

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет механизации

Кафедра процессы и машины в агробизнесе

# Конструкции технических средств АПК

## Курс лекции



Краснодар  
КубГАУ  
2016

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет механизации

Кафедра процессы и машины в агробизнесе

**Тлишев А. И., Трубилин Е. И., Богус А. Э.**

# **Конструкции технических средств АПК**

## **Курс лекций**

Курс лекции для студентов инженерных специальностей, обучающихся по направлениям 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (квалификация (степень) – «специалист» и 35.03.06 «Агроинженерия» (квалификация (степень) «бакалавр») очной и заочной форм обучения

Краснодар, 2016

Кубанский ГАУ. Кафедра процессы и машины в агробизнесе. Ведущий курса к.т.н., проф., Тлишев А.И.

**УДК 631.3 (075.3)**  
**ББК 40.72**

### **Р е ц е н з е н т ы**

**К. А. Сохт** – доктор техн. наук, профессор,  
старший научный сотрудник (Кубанский государствен-  
ный аграрный университет)

**М. И. Чеботарёв** - доктор техн. наук, профессор ВАК  
(Кубанский государственный аграрный университет)

### **Коллектив авторов:**

А. И. Тлишев, Е. И. Трубилин, А. Э. Богус

### **Конструкции технических средств АПК**

курс лекции / А. И. Тлишев [и др.] – Краснодар: КубГАУ, 2016. –  
309 с.

В материалах курса лекции рассмотрены: классификация, об-  
щее устройство и технологический процесс работы сельскохозяй-  
ственных машин.

Лекции для студентов инженерных специальностей, обучаю-  
щихся по направлениям 23.05.01 «Наземные транспортно-  
технологические средства» (квалификация (степень) – «специа-  
лист» и 35.03.06 «Агроинженерия» (квалификация (степень) «бака-  
лавр»).

**УДК 631.3 (075.3)**

**ББК 40.72**

© Коллектив авторов

© ФГБОУ ВПО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет», 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1. МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.....	7
1.1 Задачи вспашки почв и виды вспашки.....	8
1.2 Агротехнические требования к вспашке.....	9
1.3 Принцип работы плуга. Рабочая поверхность плуга как развитие трёхгранного клина. Углы $\alpha$ , $\beta$ и $\gamma$ .....	10
1.4 Классификация плугов.....	12
1.5 Рабочие органы плуга.....	13
1.6 Схемы соединения плугов с тракторами.....	19
1.7 Понятие и определение следа центра тяжести. Устойчивость хода плуга.....	20
1.8 Порядок подготовки к работе плугов и тракторов. Регулировка глубины пахоты.....	21
1.9 Расчёт тягового сопротивления плуга. (Рациональная формула В. П. Горячкина).....	22
1.10 Контроль качества вспашки.....	23
Контрольные вопросы.....	23
ТЕМА 2. МАШИНЫ И ОРУДИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.....	25
2.1 Бороны.....	25
2.2 Луцильники.....	30
2.3 Культиваторы.....	32
2.4 Катки.....	35
Контрольные вопросы.....	37
ТЕМА 3. МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ.....	38
3.1 Способы внесения удобрений.....	38
3.2 Агротехнические требования.....	39
3.3 Машины для подготовки и погрузки минеральных удобрений...	39
3.4 Машины для внесения твёрдых минеральных удобрений.....	42
3.5 Машины для внесения жидких минеральных удобрений.....	46
3.6 Машины для внесения твёрдых органических удобрений.....	51
3.7 Машины для внесения жидких органических удобрений.....	53
3.8 Туковысевающие аппараты.....	56
Контрольные вопросы.....	56
ТЕМА 4. МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ.....	58
4.1 Способы посева.....	59
4.2 Агротехнические требования к посеву.....	61
4.3 Общее устройство сеялки.....	61
4.4 Рядовые сеялки.....	69
4.5 Сеялки для посева пропашных культур.....	74
4.6 Картофелесажалки.....	76



4.7	Рассадопосадочные машины.....	79
	Контрольные вопросы.....	80
ТЕМА 5. МАШИНЫ ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ.....		82
5.1	Способы ухода за посевами.....	82
	Агротехнические требования.....	83
5.2	Общее устройство культиватора.....	83
	Рабочие органы пропашных культиваторов.....	84
5.3	Подготовка пропашных культиваторов к работе.....	87
5.4	Прореживатели.....	89
	Контрольные вопросы.....	90
ТЕМА 6. МАШИНЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ.....		92
6.1	Методы защиты растений.....	92
	Агротехнические требования.....	93
6.2	Машины для протравливания семян.....	94
6.3	Опрыскиватели.....	96
6.4	Опыливатели.....	103
6.5	Аэрозольный метод борьбы с вредителями.....	105
	Подготовка опрыскивателей и опыливателей к работе.....	106
	Контрольные вопросы.....	108
ТЕМА 7. МАШИНЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ.....		109
7.1	Технологии заготовки кормов и агротехнические требования.....	109
7.1.1	Технология заготовки сена в рассыпном виде.....	110
7.1.2	Технология заготовки сена в прессованном виде.....	110
7.1.3	Технология заготовки измельчённого сена.....	110
7.1.4	Технология заготовки сенажа.....	111
7.1.5	Технология заготовки травяной муки.....	111
7.1.6	Технология заготовки силоса.....	111
7.1.7	Агротехнические требования.....	111
7.2	Режущие аппараты косилок.....	112
7.3	Косилки.....	114
7.4	Грабли.....	117
7.5	Машины для заготовки прессованного сена.....	119
7.6	Машины для уборки рассыпного сена.....	121
7.7	Машины для уборки трав и силосных культур с измельчением.....	123
7.8	Агрегаты для приготовления травяной муки.....	125
	Контрольные вопросы.....	126
ТЕМА 8. МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....		128
8.1	Требования к зерновым культурам как к объекту уборки.....	128
8.2	Способы уборки урожая зерновых культур.....	130
	Агротехнические требования к зерноуборочным машинам.....	131
8.3	Валковые жатки.....	131
8.4	Подборщики.....	133
8.5	Зерноуборочные комбайны.....	135

Контроль качества работы (экспресс метод).....	143
Контрольные вопросы.....	144
<b>ТЕМА 9. МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА</b> .....	<b>146</b>
9.1 Агротехнические требования.....	146
9.2 Принципы очистки и сортирования зерна.....	147
9.3 Зерноочистительные машины.....	153
Контрольные вопросы.....	157
<b>ТЕМА 10. МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ</b> .....	<b>158</b>
10.1 Технологии уборки свёклы.....	159
Агротехнические требования к уборке.....	160
Контроль качества уборки.....	161
10.2 Ботвоуборочные машины.....	161
10.3 Корнеуборочные машины.....	164
Контрольные вопросы.....	165
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.1 Рисунки к лекции по теме:</b> <b>«Машины и орудия основной обработки почвы»</b> .....	<b>166</b>
<b>Приложение А.2 Рисунки к лекции по теме «Машин и орудий для поверхностной обработки почвы»</b> .....	<b>179</b>
<b>Приложение А.3 Рисунки к лекции по теме «Машин для внесения удобрений»</b> .....	<b>185</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.4.1 Рисунки к лекции по теме:</b> <b>«Машины для посева и посадки»</b> .....	<b>196</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.5 Рисунки к лекции по теме:</b> <b>«Машины для ухода за посевами»</b> .....	<b>231</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.6 Рисунки к лекции по теме:</b> <b>«Машины для химической защиты растений»</b> .....	<b>236</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.7 Рисунки к лекции по теме «Машины для заготовки кормов»</b> .....	<b>245</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.8 Рисунки к лекции по теме: «Машины для уборки зерновых культур»</b> .....	<b>256</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.9 Рисунки к лекции по теме: «Машины для послеуборочной обработки зерна»</b> .....	<b>289</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.10 Рисунки к лекции по теме: «Машины для уборки сахарной свеклы»</b> .....	<b>304</b>

# ТЕМА 1. МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

- 1.1 Задачи вспашки почв и виды вспашки
- 1.2 Агротехнические требования к вспашке
- 1.3 Принцип работы плуга. Рабочая поверхность плуга как развитие трёхгранного клина. Углы  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$
- 1.4 Классификация плугов
- 1.5 Рабочие органы плуга
- 1.6 Схемы соединения плугов с тракторами
- 1.7 Понятие и определение следа центра тяжести. Устойчивость хода плуга
- 1.8 Порядок подготовки к работе плугов и тракторов. Регулировка глубины пахоты
- 1.9 Расчёт тягового сопротивления плуга. (Рациональная формула В. П. Горячкина)
- 1.10 Контроль качества вспашки  
Контрольные вопросы по теме 1

Земледелие России в настоящее время функционирует в режиме необеспеченного воспроизводства плодородия почвы. Попытки восстановить состояние почвенных основ за счёт интенсивного применения минеральных удобрений и мелиорации не дали ощутимого результата.

Катастрофическое снижение плодородия почвы объясняется нерациональным применением новых технологий, энергетических средств, технологических машин и агрегатов, которые разрушающе воздействуют на почву, усиливая водную и ветровую эрозию. По этой причине даже во влагообеспеченных зонах выбыло из оборота около 6 млн. га высокопродуктивных сельскохозяйственных земель.

Известно, что урожайность при прочих равных условий на 25 % зависит от обработки почвы, на 25 % от применяемых сортов и на 50 % от удобрений.

Важнейшая задача применения операции обработки почвы – борьба с переуплотнением.

Наибольшая урожайность достигается при оптимальной плотности почвы 1,1...1,3 г/см<sup>3</sup>. При плотности тяжелосуглинистых почв равной

1,4...1,5 г/см<sup>3</sup> урожайность, особенно корнеклубнеплодов снижается в 1,5-2 раза.

Плотность выше 1,6...1,7 г/см<sup>3</sup> является критической, так как при ней рост и развитие растений прекращается.

### 1.1 Задачи вспашки почв и виды вспашки

Пахота является основным и древнейшим приёмом обработки почвы. Задачей пахоты является основная обработка почвы после уборки урожая с целью её подготовки под последующий посев. На вспашку приходится до 35 % всех затрат энергии в полеводстве.

Существует несколько видов вспашки:

**Отвальная вспашка** – проводится для заделки оставшихся после уборки остатков и семян сорняков в нижний слой, где растительные остатки разлагаются, а семена сорняков попадают в условия, затрудняющие их прорастание. Глубина вспашки 0,16...0,30 м. Культурную вспашку производят плугами с предплужниками (кроме запашки навоза и перепашки).

**Безотвальная вспашка** – выполняется плугами общего назначения, со снятыми отвалами. Цель такой обработки – сохранить стерню на поверхности с целью сохранения влаги и защиты почвы от ветровой эрозии. Глубина до 0,4 м. Такая вспашка способствует повышению культуры земледелия и увеличивает урожайность до 9 %.

**Гладкая вспашка** – обработка почвы без разъёмных борозд и свальных гребней. Выполняется оборотными или балансирными плугами на глубину до 0,25 м.

**Ярусная вспашка** - при ярусной вспашке (двухярусным плугом) обрабатываемые ярусы меняются местами. В этом случае засорённость почвы снижается в 2-3 раза, а урожайность повышается до 12 %.

Все перечисленные виды вспашки могут быть использованы в Краснодарском крае: отвальная и безотвальная – в северо-восточной зоне и на склонах холмов, гладкая – на поливных участках (включая рисовые чеки), ярусная - на слитных уплотнённых почвах.

На рисунке 1.1 представлены все операции механической обработки почвы.

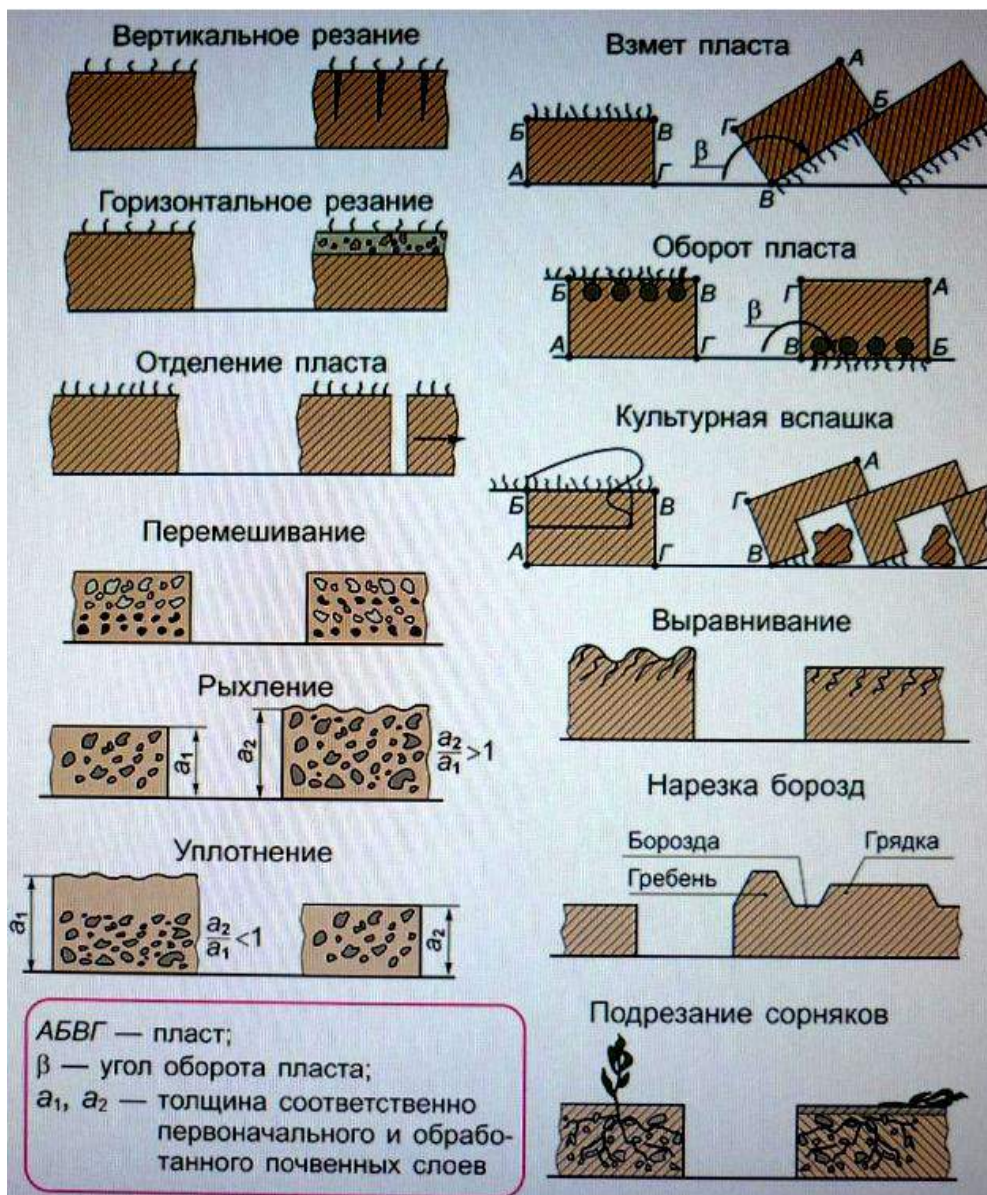


Рисунок 1.1 Основные операции механической обработки почвы

## 1.2 Агротехнические требования к вспашке

1. Глубина вспашки должна соответствовать заданной. Допустимое отклонение средней глубины на выровненных полях  $\pm 1$  см ( $\pm 5\%$ ), на участках с неровным рельефом не более  $\pm 2$  см ( $\pm 10\%$ ). Глубина под свальными проходами должна быть не менее половины от заданной. Вспашка должна производиться плугами с предплужниками.

2. Оборот пласта должен быть полный, слой рыхлый, пожнивные остатки и удобрения заделаны полностью.

3. Вспашка должна быть прямолинейной.

4. Поверхность вспаханного поля должна быть ровной, слитной без огрехов и не запаханных клиньев. Высота гребней и глубина борозд не бо-



лее 5 см, высота свальных гребней и глубина развальных борозд не более 7 см.

5. Количество глыб крупнее 10 см при вспашке с оптимальной влажностью почвы не должно превышать 15 %.

6. Поверхностный слой пашни после прохода комбинированного пахотного агрегата должен быть рыхлый и мелкокомковатый.

7. Дно борозды должно быть ровное, горизонтальное.

8. Поля с соломой должны обрабатываться поперёк валков.

