некоторых травянистых культур. В высевающий узел валик устанавливается так, чтобы его конец с четырьмя ребрами был обращен в сторону регулировочного болта на крышке дозатора.

Валик 2 большой пропускной способности, используется для сева бобовых, а также пшеницы, ячменя, овса, льна и внесения удобрений при высокой плотности сева на гектар.

Валик 3 применяется для мелких семян типа рапса, люцерны, трав.

Норма высева устанавливается по линейкам, укрепленным на боковой стенке бункера рядом с дозирующими узлами. Положение вертикальной пластины и горизонтальной выдвижной крышки определяет рабочий объем дозирующего узла.

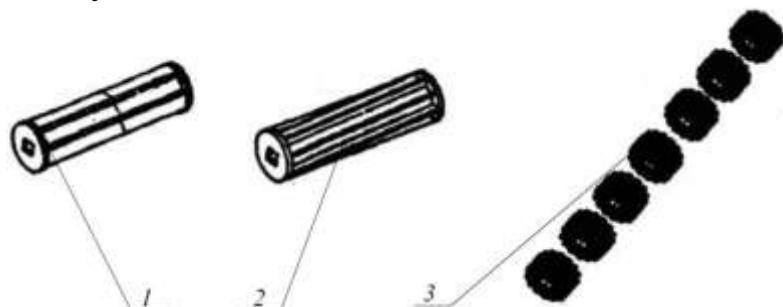


Рисунок 20 – Типы дозирующих валиков

### *Определение и установка нормы высева*

Определив норму высева и соответствующее ей количество делений, необходимо отрегулировать положение пластины и крышки дозатора и связанных с ними указателей 2 и 3 соответственно (рисунок 21).



Рисунок 21 – Положение указателей

## *Особенности регулировки глубины заделки семян*

При прокачке гидросистемы после сборки агрегата, при его периодической регулировке каждые 50 часов непрерывной работы и после транспортировки, необходимо выполнить следующее:

1. Удерживать рукоятку гидрораспределителя трактора в положении «подъем» несколько секунд, пока штоки всех цилиндров не выдвинутся

полностью и агрегат не будет поднят. Вернуть рукоятку гидрораспределителя трактора в положение «нейтральное» на несколько секунд, что позволит поршням гидроцилиндров агрегата установиться в положении, когда масло не проходит более сквозь верхние (перепускные) отверстия цилиндров, и в элементах гидросистемы агрегата установится одинаковое давление. Штоки цилиндров будут выдвинуты одинаково.

2. Установить на шток каждого гидроцилиндра регулировки глубины одинаковое количество ограничителей (начальная толщина набора ограничителей на штоке каждого цилиндра должна составлять ориентировочно 80 – 90 мм; в этот начальный набор лучше включить широкие ограничители из поставляемого комплекта, т. к. впоследствии удобнее использовать узкие ограничители при точном выставлении желаемой глубины заделки). В комплекте с посевным агрегатом поставляются одинаковые наборы ограничителей для каждого гидроцилиндра регулировки глубины.

3. Перевести рукоятку гидрораспределителя трактора в положение «принудительное опускание». Штоки цилиндров должны втянуться до упора в ограничители. Если штоки некоторых цилиндров продолжают оставаться в слегка выдвинутом положении, необходимо стравить воздух из гидросистемы посевного агрегата.

### **3.4 Сеялка точного высева SK-12 «Мультикорн»**

#### ***Назначение, устройство, технологический процесс***

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

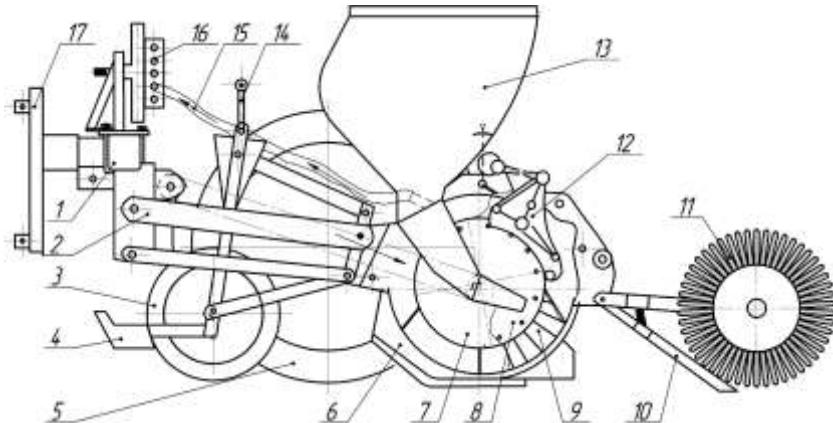
Сеялка SK-12 состоит из рамы 1 и двух опорно-приводных колес (рисунок 22). К данной раме 1 посредством параллелограммной подвески 2, закреплены двенадцать посевных секций.