### 1.3 Принцип работы плуга. Рабочая поверхность плуга как развитие трёхгранного клина. Углы $\alpha$ , $\beta$ и $\gamma$

Основной задачей пахоты является отделение от необработанного поля пласта на глубину вспашки, подъем его с поворотом в сторону борозды и окончательное опрокидывание пласта. При этом обрабатываемый пласт должен крошиться на части - рисунок 1.2.

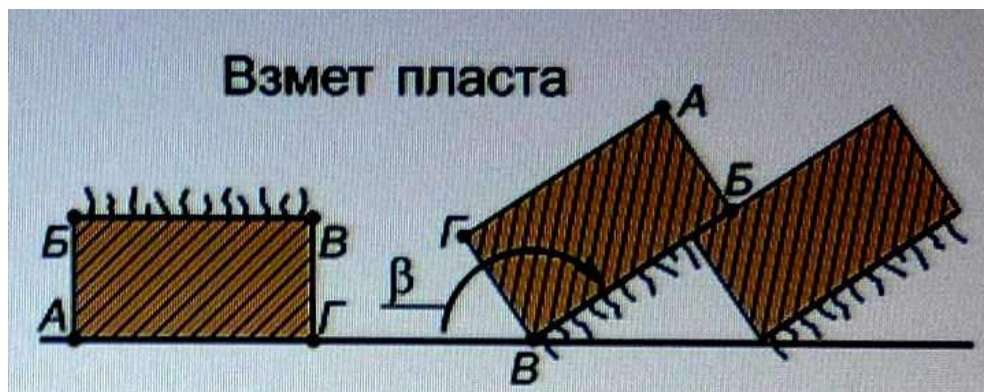


Рисунок 1.2 Схема оборачивания пласта корпусом без предплужника

Академик В. П. Горячкин показал, что, несмотря на чрезвычайное разнообразие рабочих органов почвообрабатывающих орудий, геометрическая форма рабочей поверхности каждого из них сводится к клину, т. е. клин является прототипом, как культиваторной лапы, так и плужного корпуса.

В пространстве трёх измерений можно представить три прямых плоских двугранных клина, обладающих различными технологическими свойствами – рисунок 1.3.

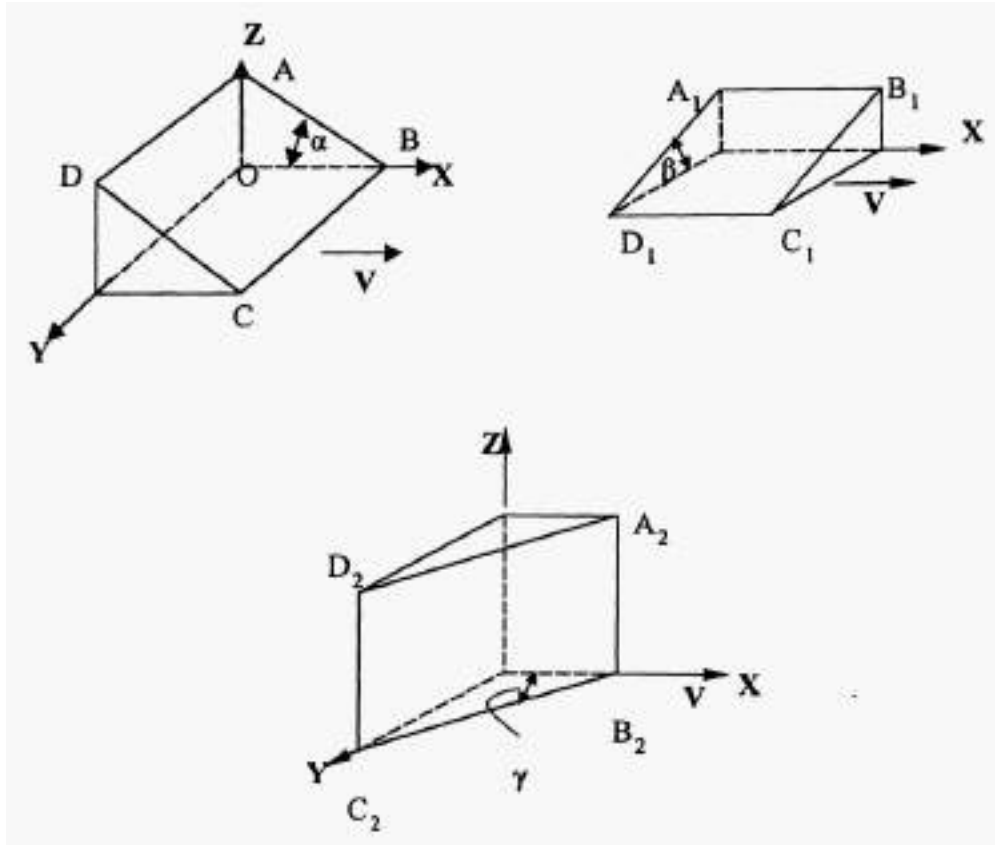


Рисунок 1.3 Разновидности плоских двухгранных клиньев

Ребро  $BC$  перпендикулярно к направлению движения подрезает почвенный пласт в горизонтальной плоскости  $XOY$ , а грань  $ABCD$  поднимает на себя пласт, который при этом изгибается и крошится. Основная характеристика этого клина – угол  $\alpha$  (угол крошения). Чем больше  $\alpha$ , тем больше крошение. Рабочая грань  $A_1 B_1 D_1 C_1$  – наклоняет пласт в направлении перпендикулярном движению. Основная характеристика этого клина – угол  $\beta$ . Чем больше,  $\beta$  тем больше поворот пласта в поперечно-вертикальной плоскости. Следовательно,  $\beta$  характеризует способность рабочей поверхности обораживать пласт. Ребро  $A_2 B_2$  отрезает почвенный пласт в вертикальной плоскости. Под воздействием рабочей грани пласт сдвигается в сторону, одновременно изгибаясь в горизонтальной плоскости. При изгибе пласт крошится. Характеристика этого клина угол  $\gamma$ , расположенный в горизонтальной плоскости.

Клин с углом  $\gamma$  оказывает такое же воздействие на пласт в горизонтальной плоскости как клин с углом  $\alpha$  в вертикальной.

Однако воздействовать на почву тремя последовательно расположенными клиньями с углами  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  было бы не практично. Академик В.П. Горячкин показал, что существует такой клин, который совмещает в себе все перечисленные технические свойства трех элементарных клиньев. Это косо́й трехгранный клин  $ABEF$  - рисунок 1.4.

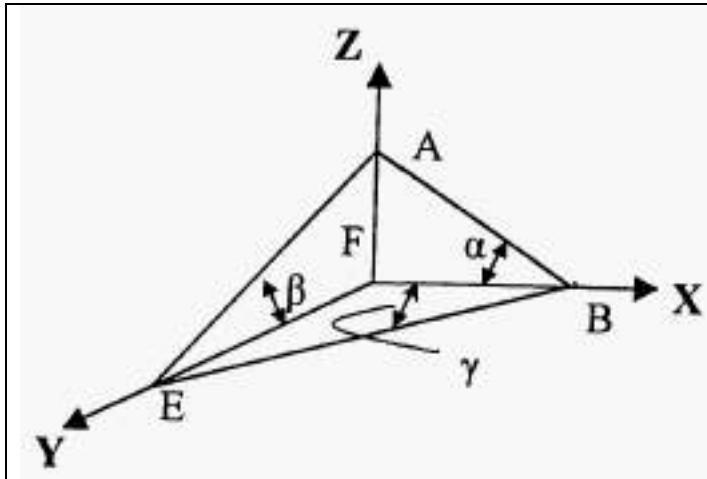


Рисунок 1.4 Трёхгранный клин

Этот клин снабжен одной рабочей гранью ABE и двумя опорными гранями AFB и BEF и характеризуется теми же углами  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ . Характер деформации почвы зависит как от установки рабочей грани клина по отношению к горизонтальной и вертикальной плоскостям, так и от физико-механических свойств почвы.

Реальная рабочая поверхность корпуса плуга представляет собой совокупность элементарных клиньев с непрерывно изменяющимися углами  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ , которые в итоге образуют криволинейную поверхность.

#### 1.4 Классификация плугов

Все многообразие плугов может быть классифицировано по трем признакам: конструкции, способу агрегатирования и по технологическому процессу - таблица 1.1.

Таблица 1.1 Классификация плугов

По конструкции	По способу агрегатирования	По технологическому процессу
Лемешные	Прицепные	Для свально-развальной вспашки
Дисковые	Навесные	Для гладкой вспашки
Ротационные	Полунавесные	Для ярусной вспашки
Комбинированные		Для глубокого рыхления без оборота пласта
Чизельные		

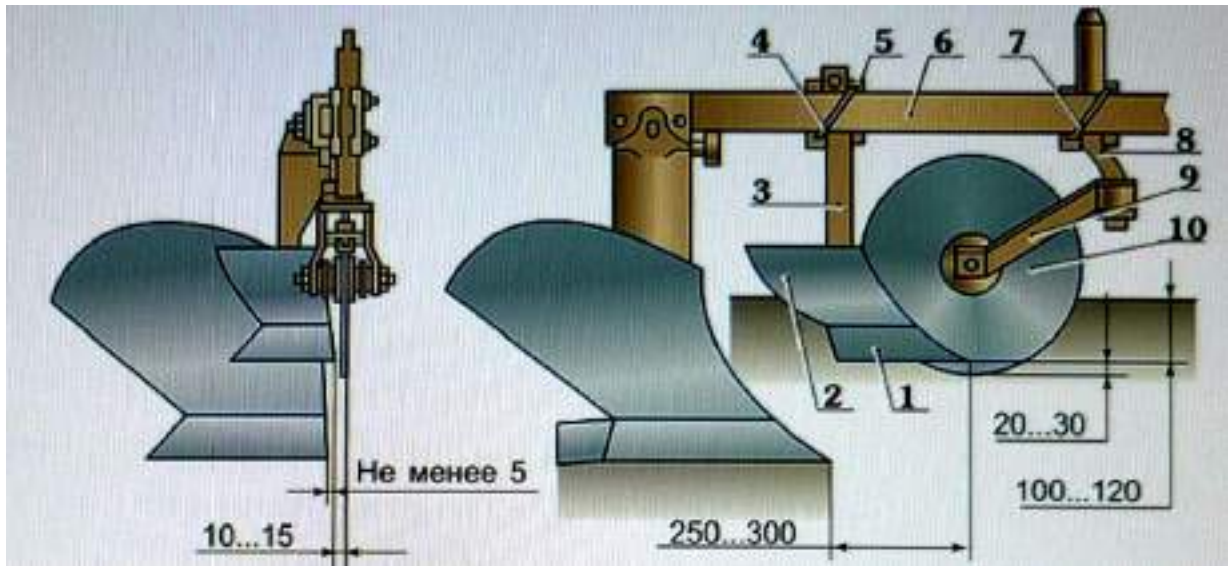
Наиболее распространены лемешные плуги. Дисковые плуги используются для вспашки тяжёлых почв и при лесовосстановительных работах. Ротационные и комбинированные плуги используются в зависимости от условий и агротехнических требований. Чизельные плуги используются для разуплотнения почвы, сохранения и накопления влаги, улучшения аэрации почвы.



## 1.5 Рабочие органы плуга

Каждый плуг независимо от конструкции имеет: раму, служащую для крепления рабочих органов; колеса; прицепные или навесные устройства; регулировочные механизмы.

Основными рабочими органами плуга являются: корпус, нож, предплужник. На рисунке 1.5 представлены параметры взаиморасположения корпуса плуга, предплужника и дискового ножа на раме плуга



1 – лемех; 2 – отвал; 3 – стойка; 4 и 7 – скобы; 5 – державка; 6 – грядель; 8 – коленчатая стойка; 9 – вилка; 10 – дисковый нож

Рисунок 1.5 Установка предплужника и дискового ножа

Корпус плуга. Корпус плуга – основной рабочий орган. На рисунке 1.6 представлены составные элементы корпуса плуга. По конструкции различают корпуса: отвальные, безотвальные, вырезные, с почвоуглубителем, с выдвижным долотом, дисковые и комбинированные.



Рисунок 1.6 Составные элементы корпуса плуга

**Отвальный корпус.** Состоит из стойки, на которой закреплён лемех, отвал и полевая доска. Линия, параллельная стенке борозды, образованная кромками лемеха и отвала называется полевым обрезом. Отвал и лемех, прикрепленные к стойке, образуют рабочую поверхность.

**Параметры корпуса:** ширина захвата ( $b$ ) – 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 75 и 100 см. Первые четыре значения относятся к плугам общего назначения, остальные – к специальным. Помимо ширины захвата корпус плуга характеризуется глубиной обработки ( $a$ ), углами установки лемеха (см. рисунок 1.3) ко дну ( $\alpha$ ) и стенке борозды ( $\gamma$ ), а также типом рабочей поверхности.

**Рабочий процесс.** Перемещаясь в почве, корпус с криволинейной поверхностью отрезает пласт ABCD (см. рисунок 1.2) – поднимает его, деформирует, крошит, оборачивает до соприкосновения с ранее отваленным пластом и устанавливает в наклонное положение.

Устойчивое положение отвального пласта будет, если сила тяжести пласта будет расположена правее точки  $C_1$ . Предельный наклон пласта (неустойчиво равновесие будет, если диагональ  $C_1A_1$  будет перпендикулярно дну борозды). Это условие соблюдается если

$$\frac{b}{a} \geq K = 1,27$$

где  $b$  – ширина захвата корпуса плуга;

$a$  – глубина обработки.

Откуда максимальная глубина обработки

$$a_{\max} = \frac{b}{1,27} \approx 0,79b,$$

Для плугов общего назначения:

- с культурным и полувинтовым отвалом  $K = 1,37 \dots 1,8$ ;
- с винтовым отвалом  $K = 1,75 \dots 2,3$ ;
- кустарниково-болотных  $K = 2 \dots 3$ ;
- плантажных  $K = 0,83 \dots 0,90$  (используются специальный корпус и предплужник).

### **Типы корпусов**

На рисунке 1.7 представлены типы корпусов.

**Отвальный корпус.** По форме рабочей поверхности отвальные корпуса подразделяют на культурные, полувинтовые, винтовые и цилиндрические. В нашей стране применяют первые три типа.

**Культурные корпуса** – хорошо обрабатывают и крошат почвенный пласт, используются для вспашки старопахотных почв, выпускаются для работы на скоростях до 7...9 км/ч и 9...12 км/ч. Допустимая скорость указана в технической характеристике плуга.

*Полувинтовые корпуса* - хорошо обрабатывают пласт, но хуже крошат. Устанавливаются на кустарниково-болотных плугах, и на плугах общего назначения для вспашки сильно задернелых и целинных почв

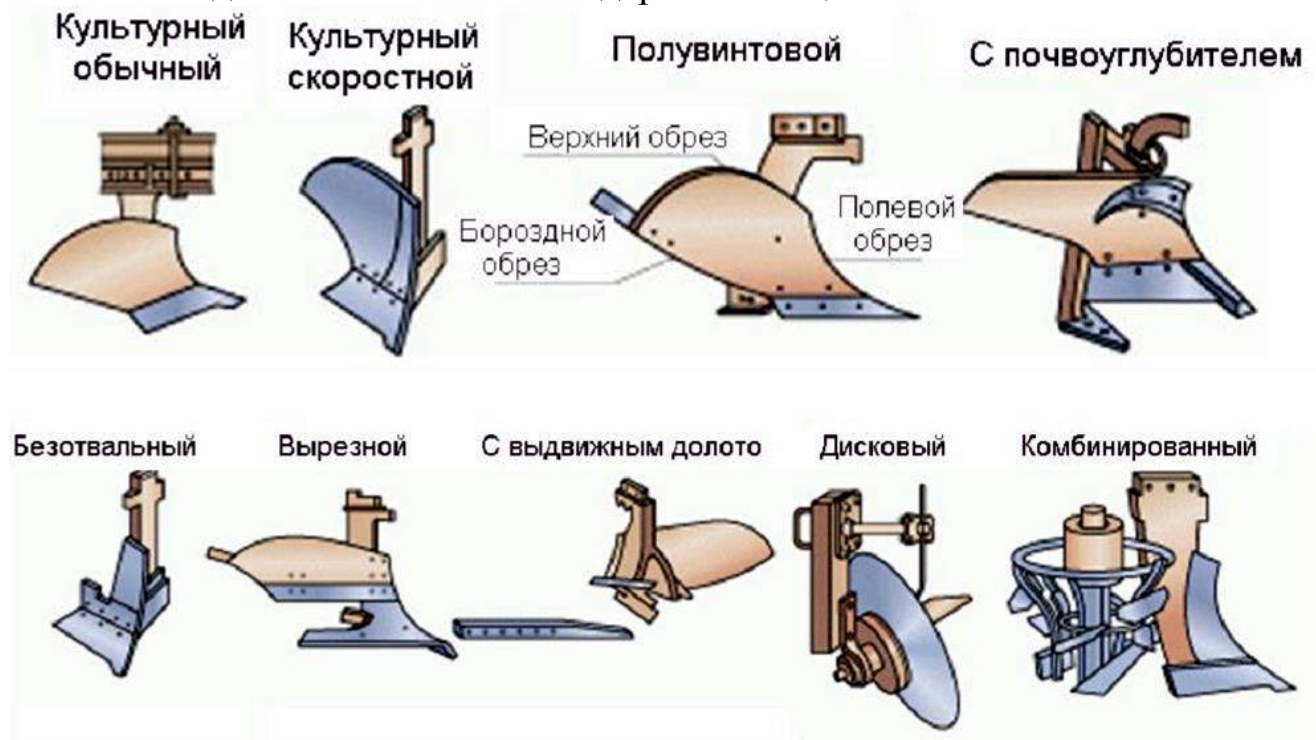


Рисунок 1.7 Типы корпусов

*Винтовые корпуса* – обеспечивают полный оборот пласта без его рыхления. Используются при перепашке многолетних трав, улучшении кормовых угодий и первичной вспашке целинных земель.

*Безотвальные корпуса* - предназначены для рыхления почв в ветроэрозийных и засушливых районах. Пласт, поднимаемый лемехом и его уширителем деформируется и крошится от удара о дно борозды без значительного перемешивания слоёв.

*Вырезной корпус* - служит для отвальной вспашки подзолистых почв с углублением пахотного горизонта на 4...5 см. Нижняя часть пласта не оборачивается.

*Корпус с накладным долотом* - предназначен для вспашки твёрдых почв, засоренных камнями. К концу лемеха прикреплено долото, рабочий конец которого выступает за носок лемеха на 3...4 см.

*Корпус с почвоуглубителем* (рисунок 1.8) - используют для отвальной вспашки подзолистых, каштановых и маломощных чернозёмов с одновременным углублением пахотного слоя на 6...15 см. От обычного корпуса отличается наличием стрельчатой лапы, установленной позади и ниже лемеха. Ширина захвата почвоуглубительной лапы 26 или 30 см, соответственно к корпусам с шириной захвата 30 и 35 см.

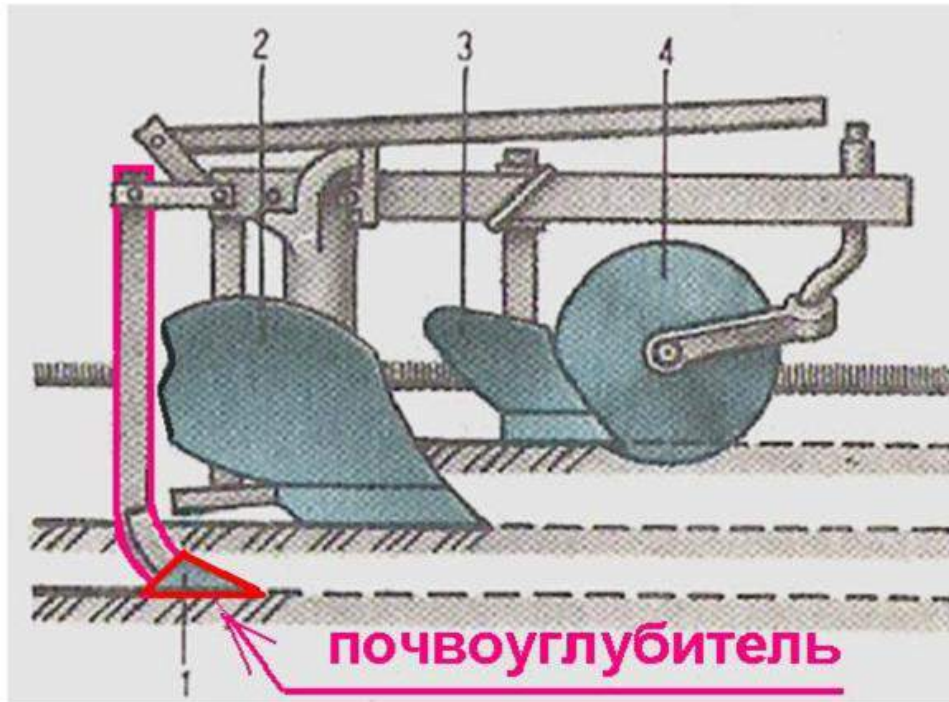


Рисунок 1.8 Корпус плуга с почвоуглубителем

*Дисковый корпус* - применяют для вспашки тяжелых твердых почв, засоренных древесными корнями, а так же для переувлажненных почв при возделывании риса. Рабочий орган - остро заточенный диск, свободно вращающийся на подшипниках. Плоскость вращения диска наклонена к дну борозды под углом  $70^\circ$ , угол атаки  $40...45^\circ$ . Ширина захвата дискового корпуса диаметром 71 см составляет 30 см. Применяются также диски диаметром 76 и 81 см.

*Комбинированный корпус* - предназначен для вспашки тяжелых почв с одновременным интенсивным рыхлением почвенного пласта. Особенность: укороченный отвал и наличие конусообразного ротора с лопатками. Частота вращения ротора  $268...507 \text{ мин}^{-1}$ . Плуг дает ровную, хорошо взрыхленную поверхность, не требующую дополнительной обработки.

### ***Составные части корпуса плуга***

*Лемех* – подрезает пласт и направляет его на отвал (рисунок 1.6).

По форме различают:

Трапециевидные лемеха – образуют ровное дно борозды (рисунок 1.8). Применяются на предплужниках и некоторых плугах.

Долотообразные лемеха имеют удлиненный носок, отогнутый вниз на 10 см от линии лезвия (рисунок 1.9). Отогнутый носок обеспечивает хорошее заглубление и устойчивую глубину вспашки.

Вырезные – устанавливают на почвоуглубительных корпусах (рисунок 1.8).

Треугольные лемеха – применяются на некоторых специальных плугах, а также в картофелекопательных машинах (рисунок 1.9).



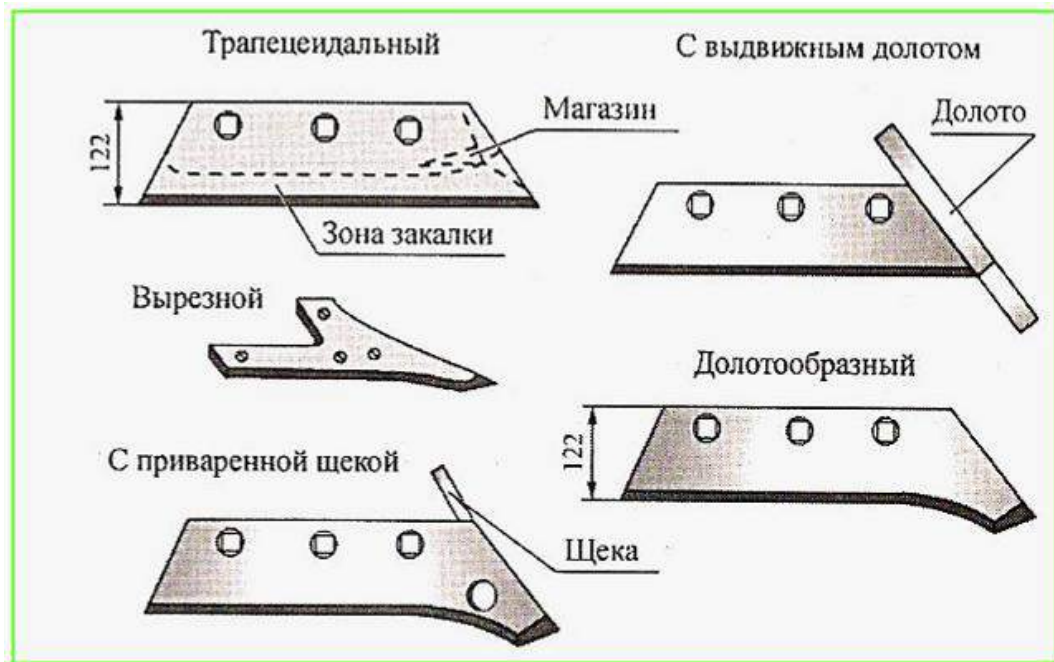


Рисунок 1.9 Типы лемехов

*Отвал* (рисунок 1.6) . Назначение отвала – отрезать пласт от стенки борозды, сдвигать в сторону, оборачивать верхним слоем вниз. Отвал состоит из груди отвала (трёхслойной) и крыла. Отвал полируют.

*Полевая доска* (рисунок 1.6) - обеспечивает устойчивый ход корпус, предохраняет стойку от истирания и разгружает от изгибающего момента. Крепится под углом 2 – 3 градуса к стенке борозды.

### ***Вспомогательные рабочие органы плуга***

*Предплужник* - срезает верхний слой почвы со стороны полевого обреза толщиной 8...12 см и шириной, равной 2/3 ширины захвата корпуса и сбрасывает его на дно борозды. Корпус предплужника представлен на рисунке 1.10.

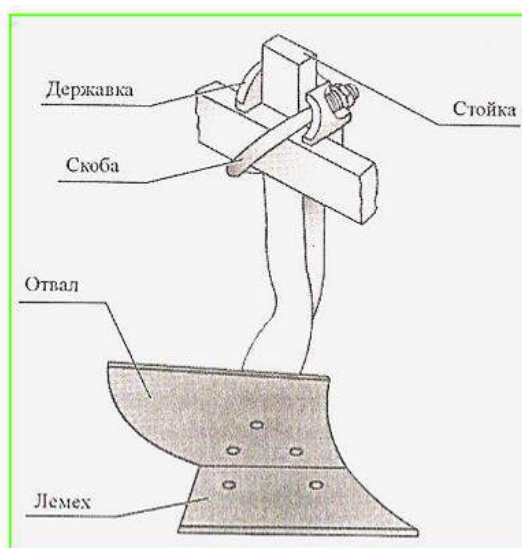


Рисунок 1.10 Корпус предплужника

### **Правила установки предплужника**

1. Расстояние между лемехами предплужника и плуга в вертикальной плоскости должно равняться разности глубин вспашки основным корпусом плуга и предплужника.

2. Предплужники выносят вперёд так, чтобы расстояние между носками лемехов основного корпуса и плуга должно быть 25...30 см, но не менее 25 см.

3. Полевой обрез предплужника должен лежать в плоскости полевого обреза основного корпуса. Допускается отклонение в сторону непаханого поля до 10...15 мм.

*Нож плуга* - разрезает почву в вертикальной плоскости по линии отделения пласта, препятствует осыпанию стенки борозды и способствует лучшему обороту пласта, заделке растительных остатков, обеспечивает устойчивый ход плуга и равномерность глубины вспашки.

Основные типы ножей представлены в таблице 1.2 и на рисунке 1.11.

Таблица 1.2 Типы ножей и область их применения

Тип ножа	Дисковый	Черенковый	Плоский с опорной лыжей
Применение	На плугах общего назначения	На кустарниково-болотных, лесных, при вспашке задернелых почв	На кустарниково-болотных с высотой растений до 2 м



Рисунок 1.11 Основные типы ножей

*Угლოსним* (рисунок 1.12) - устанавливаются на корпусах плугов для вспашки почв засорённых камнями. Он выполняет роль предплужника. Это маленький отвал, прикреплённый к корпусу так, что его нижняя угловая кромка плотно прилегает к поверхности отвала.



Рисунок 1.12 Корпус плуга с угლოსнимом

## 1.6 Схемы соединения плугов с тракторами

Существует три основные схемы соединения плуга и трактора в один агрегат. Прицепные плуги подсоединяются к прицепному устройству трактора в одной точке. Полунавесные и навесные плуги имеют три точки присоединения к навеске трактора, но сама навеска трактора может быть настроена на двухточечную или трёхточечную схему – рисунок 1.13. При трёхточечной схеме навески три присоединительных точки плуга соединяются с тремя точками навески трактора (двумя нижними и верхней центральной). По этой схеме присоединяются плуги к тракторам типа МТЗ. При двухточечной схеме навески три присоединительные точки плуга соединяются с двумя точками навески трактора, расположенными в вертикальной плоскости. Для этого две нижние тяги механизма навески присоединяются к одному общему шарниру (ДТ-75М, Т-74 и Т-4А) или соединяются вместе в один общий шарнир (Т-150, Т-150К). Такая схема позволяет трактору во время пахоты совершать небольшие повороты при нахождении плуга в почве.

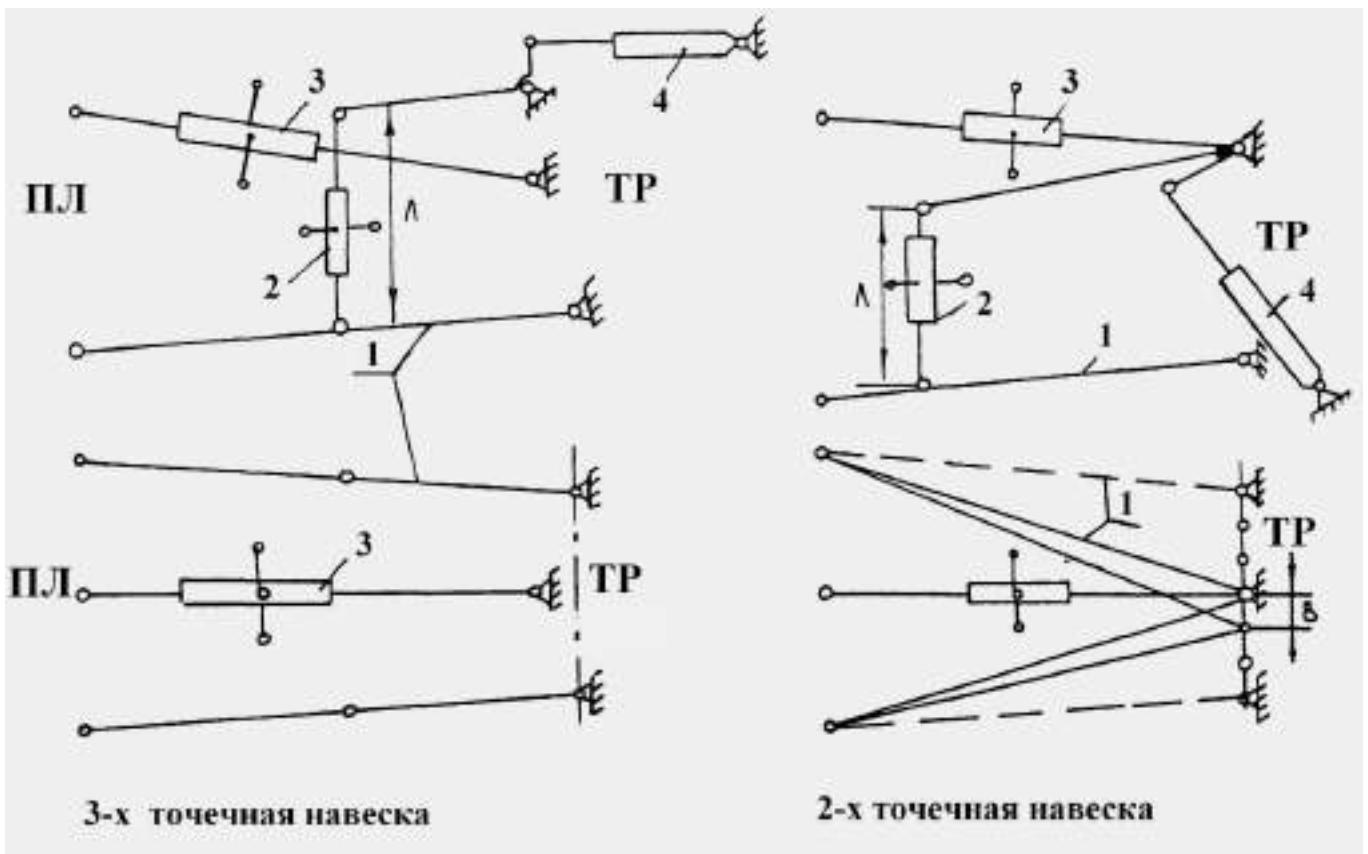


Рисунок 1.13 Схемы навесок тракторов: 1 - продольная тяга; 2 - раскос; 3- верхняя (центральная тяга); 4 - гидроцилиндр; ТР - трактор; ПЛ - плуг.