Каждая секция опирается на индивидуальные опорно-регулировочные колеса 3 с комкоотводящим щитком 4. На раме секции закреплены пластмассовые семенные ящики 13, пневматические высевающие аппараты 7 с килевидными сошниками 6, загортач 10 и пальцевые уплотнители почвы 11.

Технологический процесс работы сеялки протекает следующим образом. Аспирационный вентилятор 16, отсасывая воздух через воздуховод 3, создает разряжение в камере корпуса высевающего аппарата 7, находящейся справа (по ходу движения сеялки) от вертикально установленного высевающего диска 8 (рисунок 22).

С левой стороны того же высевающего диска 8, и имеющего 30 отверстий, расположена заборная камера, где находятся семена, поступающие из семенного ящика 13. Установленный между этими камерами высевающий диск 8 вращается от ходовых колес 5 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 12. Последний в сочетании со специальной формой отверстия обеспечивает осторожное отделение семян, количество которых регулируется специальным рычагом. Правильность регулировки и количество отделяемых семян можно определить визуально через смотровое окно.



1 - рама; 2 - параллелограммная подвеска; 3 - опорно-регулировочное колесо; 4 - щит комкоотводящий; 5 - опорно-приводные колеса; 6 - сошник; 7 - высевающий аппарат; 8 - высевающий диск; 9 - крыльчатый диск; 10 – загортач; 11 - пальцевой уплотнитель почвы; 12 - съемник семян; 13 – семенной ящик; 14 – рычаг регулирования глубины; 15 - воздуховод; 16 - вентилятор; 17 - сцепное устройство

Рисунок 22 – Схема сеялки SK-12 «Мультикорн»

Семена с диска 8 не выпадают непосредственно в сошник 6, а попадают в отсеки крыльчатого диска 9 (между его перегородками). При этом высевающий 8 и крыльчатый 9 диски установлены на одном валу и вращаются синхронно. Диаметр и направление вращения крыльчатого диска 9 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 закрываются почвой при помощи загортачей 10 и уплотняется пальцевыми катками 11.

#### *Основные регулировки сеялки*

Регулировка глубины высева семян осуществляется за счет перемещения опорно-регулировочного колеса 3 на местах крепления его с параллелограммным механизмом 2 каждого сошника (рисунок 22). С помощью рычага 14, которую освобождают от фиксатора барабанной гайкой, можно изменять глубину посева ступенчато от 0 до 50 мм, через

каждые 5 мм. Также рычагом 14 можно отрегулировать положение комкоотвода 4, задачей которого является выравнивание поверхности, перед сошником. Достаточно бывает удалить только крупные комки или камни.

*Настройка загортачей.* Эффективность засыпки рядков почвой зависит от степени давления крыльев загортача 10 на почву. Если барашковый винт крепления загортача выкрутить, то засыпка борозды почвой уменьшается, если закрутить – увеличивается.

*Настройка съемника семян.* Съемник 12 предназначен для удаления со всасывающих отверстий диска лишних семян. Регулируется положение съемника 12 при помощи рычага регулятора 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<sup>-1</sup>). При этом приводные колеса необходимо вращать примерно со скоростью посева.

### **3.5 Картофелепосадочная машина КСМ-4**

#### *Агротехнические требования к картофелесажалкам*

Агротребованиями предусмотрена посадка клубней картофеля средней величины (50 - 80 г); допускается высаживать мелкие (30 - 50 г), крупные (80 - 120 г) и разрезанные клубни. Картофелесажалка должна высаживать их рядовым способом с междурядьями 70 см. Машина не должна обламывать ростки яровизированных клубней.

При посадке средних клубней допускается не более 3% пропусков и гнезд с двумя клубнями. Клубни должны быть размещены с заданными интервалами (от 20 до 40 см) и на заданной глубине.

При гребневой посадке машина должна высаживать клубни на глубину 8 - 16 см от вершины гребня, при гладкой - на глубину 6 - 12 см от поверхности поля.

Картофелесажалка должна заделывать гранулированные удобрения с почвенной прослойкой между клубнями.

#### *Устройство картофелесажалки КСМ-4*

Картофелесажалка КСМ-4 (рисунок 23) состоит из следующих основных узлов и деталей: опускающегося загрузочного и основных бункеров с питательными ковшами, четырех посадочных аппаратов, двух туковысыевающих 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 средство подъезжает вплотную к задней стенке бункера и заполняет его. После отъезда транспортного средства загрузочный бункер картофелесажалки поднимается в рабочее

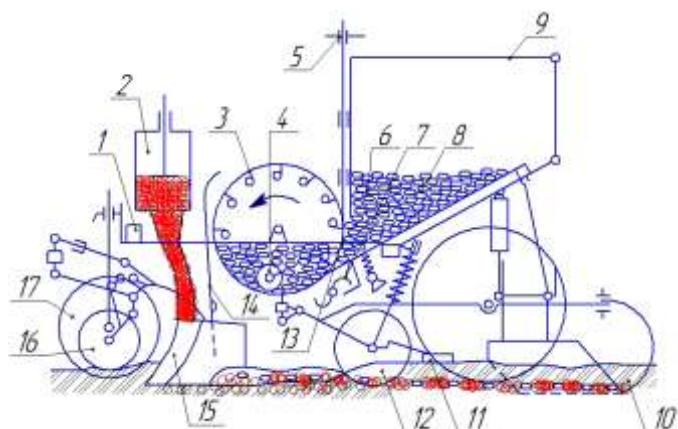
положение. Удобрения в сажалку загружают специальным погрузчиком или вручную.