## 1.7 Понятие и определение следа центра тяжести. Устойчивость хода плуга

Следом центра тяжести (СЦТ) называют точку пересечения с горизонтальной плоскостью перпендикуляра, опущенного из центра тяжести плуга и трактора – рисунок 1.14. СЦТ плуга находится посередине прямой линии, соединяющей носки первого и последнего корпусов. У пятикорпусного плуга – у носка третьего лемеха. СЦТ трактора определяется из технической характеристики.

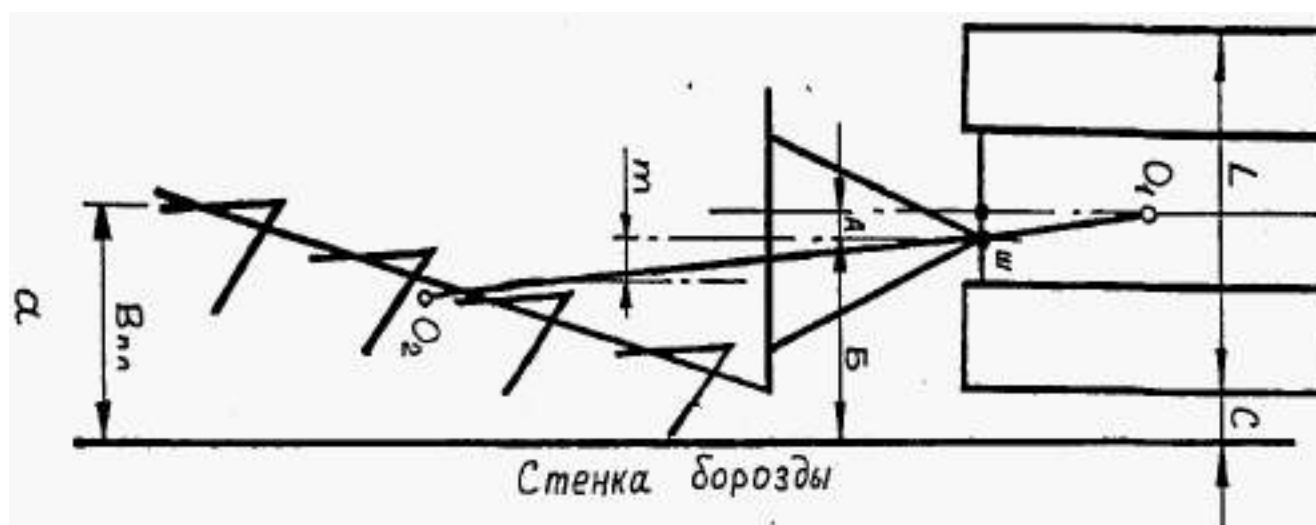


Рисунок 1.14 Схема к определению следа центра тяжести плуга

Для устойчивого хода плуга в борозде необходимо присоединить плуг к трактору так, что бы линия действия силы тяги проходила через СЦТ трактора (точка  $O_1$ ) и СЦТ плуга (точка  $O_2$ ).

Пересечение этой линии с осевой линией балки крепления общего шарнира (точка III) показывает, на какую величину общий шарнир должен быть смещён от центральной продольной оси трактора. Установочные размеры А и Б зависят от числа корпусов. Для плугов ПЛН-5-35, ПЛП-6-35 в четырёх, пяти- и шестикорпусных вариантах выполнения предусмотрена возможность установки навески плуга в четырёх положениях.



## 1.8 Порядок подготовки к работе плугов и тракторов. Регулировка глубины пахоты

Плуг подготавливают к работе сначала на ровной площадке

1. Проверяют правильность сборки и техническое состояние рабочих органов, механизмов, колёс и навески. С тракторами класса 30 кН – навесное устройство собирают по двухточечной схеме – таблица 1.3.

Таблица 1.3 Настройочные параметры пахотных агрегатов

Марка трактора	Схема навески	Расстояние от оси трактора до колёс		Длина левого вертикального раскоса, мм	Смещение общего шарнира вправо, мм	Давление в шинах, МПа	
		левого, мм	правого, мм			передних	задних
МТЗ-80 + ПЛН 3-35	3-х точечная	700	800	515	-	0,16- 0,17	0,10- 0,11
ДТ-75 + ПЛН 4-35	2-х точечная	-	-	720	140	-	-
Т-150К + ПЛН 5-35	2-х точечная	-	-	790	150	0,12	0,10
Т-150 + ПЛН 5-35	2-х точечная	-	-	790	60	-	-
К-700				Левый и правый по 865 мм. Длина верхней тяги 1200-1250 мм		0,11- 0,13	0,11- 0,13

2. Регулируют глубину вспашки (4, 5, 6 и 9-ти корпусных плугов) на ровной площадке. Для регулировки глубины пахоты обоими гусеницами или колесами тракторов наезжают на подставки, равные глубине вспашки (минус 2-3 см). У агрегата МТЗ-80 и плуга ПЛН-3-35 левыми колесами. Такая же подставка устанавливается и под опорное колесо.

3. Вращая винты механизмов опорных колес и механизма навески трактора, располагают плуг так, что бы все лемеха касались площадки своим лезвием, а долотообразные – носками. При этом пятки лемехов отстоят от площадки на 10 мм. В полунавесных плугах добиваются (винтом заднего колеса) просвета 1,5...2 см между опорной плоскостью и концом полевой доски.

4. Регулируют горизонтальность рамы. Эта регулировка производится механизмом навески трактора. Продольный перекося рамы устраняют изменением длины центральной тяги навески трактора. Поперечный перекося рамы устраняют изменением длины правого раскоса, а иногда и обоих.

5. Аналогичные регулировки производятся и в поле – припашка плуга.

## 1.9 Расчёт тягового сопротивления плуга. (Рациональная формула В. П. Горячкина)

Общее тяговое сопротивление плуга

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 9,8 fM + K_1 abn + \varepsilon abnV^2 \quad (1.1)$$

где  $P_1$  – вредное сопротивление: постоянное и пропорциональное массе, Н;

$M$  – масса плуга, Н;

$f$  – коэффициент пропорциональности, зависит от типа почв и агрофона (для жнивья  $f = 0,5$ );

$P_2$  – полезное сопротивление, возникающее при деформации пласта.

$$P_2 = K abn \quad (1.2)$$

где  $K$  – коэффициент, который характеризует сопротивление почвы,

$$K = 20000-50000 \text{ Н/м}^2;$$

$a$  – глубина пахоты;

$b$  – ширина пласта;

$n$  – количество корпусов.

$P_3$  – полезное сопротивление, возникающее при отбрасывании пласта и сообщении ему кинетической энергии.

$$P_3 = \varepsilon avnV^2 \quad (1.3)$$

где  $\varepsilon$  – коэффициент, учитывающий форму рабочей поверхности плуга и свойства почвы,  $\text{Нс}^2/\text{м}^4$ .

$V$  – скорость движения агрегата, м/с.

При составлении агрегатов используют выражение

$$P = K_C abn \quad (1.4)$$

где  $K_C$  – известное значение удельного сопротивления почвы,  $\text{Н/м}^2$ .

По общему сопротивлению плуга подбирают марку трактора и передачу.

## 1.10 Контроль качества вспашки

Глубину пахоты проверяют по открытой борозде борздомером или линейкой не менее трех раз за смену. Делается не менее 15-20 замеров через 2-4 метра с точностью до 0,5 см и вычисляется среднее значение. При отклонении фактической глубины от заданной более чем на 3 см, наличии незаделанных развальных борозд, невыравненных свальных гребней, наличии незаделанных пожнивных остатков и удобрений – пахоту бракуют.

Гребнистость - определяют визуально. Рекомендуется так же измерить высоту гребней линейкой (10-15 замеров) и определить среднее значение

Глыбистость - определяют с помощью квадратной рамки, площадью 1 м<sup>2</sup>. В рамке подсчитывают площадь, занимаемую глыбами размером более 10 см в поперечнике. Площадь в (дм<sup>2</sup>) численно равна коэффициенту глыбистости в (%). Повторность 3-5 кратная.

Слитность пашни – определяют визуально. Пашня считается слитной, если нельзя установить количество корпусов плуга и найти границы смежных проходов.

Свальный гребень – должен быть вспахан на глубину не менее 10 см и не выступать над пашней более 7 см.

Прямолинейность вспашки – определяется с помощью натянутого шпагата длиной 50 м. Вспашка считается прямолинейной, если борозда отклоняется от шпагата на величину не более  $\pm 10$  см.

Оборот пласта - заделка растительных остатков и удобрений. Наличие огрехов и недовалов пласта определяются во время работы осмотром вспаханного поля по диагонали.

### Контрольные вопросы по теме 1

- 1 Как определить максимально допустимую глубину вспашки отвальным корпусом если известна его ширина захвата?
- 2 Почему при установке перед корпусом предплужника можно пахать глубже, чем без предплужника?
- 3 Плуг ПЛН-6-35 имеет ширину захвата: .....
- 4 Плуг ПЛН-5-35 состоит из: .....
- 5 Предплужники плуга ПЛН-3-35 нужны для.....
- 6 В какое положение устанавливается рычаг гидрораспределителя трактора при работе с навесным плугом?»

- 7 На каких плугах обычно устанавливается черенковый нож?
- 8 Каково назначение почвоуглубителя?
- 9 Плуг ПС-4-30 предназначен .....
- 10 На какой глубине должен работать предплужник?
- 11 Чем устраняется перекося рамы плуга в поперечном направлении у навесного плуга?
- 12 Чем регулируется глубина вспашки навесного плуга?
- 13 Как устранить продольный перекося рамы полунавесного плуга?
- 14 Какую форму имеет рабочая поверхность почвоуглубителя?
- 15 Какие особенности устройства имеет садовый плуг?
- 16 На какое расстояние от полевого обреза корпуса плуга отодвинут нож в сторону не паханного поля?
- 17 Плуг ПРВМ-3 используется при вспашке .....
- 18 Для чего предназначен дисковый нож?

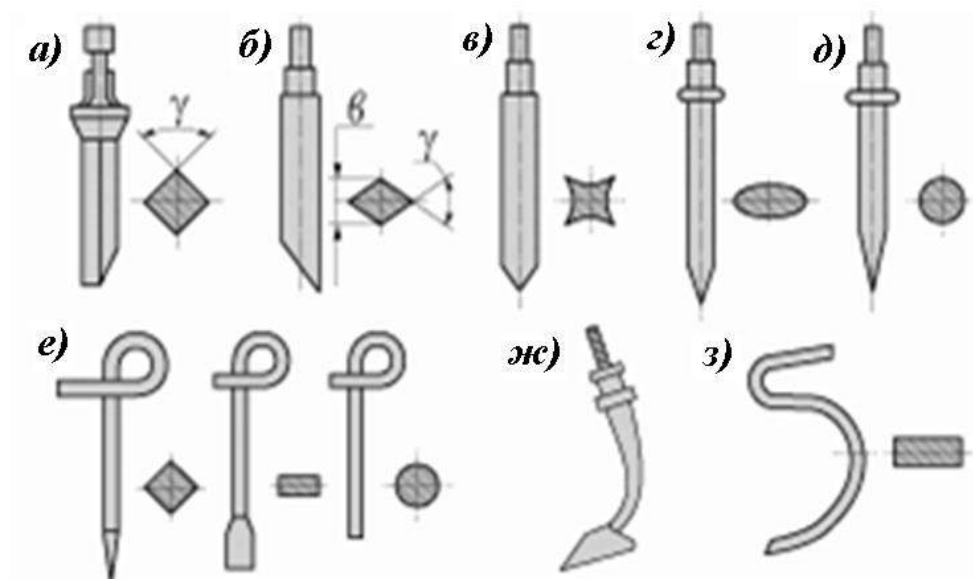
## ТЕМА 2. МАШИНЫ И ОРУДИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

- 2.1 Бороны
- 2.2 Луцильники
- 2.3 Культиваторы
- 2.4 Катки

Контрольные вопросы по теме 2

### 2.1 Бороны

Борона - сельскохозяйственное орудие для мелкого рыхления почвы и ухода за посевами. По способу агрегатирования бороны могут быть прицепные, навесные и полунавесные. По типу рабочих органов бороны подразделяются на: зубовые и дисковые. На рисунке 2.1 представлены рабочие органы зубовых борон.



**а)** квадратный зуб тяжелой и средней бороны «Зигзаг»; **б)** ромбовидный зуб пастбищной бороны; **в)** зуб фасонного сечения качающейся вибрационной бороны; **г)** эллипсовидный зуб тяжелой бороны; **д)** круглый зуб посевной (легкой) бороны; **е)** зубья сетчатой бороны; **ж)** лапчатый зуб; **з)** зуб пружинной бороны;

Рисунок 2.1 Рабочие органы зубовых борон

Зубовые бороны по массе, приходящейся на один зуб, делятся на тяжелые (16-20 Н), средние (12-16 Н) и легкие или посевные (5-12 Н). Зубья тяжелых и средних борон – квадратного сечения, легких – круглого. В нашей стране выпускаются зубовые бороны «Зигзаг», шлейф-бороны, сетчатые, пружинные, ножевые, вращающиеся и др.

### ***Агротехнические требования***

Зубовыми боронами обрабатывают почву на глубину 3...10 см. Размер комков после обработки должен быть не более 5 см, а глубина борозды 3...4 см. Зубовыми и сетчатыми боронами весной обрабатывают посеы озимых культур: рыхлят верхний слой почвы и удаляют отмерзшие растения. Количество поврежденных растений при этом не должно превышать 3 %.

### ***Особенности конструкции и правила установки зубьев***

Зубья на бороне устанавливают таким образом, чтобы каждый зуб проводил свою бороздку. Расстояние между бороздками зависит от типа бороны и изменяется от 22 до 49 мм. Зубья в одном ряду с целью исключения забивания располагают на расстоянии не менее 15 см друг от друга. Зубья квадратного сечения располагаются гранями по направлению движения, овальные закругленной стороной, прямоугольные - узкой или широкой гранью. Бороны агрегируются со сцепками СГ-21, С-18 с тракторами класса 30-60 кН или присоединяют к плугам, к культиваторам, к сеялкам. Глубина обработки зависит от давления зуба на почву, длины соединительных поводков, а для борон с зубьями квадратного сечения и от расположения косого среза по направлению движения.

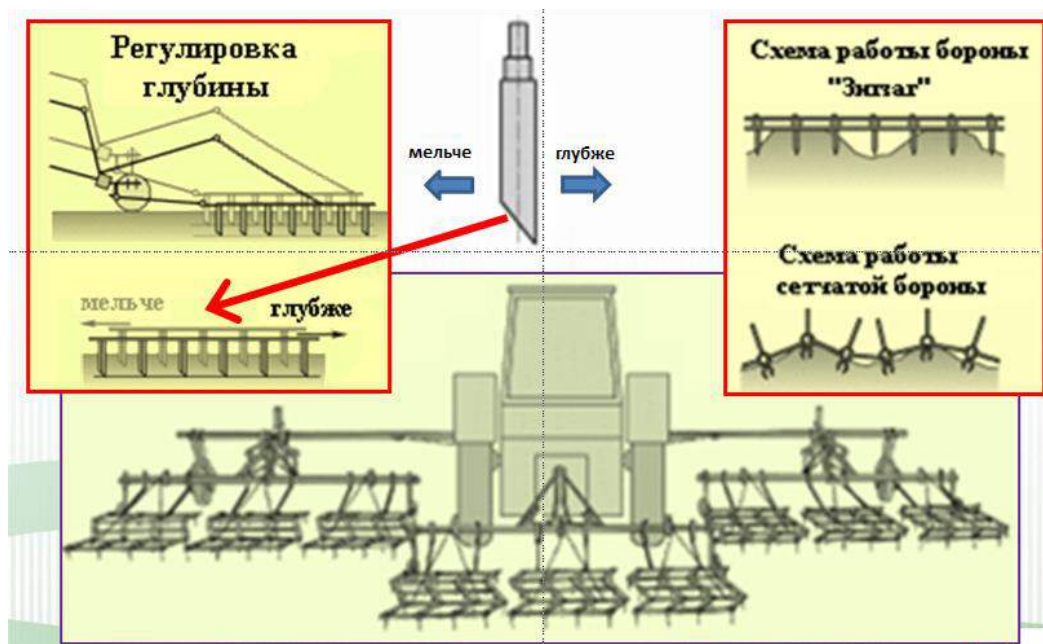


Рисунок 2.2 Регулировка глубины обработки и схемы работы борон «Зигзаг» и сетчатой бороны.

### ***Марки борон и область их применения***

*Тяжелая борона БЗТС-1,0* - дробление глыб.

*Средняя борона БЗСС-1,0* – рыхление, выравнивание и др.

Легкие посевные трехзвенные бороны ЗБП-0,6 и ЗОР-0,7 – боронование посевов, разрушение почвенной корки, заделка семян и удобрений.

Сетчатая борона БСО-4 (рисунок 2.3) – рыхление верхних слоёв почвы, уничтожение сорняков. Борона хорошо приспособлена к неровностям почвы.



Рисунок 2.3 Сетчатая борона

Шлейф-борона ШБ-2,5 – весеннее боронование с целью закрепления влаги. Рабочие органы: нож, грабли, уголки. Регулировка – изменение угла наклона ножа.

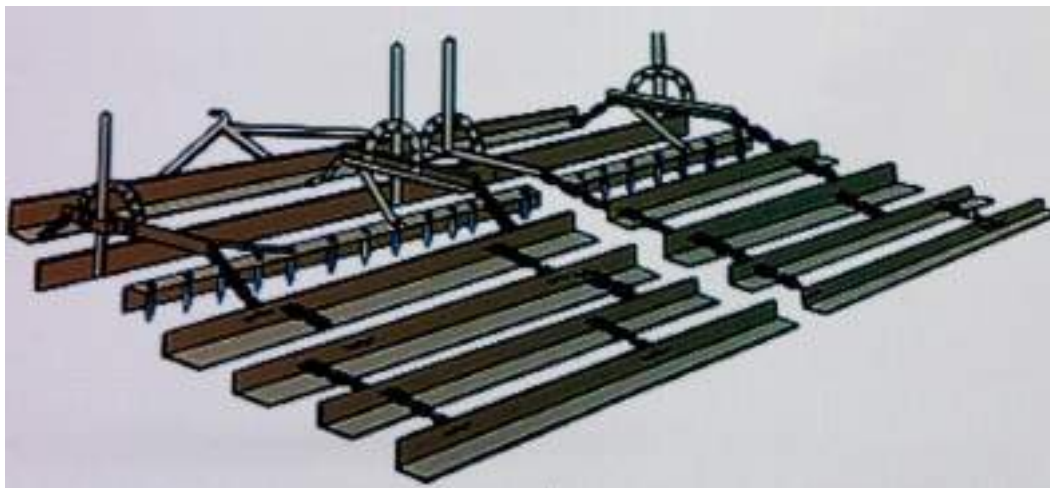


Рисунок 2.4 Шлейф-борона

Ротационная мотыга – предназначена для весеннего рыхления почвы на озимых посевах (уничтожение корки и сорняков) и предпосевной обработки. Рабочий орган мотыги – диск представлен на рисунке 2.5.

В работе используют два положения дисков. Изменение положения дисков осуществляют разворотом батареи на  $180^{\circ}$ .





Рисунок 2.5 Рабочий орган ротационной мотыги

Изменением массы балласта регулируют глубину обработки до 9 см.

Дисковые бороны в основном используют для рыхления задернованных пластов и разрушения крупных глыб и комьев почвы. На Кубани - для поверхностной обработки почв после пропашных культур (кукуруза, подсолнечник, клещевина) под посев озимых колосовых культур.

Дисковые бороны разделяются на легкие – посевные, садовые, и тяжелые. Полевые бороны – обработка зяби, послепахотное рыхление задернованных пластов, лушение стерни.

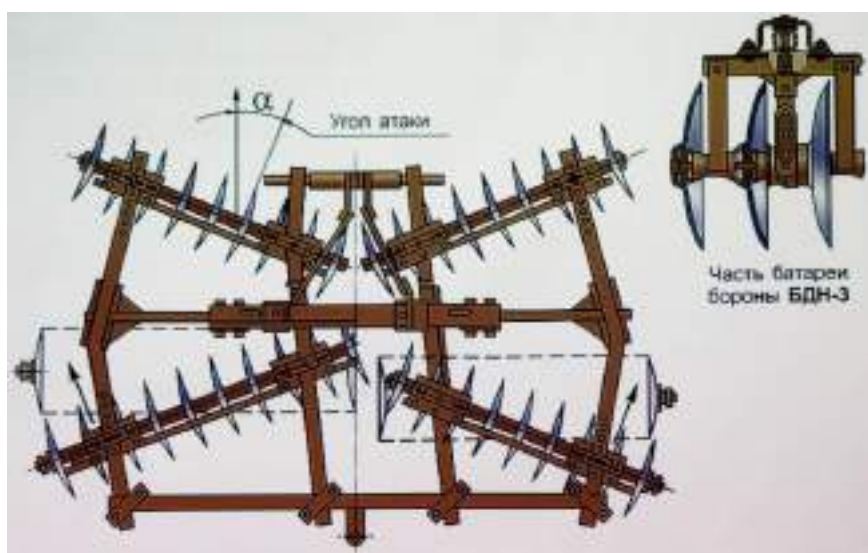


Рисунок 2.6 Полевая (лёгкая) дисковая борона БДН-3

Садовые бороны – используют для обработки междурядий садов. Глубина обработки до 10 см.

Тяжелые бороны – подготовка почвы после пропашных культур, заделки удобрений, и пожнивных остатков. Глубина обработки до 20 см.



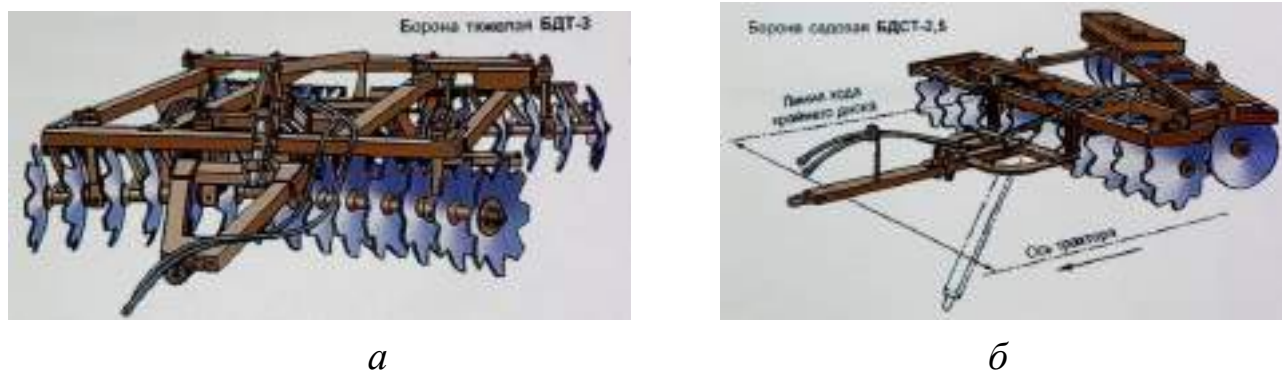


Рисунок 2.7 Тяжёлые дисковые бороны БДТ-3 (а) и садовая борона БДСТ-2,5 (б)

Рабочие органы лёгких борон – заострённый сферический диск диаметром 450 или 510 мм, тяжёлых борон – вырезные диски диаметром 660 мм.

Диск крепят на квадратном валу. Между дисками установлены шпильки. Батареи дисков устанавливаются в два ряда под углом к направлению движения. Диски заднего ряда смещены. Угол  $\alpha$  между плоскостью вращения диска и линией направления движения агрегата называется углом атаки. Он изменяется в пределах от  $0...21^{\circ}$ . С увеличением угла атаки диски глубже погружаются в почву, крошение её возрастает. Давление дисков на почву увеличивается за счёт балласта. Дисковые бороны по сравнению с зубовыми меньше забиваются, кроме того, они перерезают тонкие корни и перекатываются через толстые.

### **Марки дисковых борон**

*Навесная дисковая БДН-3.* Ширина захвата три или два метра. Углы атаки – 12, 15, 18 и  $21^{\circ}$ . Глубина обработки до 12 см. Агрегатируется с крутосклонными тракторами ДТ-75К и тракторами МТЗ-80(82), Т-70С при ширине захвата 3 м, а при захвате 2 м - с тракторами Т-40М.

*Прицепная борона БД-10.* Ширина захвата 10 м. Углы атаки те же. Глубина обработки до 10 см. Агрегатируется с тракторами Т-150, Т-150К или К-701.

*Тяжёлая прицепная борона БДТ-3.* Ширина захвата 3 м. Глубина обработки до 20 см (на минеральных торфяных почвах). Агрегатируется с тракторами класса 30 кН. Равномерность заглубления передних и задних батарей регулируют механизмом выравнивания рамы (регулирующим винтом). Глубина обработки до 20 см. Ширина захвата 3 м, производительность за один час основного времени 1,75 га, рабочая скорость 8-10 км/ч, углы атаки - 12, 15 и  $18^{\circ}$ .

*Тяжёлые бороны БДТ-7, БДТ-10* составлены из отдельных секций, соединённых шарнирно. Средняя секция опирается на два колеса. Углы

атаки можно изменять в диапазоне 8-24°. Глубина обработки до 20 см. Агрегатируются с тракторами классов 30-50 кН.

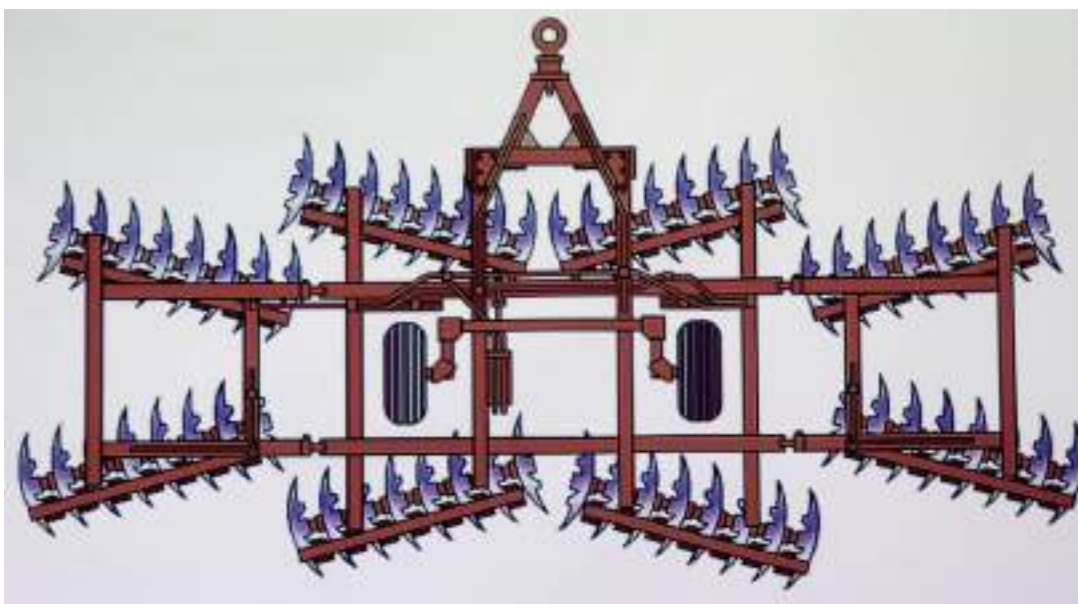


Рисунок 2.8 Тяжёлая дисковая борона БДТ-7

*Садовые бороны БДСТ-2,5, БДСТ-3,5, БДН-1,3А* отличаются от полевых несимметричным двухрядным расположением батарей и конструкцией прицепного и навесного устройства, обеспечивающего вынос бороны в сторону от продольной оси трактора. Такая конструкция обеспечивает обработку почвы под кронами деревьев.

## 2.2 Луцильники

### *Агротехнические требования*

Лушение - обработка почвы на небольшую глубину, предшествующую вспашке. Оно снижает затраты механической энергии на вспашку, провоцирует рост сорняков, которые потом заделывают на большую глубину где они и погибают. Луцильники различаются по типу рабочих органов: лемешные (рисунок 2.9) и дисковые (рисунок 2.10). Лемешные представляют плуг с отвальным корпусом шириной захвата 25 см.

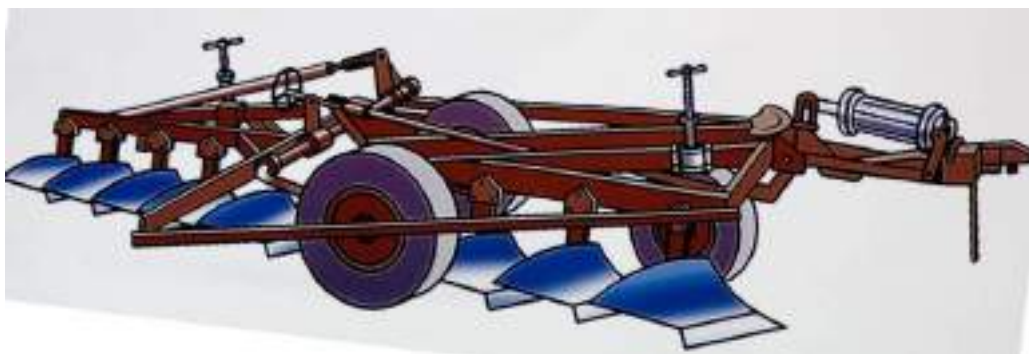


Рисунок 2.9 Лемешный плуг луцильник ППЛ-10-25

Дисковые лущильники (угол атаки  $30...35^{\circ}$ ) применяют на лушении стерни озимых колосовых культур. Лемешные лущильники используют после кукурузы и подсолнечника, а так же на участках, засорённых корнеотпрысковыми сорняками. Глубина лушения дисковыми лущильниками 4...10 см, лемешными – 6...12 см.



Рисунок 2.10 Дисковый лущильник ЛДГ - 10

Отклонение от средней глубины обработки не более 2 см. Верхний слой почвы после рыхления должен быть мелкокомковатым, поверхность поля ровной. Развальная борозда в стыке средних батарей не должна превышать глубины обработки почвы. Поля лушат поперек направления движения уборочных агрегатов на скорости не более 10 км/ч. С увеличением скорости глубина обработки уменьшается.

**Марки лущильников** - ЛДГ-5А, ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, ЛДГ-20. Все лущильники имеют практически одинаковую конструкцию и отличаются только шириной захвата.



Рисунок 2.11 Дисковый лущильник ЛДГ-5



Основная регулировка дисковых луцильников - изменение глубины обработки почвы. Глубину обработки почвы дисковыми луцильниками регулируют изменением угла атаки (с помощью телескопических тяг), балластом, изменением хода штока гидроцилиндра, положением понизителей, изменением сжатия пружины. Понизителем пользуются для установки всех дисковых батарей на одинаковую глубину.

### 2.3 Культиваторы

#### *Классификация*

Культиваторы для сплошной обработки предназначены для ухода за парами и предпосевной обработки почвы. На рисунке 2.12 представлены рабочие органы культиватора и схемы их расстановки.