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 туковысыевающего аппарата подаются удобрения к носку сошника. Отвальчики сошника присыпают удобрения слоем рыхлой почвы, после чего укладываются клубни.

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.

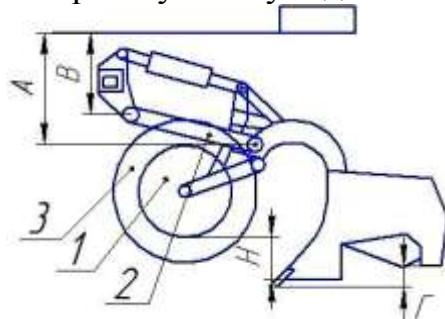
Для высадки клубней средней фракции (массой 51 – 80 г) расстояние между боковиной ковша-питателя и плоскими поверхностями ложечек должно быть 6–8 мм. При высадке мелкой фракции (25–50г) расстояние устанавливается в пределах 2–3 мм. При высадке крупной фракции (80–100 г) монтируются большие сменные ложечки, идущие в комплекте с сажалкой, и боковины отодвигаются на максимальное расстояние, т.е. до соприкосновения с диском.



1 - рама; 2 и 3 -туковысыевающий 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 - отражатель; 15 - сошник; 16 и 17 - копирующее и опорное колеса.

Рисунок 23 - Схема картофелепосадочной машины КСМ-4

При горизонтальном положении рамы сажалки задний край нижнего обреза каждого сошника должен быть приподнят относительно носка сошника на 45-50 мм (размер Г (рисунок 24). Для изменения угла вхождения сошника отпустить контргайку и, вращая верхнюю тягу, установить необходимый зазор. Затем контргайку затянуть до отказа.



1- копирующее колесо; 2- замок; 3- опорное колесо.

Рисунок 24 - Установка глубины хода сошников

#### *Регулировка угла вхождения сошников в почву*

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  $190 \pm 10$ 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

### **3.6 Контрольные вопросы**

1. Устройство и принцип работы зерновой сеялки. Каково назначение ее рабочих и служебных частей?
2. Устройство, работа и регулировки катушечного высевающего аппарата.
3. Типы высевающих аппаратов и сошников зерновой сеялки. Каково их назначение?
4. Общее устройство и регулировки посевного комплекса «Агромастер 8500».
5. За один проход, какие операции выполняются при работе посевного комплекса «Агромастер 8500».
6. Каков порядок установки сеялки SK-12 на заданную норму высева на стационаре и в поле?
7. Каковы конструктивные особенности сеялки SK-12?
8. Какие агротехнические требования при посадке картофеля являются оптимальными для условий вашего хозяйства?

9. Опишите регулировки картофелесажалки КСМ-4 при подготовке ее и работе.

10. Каков порядок установки заданной густоты посадки картофеля для сажалки КСМ-4?

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Борона дисковая БДМ 4х4П. «М». Техническое описание и инструкция по эксплуатации. ОАО «Белагромаш-Сервис». – 2005. – 27 с.
2. Инструкция по эксплуатации сеялки «Мультикорн».
3. Капустин В.П., Глазков Ю.Е. Сельскохозяйственные машины. Настройка и регулировка: учебное пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 196 с. – 100 экз. – ISBN 978-5-8265-0960-9.
4. Культиватор сплошной обработки почвы КПС-4. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. ОАО «Завод «Белинсксельмаш». – 53 с.
5. Машины для предпосевной подготовки почвы и посева сельскохозяйственных культур: регулировка, настройка и эксплуатация / Сост. А.Р. Валиев, Б.Г. Зиганшин, Н.И. Сёмушкин, С.М. Яхин – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2013. – 156 с.
6. Посевные комплексы «Агромастер» и «Кузбасс»: уч. пособие / Э.Г. Нуруллин. – ФГОУ ВПО Казанский ГАУ.– Казань, 2008.- 127с.
7. Посыпанов, Г. С. Практикум по растениеводству: учеб. Пособие для студ. вузов по агрономическим спец. / Г.С. Посыпанов. – М.: Колос С, 2004. – 256 с.
8. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. – М.: Колос С, 2004. – 624 с.