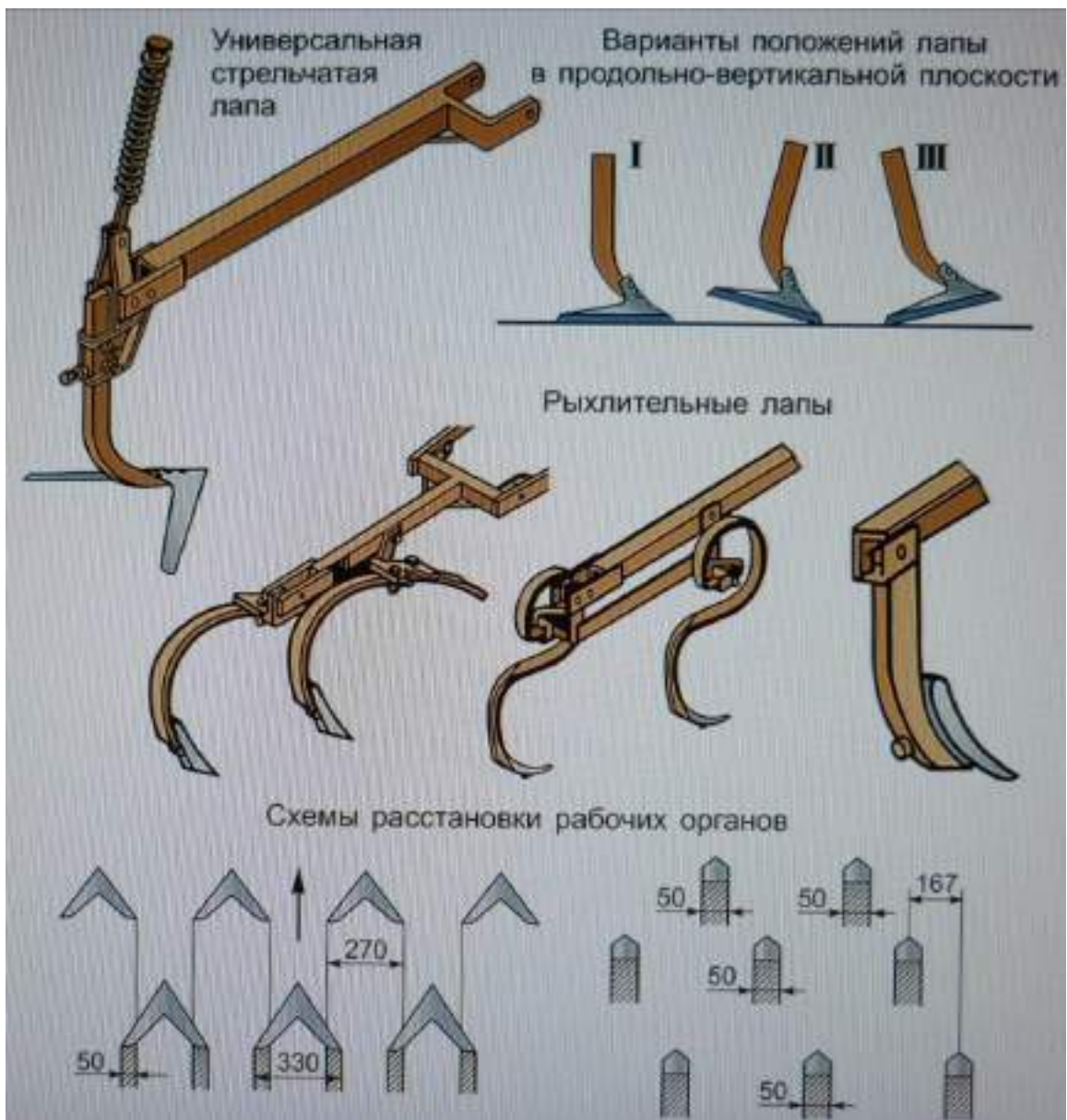


Рисунок 2.12 Рабочие органы и схемы расстановки культиваторов для сплошной обработки почвы

Культиваторы-плоскорезы применяются для рыхления почв подверженных ветровой эрозии: штанговые - для рыхления почвы и уничтожения корневищных сорняков, специальные - для работы в садах и на лесовосстановительных работах.

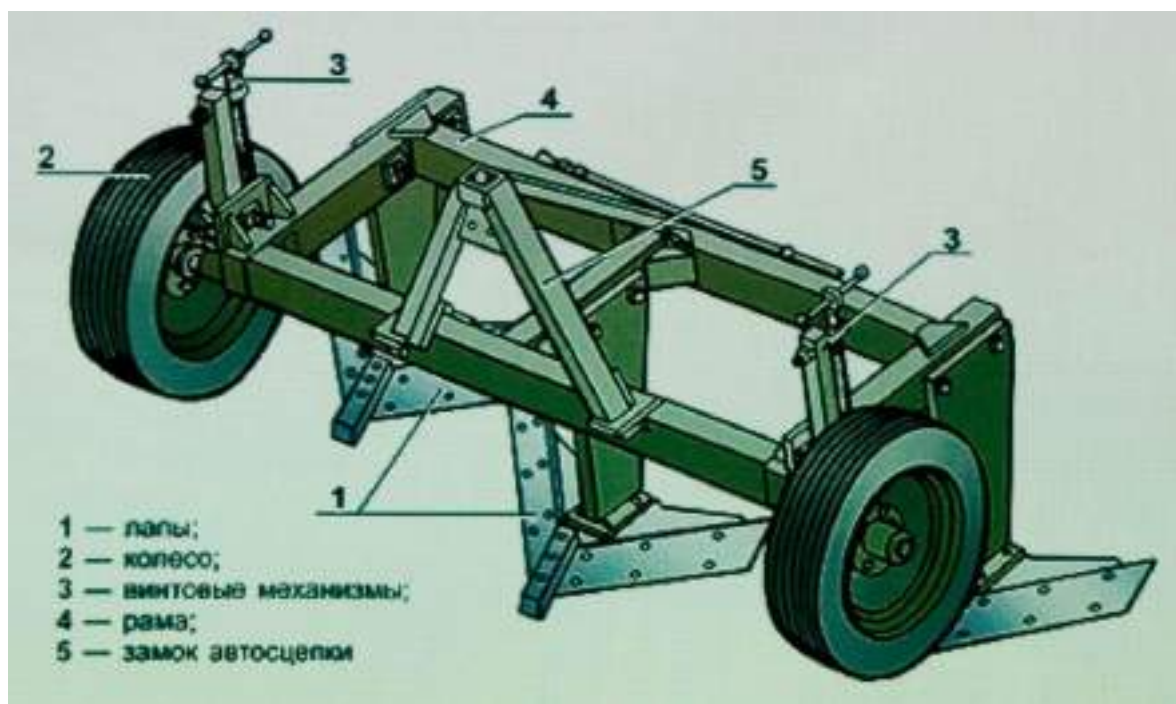


Рисунок 2.13 Плоскорез глубокорыхлитель ПГ-3-100

Пропашные культиваторы (для междурядной обработки) используются для рыхления почвы и уничтожения сорняков в междурядьях, а также для подкормки растений (культиваторы-растениепитатели).

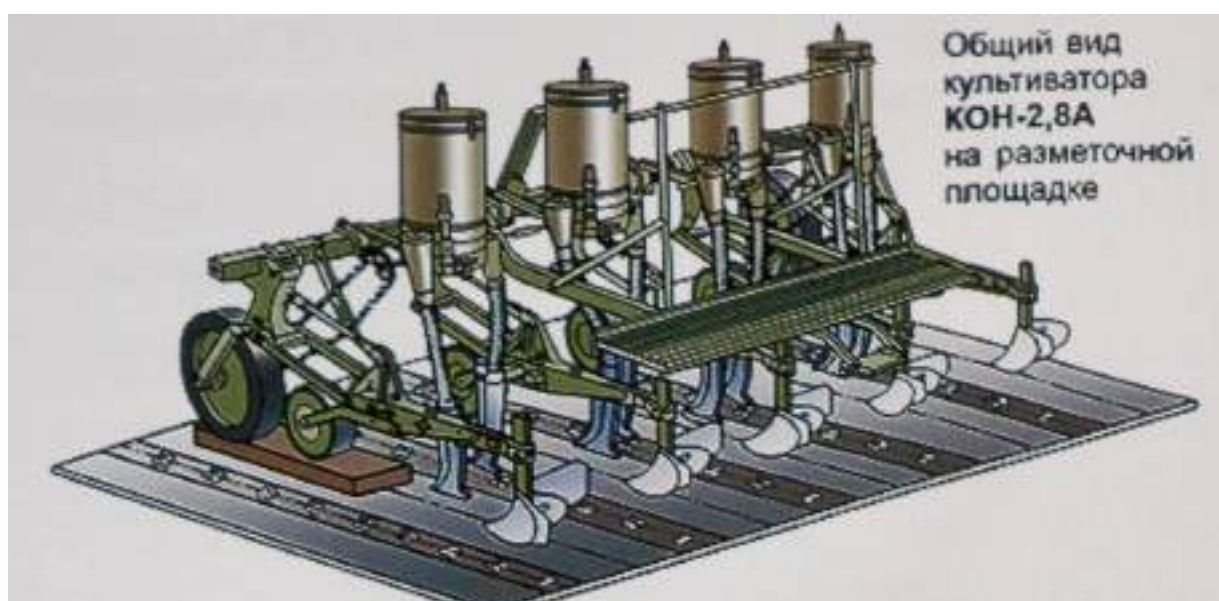


Рисунок 2.14 Культиватор пропашной КОН-2.8А

Универсальные культиваторы приспособлены для сплошной обработки и ухода за посевами. По способу агрегатирования с тракторами культиваторы подразделяются на два типа: прицепные и навесные.

Сплошную культивацию применяют при уходе за парами и подготовке к посеву.

### *Агротехнические требования к сплошной культивации*

1. Предпосевную культивацию проводят на глубину заделки семян.
2. Неравномерность глубины обработки не должна превышать  $\pm 1$  см.
3. Верхний слой должен быть мелкокомковатым, сорняки подрезаны.
4. Дно борозды и поверхность поля должны быть ровными.
5. Высота гребней взрыхленного слоя не должна превышать 3-4 см.
6. Рабочие органы не должны выносить на поверхность нижний влажный слой почвы.
7. Сплошную культивацию следует проводить поперек предыдущей обработки или под углом к ней на скорости 9-12 км/ч.

Рабочие органы культиватора состоят из лап и стоек.

#### *Виды стоек*

Пружинные: дугообразные, S-образные. Жесткие. S-образные – применяют на каменистых почвах. Дугообразные – на всех почвах, кроме каменистых. Жесткие стойки – в садах, виноградниках.

Лапы бывают двух видов: стрелчатые и рыхлительные – см. таблицу 2.1.

Таблица 2.1 Параметры лап

Тип лапы	Ширина захвата, мм	Угол наклона лезвия к горизонту (угол крошения), град.	Угол раствора, град.	Глубина обработки, см
Универсальная стрелчатая	270; 330	23-30	60-65	до 12
Рыхлительная	20-50	-	60-70	до 16

Марки культиваторов:

КПС-4	}	секционные широкозахватные машины
КШУ-6		
КШУ-12		
КШП-8		
КПЗ-9,7	}	садовые
КСМ-5		
КСЛ-5		

## Технологические регулировки

*Глубина хода* – регулируется изменением положения опорных колёс с помощью винта.

*Установка:* под колеса устанавливают бруски равные требуемой глубине обработки минус 2-3 см. Винтом опускают раму до соприкосновения лап с площадкой. На засорённых участках и на твёрдых почвах сжатие пружин увеличивают. Увеличивают так же сжатие пружин на штангах лап, идущих по колее трактора.

### **2.4 Катки**

Каток полевое – сельскохозяйственное орудие, предназначенное: для разбивания комьев почвы после пахоты; выравнивания поверхности вспаханного поля; весеннего прикатывания многолетних сеяных трав; прикатывания зелёных удобрений перед заправкой; предпосевного или послепосевного уплотнения почвы и разрушения ее корки.

Катки бывают - гладкие водоналивные, кольчато-шпоровые, борончатые и кольчато-зубчатые. Все катки прицепные, кроме борончатых (навесных).

Агрегируются катки с тракторами тягового класса 14 и 20 кН, а при помощи широкозахватных сцепок с тракторами классов 30-50 кН. Катки используются также в составе комбинированных агрегатов.

Почву уплотняют катками до и после посева. До посева выравнивают поверхность поля, разрушают глыбы, уплотняют не осевшую поздно обработанную почву. Уплотнение после посева улучшает контакт семян с почвой и увеличивает приток влаги из нижних горизонтов – семена быстро прорастают. На рисунке 2.15 представлены разновидности катков.

#### *Кольчато-шпоровый трехсекционный каток ЗККШ-6*

Применяют для рыхления верхнего и уплотнения подповерхностного слоя почвы, разрушения корки, комков и выравнивания вспаханного поля. Особенности конструкции: 1 - свободная посадка диска на вал; 2 - диски задней батареи смещены на 0,5 шага, что облегчает самоочистку налипшей почвы.

Регулировкой массы балласта можно изменить удельное давление от 27 до 47 Н/см. Рабочая скорость до 13 км/ч. Ширина захвата трех секций – 6,1 м, одной секции – 2,09 м.

#### *Кольчато-зубчатый каток ККН-2,8*

Применяют для выравнивания поверхности поля, уплотнения на глубину до 7 см подповерхностного слоя почвы и рыхления на глубину до 4 см поверхностного слоя почвы. Рабочие органы - комбинация зубчатых и клинчатых колёс.

Кольчатые колеса имеют диаметр 350 мм, а зубчатые - 366 мм. Удельное давление на почву составляет 25 Н/см. Ширина захвата 2,8 м.



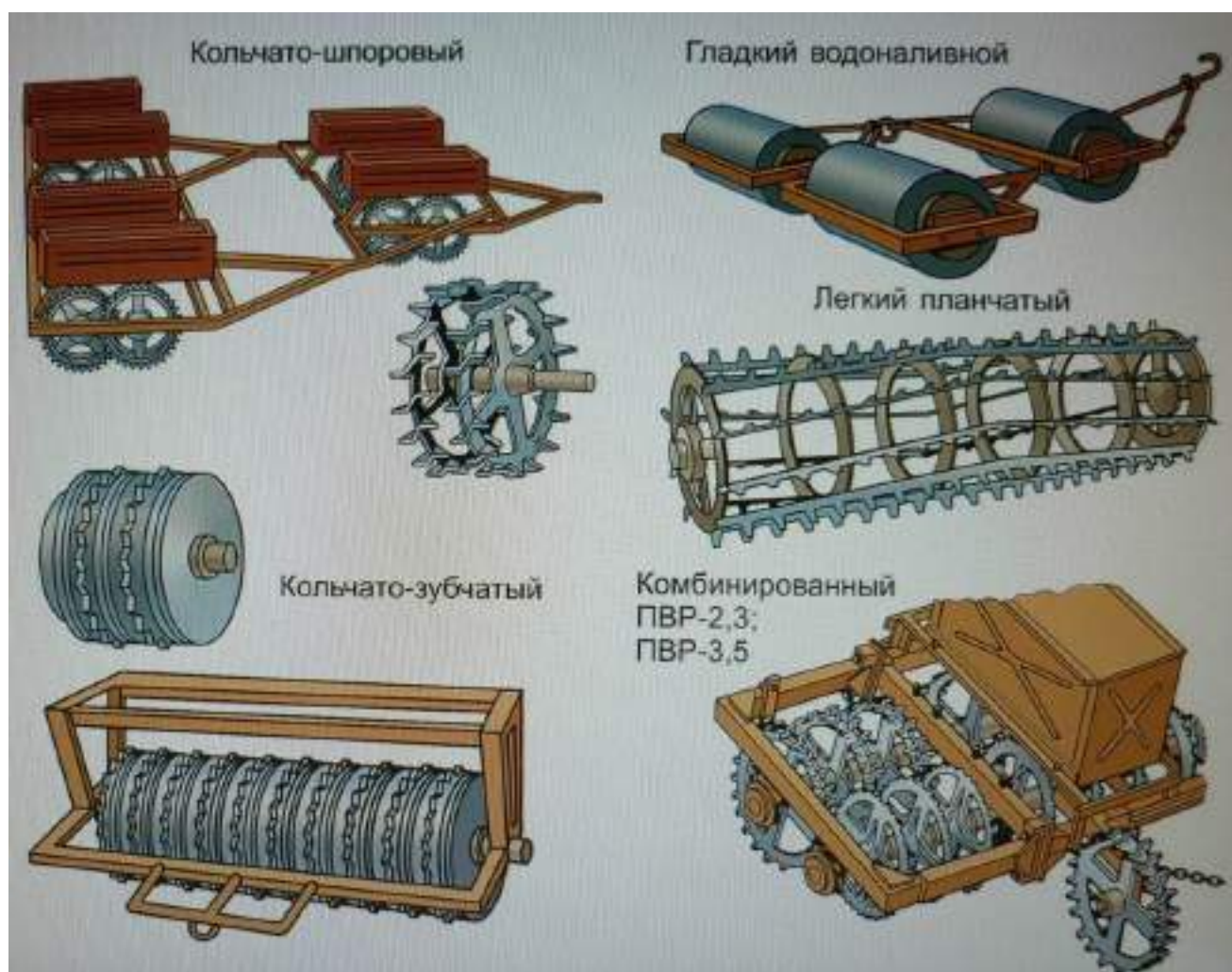


Рисунок 2.15 Классификация катков

#### *Кольчато-зубчатый каток КЗК-10*

Предназначен для предпосевного и послепосевного прикатывания почвы. Каток состоит из пяти секций, снабженных кольчатými и зубчатыми колесами. Ширина захвата 10 м, рабочая скорость до 13 км/ч. Агрегируется с тракторами класса 30 кН.

#### *Навесной борончатый каток КБН-3*

Особенностью конструкции является наличие зубьев диаметром 16 мм, расположенных по винтовой линии на цилиндрической поверхности катков.

#### *Водоналивной каток ЗКВГ - 1,4*

Трёхсекционный. В каждой секции имеется свободновращающийся цилиндр диаметром 700 мм и длиной 1400 мм. Вместимость – 500 л. Изменением количества воды регулируется давление на почву от 23 до 60 Н/см. Агрегируется с тракторами класса 9 и 14 кН.



### Контрольные вопросы

1	Как регулируется глубина обработки почвы дисковыми луцильниками?
2	Почвообрабатывающие орудия для садов отличаются от полевых:
3	Какова глубина обработки почвы зубовыми боронами?
4	Как устанавливаются диски мотыги при прореживании посевов?
5	Чему равен максимальный угол атаки у дискового луцильника?
6	Каково назначение дискового луцильника?
7	Какие бороны требуются для обработки почвы на глубину до 20 см?
8	Как регулируется глубина обработки почвы игольчатыми мотыгами?
9	Какие преимущества имеют комбинированные агрегаты?
10	Культиватор для сплошной обработки почвы регулируется по глубине:
11	Чем отличаются дисковые тяжёлые от дисковых полевых борон?
12	Удельное давление катка ЗКВГ-1,4 регулируется .....
13	Для чего предназначены фрезы ФПШ-200, ФА-0.76 и ФСН-0,9Г ?
14	Лушение стерни дисковыми боронами проводят на глубину .....
15	Какими рабочими органами снабжены машины для основной безотвальной обработки на глубину до 25...30 см?
16	БДС-3,5 – это:
17	Какова предельная глубина обработки почвы прицепным культиватором КПС-4Г?
18	Какова ширина захвата стрельчатых лап устанавливаемых на садовый культиватор КСМ-5?

## ТЕМА 3. МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

- 3.1 Способы внесения удобрений
  - 3.2 Агротехнические требования
  - 3.3 Машины для подготовки и погрузки минеральных удобрений
  - 3.4 Машины для внесения твёрдых минеральных удобрений
  - 3.5 Машины для внесения жидких минеральных удобрений
  - 3.6 Машины для внесения твёрдых органических удобрений
  - 3.7 Машины для внесения жидких органических удобрений
  - 3.8 Туковысевающие аппараты
- Контрольные вопросы по теме 3

### 3.1 Способы внесения удобрений

Удобрения содержат основные элементы питания растений *N*, *P*, *K* и вещества, которые улучшают физические, химические, биологические свойства почвы. Различают удобрения минеральные и органические. Минеральные – это гранулы размером 1...5 мм, кристаллы, порошки или жидкости. По содержанию питательных элементов они бывают простые - однокомпонентные и сложные из 2-3 компонентов. Жидкие минеральные удобрения содержат несколько питательных элементов и называются комплексными (ЖКУ).

Органические удобрения содержат вещества животного и растительного происхождения. Это навоз, (твёрдый перепревший, жидкий и полужидкий), навозная жижа, торф, компосты, растительная масса.

В зависимости от времени внесения удобрений различают предпосевной, припосевной и послепосевной (подкормка) способы.

Предпосевной (основной) способ, другие названия: сплошной или разбросной. Его применяют для внесения основной массы туков, всех мелиорантов и органических удобрений. Равномерно разбросанные (рассеянные) по полю удобрения заделываются в почву во время вспашки или во время предпосевной культивации на глубину 10...12 см.

Припосевное внесение – выполняют одновременно с посевом вместе с семенами или вблизи них.

Подкормка производится одновременно с культивацией. Культуры сплошного сева подкармливают при помощи наземных агрегатов, движущихся по технологической колее. При повышенной влажности почвы целесообразно применять самолёты и вертолёты.

В зависимости от вида удобрений, расстояния до поля и имеющегося набора машин применяют прямоточную, перегрузочную и перевалочную технологии внесения удобрений.

*Прямоточная* – склад, погрузка в разбрасыватели, переезд на поле, внесение.

*Перегрузочная* – склад, загрузка в транспортировщик-перегрузчик, вывоз в поле, перегрузка в полевой разбрасыватель, внесение.

*Перевалочная* – склад, вывоз в поле, выгрузка в кучи или емкости (ЖКУ, аммиак), в установленный срок загрузка и внесение.

*Двухфазная технология внесения навоза* - вывоз в поле, раскладка куч (рядами), разбрасывание валкователем-разбрасывателем.

### 3.2 Агротехнические требования

1. Слежавшиеся удобрения перед внесением надо измельчить и просеять. Измельченные частицы не должны быть более 5 мм. Частиц размером менее 1 мм допускается не более 6 %.

2. При растаривании мешков потери удобрений с бумажной мешкотарой не должны превышать 1 %, с полиэтиленовой - 0,5 %. Содержание лоскутов мешкотары в удобрениях не должно превышать 3 % от массы бумажных и 0,8 % от массы полиэтиленовых мешков.

3. При смешивании удобрений влажность исходных компонентов не должна отличаться от стандартной более чем на 25 %. Отклонения от заданного соотношения питательных элементов тукосмеси не более  $\pm 5$  %, а неоднородность смеси не более  $\pm 10$  %.

4. При внесении минеральных удобрений отклонение фактической дозы от заданной допускается не более  $\pm 5$  %, неравномерность по ширине захвата не более  $\pm 15$  %. Время между внесением удобрений и заделкой не должно превышать 12 часов.

5. При внесении органики отклонение фактической дозы от заданной не более  $\pm 5$  %, неравномерность по ширине разбрасывания не более  $\pm 25$  %, а по направлению движения не более  $\pm 10$  %.

### 3.3 Машины для подготовки и погрузки минеральных удобрений

*Агрегат АИР-20* (рисунок 3.1)

Назначение: растаривание туков из мешков с удалением мешкотары, измельчение и просеивание слежавшихся удобрений.

Агрегатируется с тракторами классов 9-14 кН (или применяется электродвигатель мощностью 30 кВт). Загрузка удобрений осуществляется погрузчик ПФ-0,75. Производительность - 30 т/ч при несслежавшихся туках; 20 т/ч при измельчении слежавшихся удобрений.

Устройство: бункер, питатель, измельчающее устройство, состоящее из двух вращающихся навстречу друг другу барабанов и подпружиненных пластин; сепарирующего устройства; пруткового битера, удаляющего частицы измельченных мешков; загрузочного транспортера.

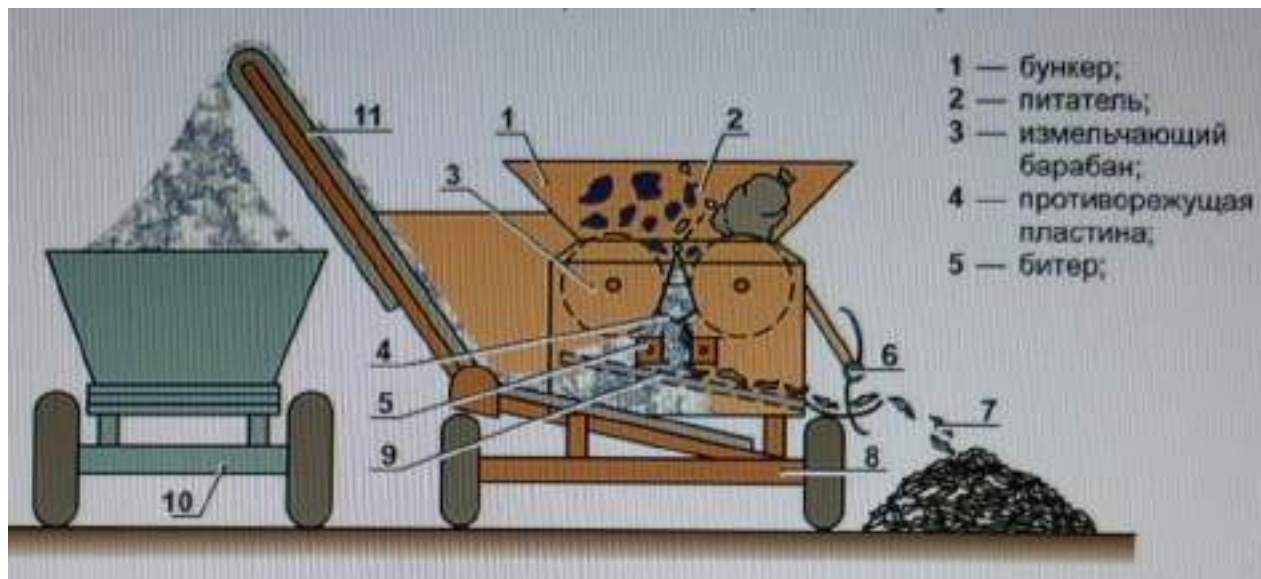


Рисунок 3.1 Схема рабочего процесса агрегата АИР-20

### *Смеситель загрузчик - СЗУ-20*

Применяют для смешивания двух или трех видов минеральных удобрений непосредственно перед их внесением.

Устройство: одноосный тракторный прицеп, кузов с двумя передвижными перегородками и подвижным полом (транспортером), шнек–смеситель, выгрузной элеватор с расположенным вверху битером для дополнительного перемешивания.

Технологические регулировки: заданное соотношение компонентов смеси регулируют перестановкой перегородок и перемещением дозирующих заслонок. Производительность - 20 т/ч.

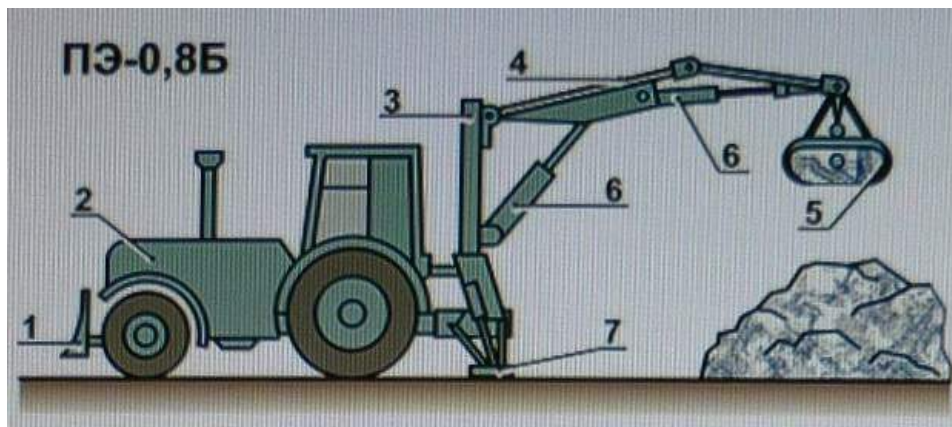
### *Смесительная установка УТС-30*

Устройство – три бункера с напольными транспортерами. Заслонки на выходе, продольный транспортер, выгрузной элеватор. Между продольным транспортером и выгрузным элеватором установлен смеситель. Соотношение смешиваемых компонентов регулируют перемещением заслонок. Производительность – 30 т/ч.

Погрузчики удобрений делятся на универсальные и специальные, периодического действия и непрерывного.

*Погрузчик-эксковатор ПЭ-0,8Б* (рисунок 3.2) на базе трактора ЮМЗ-6КЛ комплектуется: грейфером – для погрузки минеральных удобрений; когтями – для погрузки навоза и силоса; лопатой – для рытья; крюком – для штучных грузов.

Грузоподъемность – 800 кг. Максимальный вылет стрелы – 3,9 м. Высота подъема – 3,6 м.



- 1 – лопата;
- 2 – трактор;
- 3 – поворотная колонка;
- 4 – стрела;
- 5 – грейфер;
- 6 – гидроцилиндр;
- 7 – домкрат

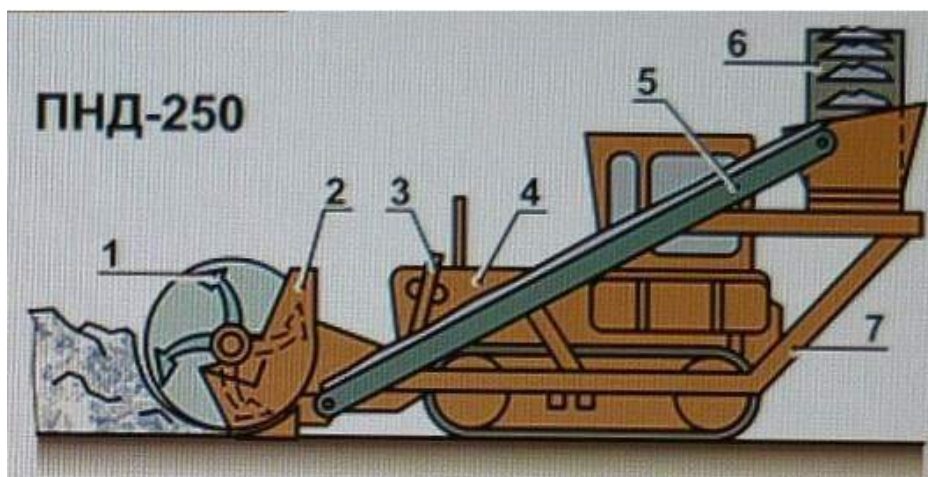
Рисунок 3.2 Погрузчик-экскаватор ПЭ-0,8Б

Аналогичное устройство имеет погрузчик-экскаватор ПЭА-1.

*Погрузчик непрерывного действия ПНД-250 (рисунок 3.3)*

Устройство: заборная часть состоит из корпуса и фрезы. Фреза состоит из двух частей: из зубчатой и шнековой. Фреза подает удобрения на продольный транспортер и далее на поперечный, который грузит удобрения в транспортные средства или разбрасыватели. Высота погрузки 3 м.

Производительность на навозе – 200 т/ч, торфе – 150 т/ч.



- 1 – шнек-фреза;
- 2 – корпус;
- 3 – гидроцилиндр;
- 4 – трактор;
- 5 – продольный транспортер;
- 6 – загрузочный транспортер;
- 7 – рама

Рисунок 3.3 Погрузчик непрерывного действия ПНД-250

*Фронтально-перекидной погрузчик ПФП-1,2 (механическая лопата)* (рисунок 3.4)

Грузоподъемность – 1500 кг. Навешивается на трактор ДТ-75В. Производительность до 125 т/ч.

Аналогичное устройство и у погрузчика ПФП-2, который навешивается на трактор Т-150.



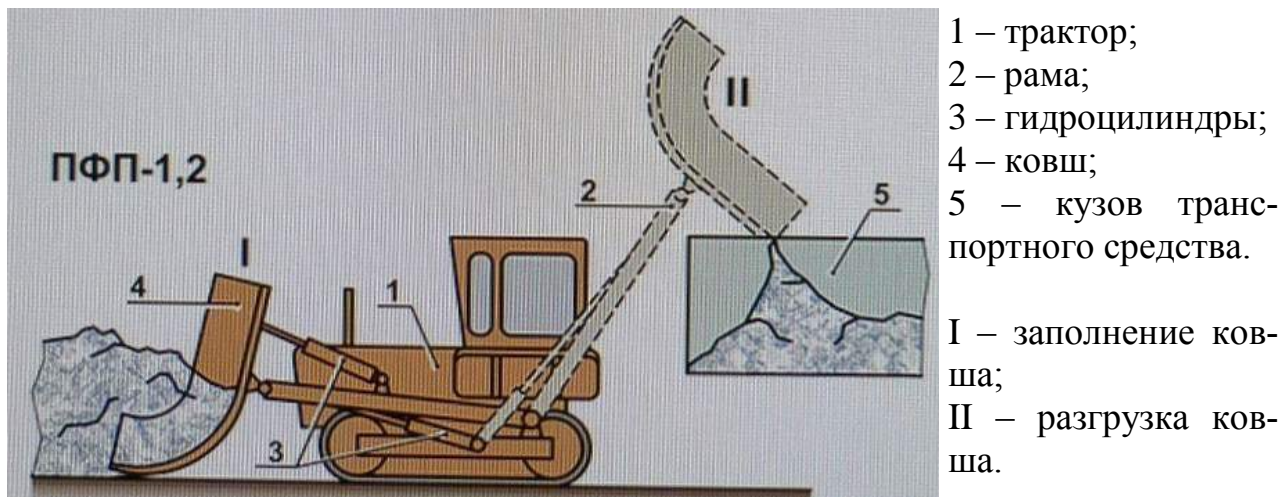


Рисунок 3.4 Фронтально-перекидной погрузчик ПФП-1,2

### 3.4 Машины для внесения твёрдых минеральных удобрений

Твердые минеральные удобрения обычно вносят по прямоточной и перегрузочной схемам.

*Туковая сеялка РТТ-4,2*

Назначение: внесение гранулированных и порошкообразных удобрений, подкормка зерновых культур, удобрение лугов.

Рабочие органы: тарельчатые туковысевающие аппараты и находящиеся над ними сбрасыватели.

Технологические регулировки:

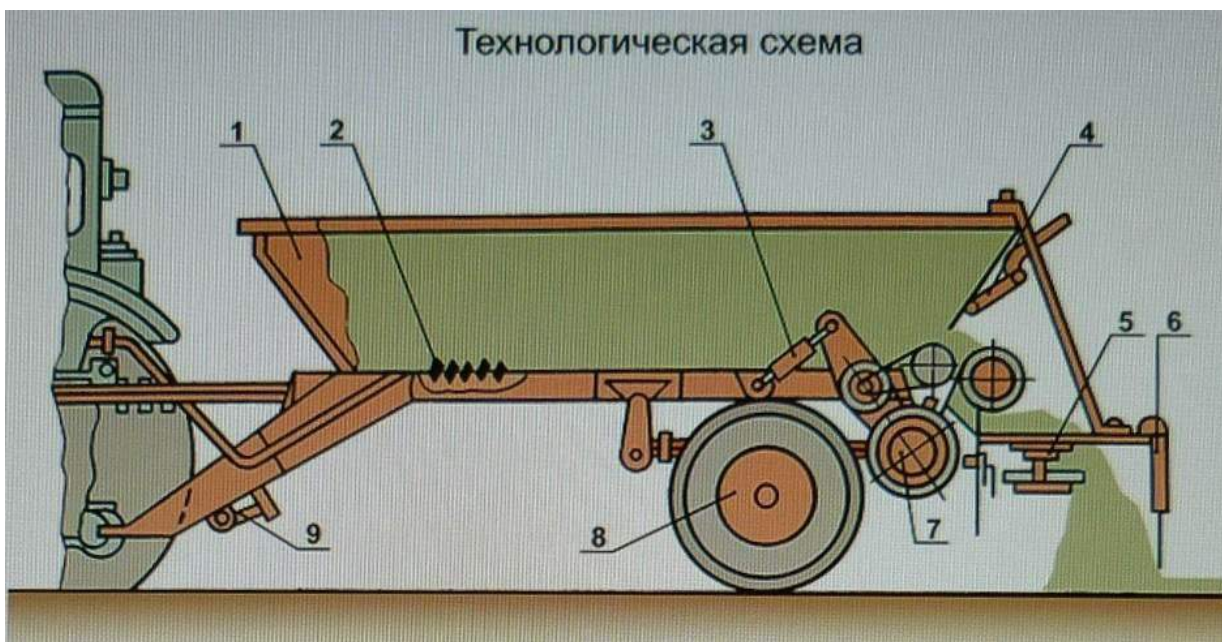
1. Доза вносимых удобрений регулируется перестановкой шестерен в передачах и изменением зазоров между заслонками и тарелками (по шкале).
2. Зазоры между лопастями сбрасывателя и тарелками регулируют кронштейном вместе со сбрасывателями в интервале 2-3 мм.
3. Зазоры между тарелками и дном ящика должны быть 2-3 мм. Регулируются перемещением уголков, в которых закреплены оси тарелок.

Доза внесения 100...1100 кг/га. Рабочая скорость до 12 км/ч. Агрегируется одна сеялка с трактором класса 9 или 14 кН, 3-5 сеялок с трактором класса 20-30 кН.

*Машины 1-РМГ-4* рисунок 3.5, *РУМ-5* и *РУМ-16*, аналогичны по устройству и рабочему процессу. Основные рабочие органы: транспортер подачи удобрений, верхняя ветвь которого движется по полу кузова, дозирующее устройство с регулируемой заслонкой, регулируемый тукоделитель, разбрасывающие диски с желобчатыми лопатками.

### Технологические регулировки:

1. Дозу внесения туков (100...5000 кг/га) регулируют изменением скорости движения транспортера и дозирующей заслонкой. Ее перемещают по шкале, руководствуясь таблицей, расположенной на кузове.
2. Равномерность рассева устанавливают перемещением тукоделителей вдоль кузова и поворотом внутренних стенок лотков.



1 – кузов; 2 – транспортер; 3 – гидроцилиндр; 4 – дозирующее устройство; 5, 12 – разбрасывающие диски; 6 – ветрозащитное устройство; 7 – пневматический ролик; 8 – ходовое колесо; 9 – опора прицепа; 10 – тукоделитель; 11 – шарнирная внутренняя стенка; 13 – лопатка

Рисунок 3.5 Разбрасыватель минеральных удобрений 1-РМГ-4

### Навесная машина НРУ-0,5

Назначение: внесение минеральных удобрений и рассев семян сидератов.

Конструктивные особенности: наличие металлической сетки над бункером, наличие зигзагообразной планки, совершающей колебательное движение, привод от вала отбора мощности трактора.



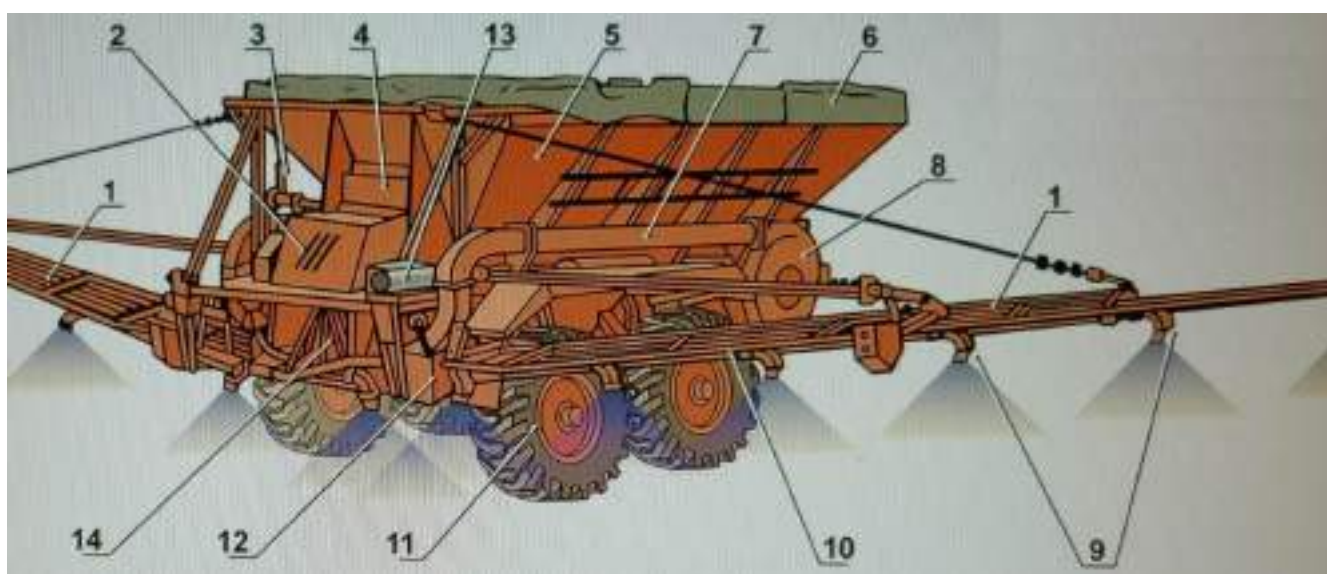
### Технологические регулировки:

Доза внесения удобрений (и семян сидератов) регулируется изменением высевных щелей и амплитудой колебаний зигзагообразной планки.

Агрегируется с трактором класса 9 или 14 кН, рабочая скорость 12 км/ч. Ширина захвата до 11 м.

### *Машина РУМ-5-03 (рисунок 3.6)*

Конструктивные отличия: наличие пневматической системы транспортирования удобрений. Пневмосистема включает 2 вентилятора, 2 воздухопровода, 2 воздухораспределителя, 2 пакета распределительных труб различной длины. Туконаправитель разделен на 14 секций. Каждая секция снабжена приёмником, поворотной заслонкой, патрубком и соплом.

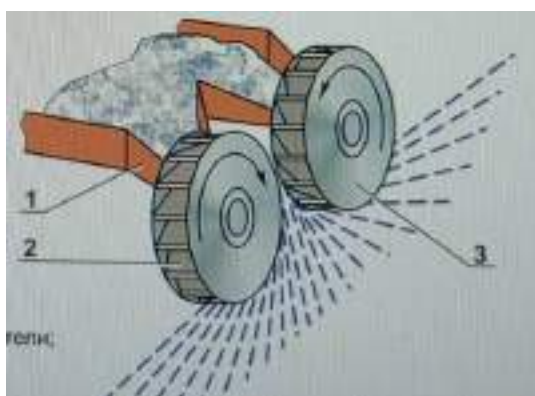


1 – штанги; 2 – питатель–делитель; 3 – механизм перемещения заслонок; 4 – заслонки; 5 – кузов; 6 – сетка; 7 – воздуховод; 8 – вентилятор; 9 – распыливающие наконечники; 10 – труба; 11 – колёса; 12 – воздухораспределитель; 13 транспортёр; 14 – туконаправители

Рисунок 3.6 Машина для внесения твёрдых минеральных удобрений с повышенной равномерностью РУМ-5-03

### *Машина ССТ-10 (рисунок 3.7)*

Предназначена для внесения минеральных удобрений с повышенной равномерностью. Показатель неравномерности посева удобрений не превышает  $\pm 15\%$ . Применяют для подкормки зерновых культур, а так же перевозки сельскохозяйственных грузов сыпучих, с разгрузкой через окно в задней стенке кузова.



- 1 - туконаправители;
- 2 – лопатки;
- 3 - роторы

Рисунок 3.7 Машина ССТ-10 . Распределяющее устройство

Конструктивное отличие: туконаправители и разбрасывающие диски расположены в передней части кузова и вращаются вокруг горизонтальной оси с приводом от правого переднего колеса.

#### Регулировка дозы внесения удобрений

1. Машины с дисковыми разбрасывателями устанавливают на высев удобрений по таблицам заводских руководств. Таблицы составлены для определенной ширины захвата, скорости движения агрегата и объемной массы удобрений. На практике они могут отличаться от табличных значений.

В этом случае табличный показатель дозы внесения  $Q_T$  (т/га) по которому устанавливают дозирующие устройства следует определять по формуле:

$$Q_T = \frac{Q_3 V_p \gamma_T B_p}{V_T B_T \gamma}$$

где  $Q_3$  – заданная норма внесения, кг/га;

$V_p$  – рабочая скорость агрегата, км/ч;

$V_T$  – табличная скорость агрегата, км/ч;

$B_p$  – рабочая ширина захвата, м;

$B_T$  – табличная ширина захвата, м;  
 $\gamma$  – объёмная масса (реальная), кг/дм<sup>3</sup>;  
 $\gamma_T$  – табличная масса, кг/дм<sup>3</sup>.

## 2. Проверка дозы внесения

В бункер машины любого типа засыпают взвешенную порцию удобрений. После внесения измеряют площадь и вычисляют фактическую дозу внесения удобрений:

$$Q = 10000 G/S,$$

где  $G$  - масса навески, кг;  
 $S$  - площадь, м<sup>2</sup>.

## 3.5 Машины для внесения жидких минеральных удобрений

Из жидких минеральных удобрений используют:

- аммиачную воду (водный аммиак);
- жидкий (безводный) аммиак;
- углеаммикаты;
- жидкие комплексные удобрения (ЖКУ).

Аммиачную воду вносят *подкормщиком–опрыскивателем ПОМ-630* (рисунок 3.8) с обязательной заделкой удобрений в почву.



Рисунок 3.8 Подкормщик-опрыскиватель ПОМ-630

Жидкий аммиак вносят агрегатами *АБА-0,5М, АБА-1,0 и АША-2*.

Жидкие комплексные удобрения вносят подкормщиками *ПЖУ-2,5, ПЖУ-5, ПЖУ-9, ПОМ-630*.

На рисунке 3.9 показана схема рабочего процесса подкормщика-опрыскивателя ПОМ – 630, на рисунке 3.10 варианты крепления



подкормочных трубок и распылителей у подкормщик-опрыскивателя ПОМ – 630.

*ПОМ-630* – модификации: *ПОМ-630-1* (свекловичная), *ПОМ-630-2* (овощная). Предназначен для внесения в почву водного аммиака и ЖКУ при культивации, междурядной обработке, удобрении лугов и пастбищ, а также сплошного или полосового опрыскивания почвы и посевов растворами гербицидов или фунгицидов. Агрегатируется с тракторами МТЗ-80, ДТ-75В, ЮМЗ-6А и Т-16М.

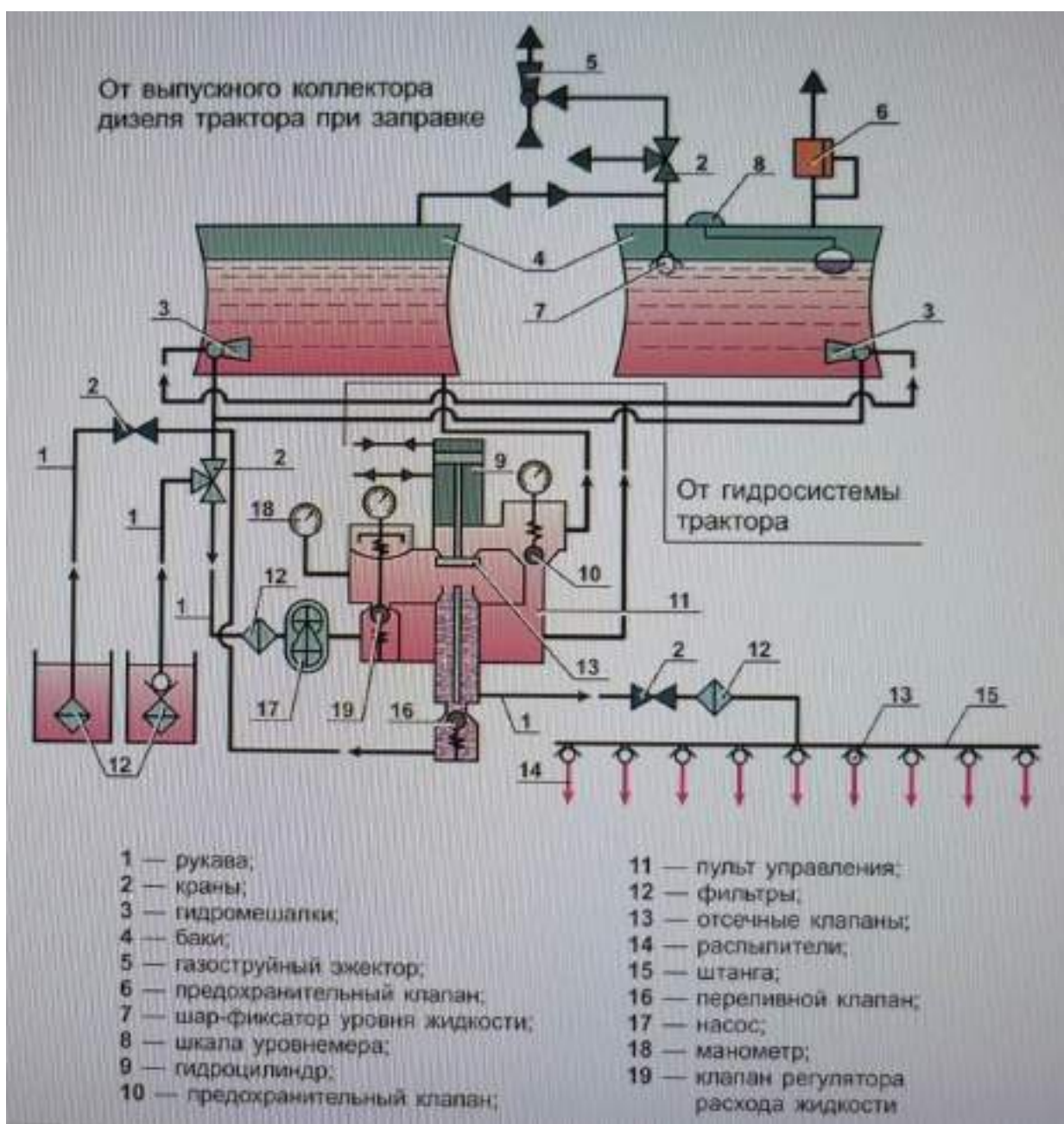


Рисунок 3.9 Схема рабочего процесса подкормщика-опрыскивателя ПОМ - 630

*Рабочие органы:* два бака, система трубопроводов, фильтры, насос, пульт управления, штанга, заправочное устройство, штанга для сплошного

опрыскивания, пестицидно-подкормочное приспособление, комплект крепежных деталей для монтажа на тракторе.

Баки оборудованы: гидравлическими мешалками, поплавковыми уровнемерами со шкалой, предохранительным клапаном, фиксатором с двухходовым краном. Баки соединены рукавом. Предохранительный клапан срабатывает при давлении 0,02 МПа. Двухходовой кран настраивают на следующие режимы: заправка, внесение водного аммиака, внесение гербицидов.

Насос – шестеренчатый с приводом от ВОМ трактора. Пульт управления служит для регулировки давления, дозировки и перекрытия подачи пестицидов (клапаны – отсечной, предохранительный и переливной, регулятор расхода рабочей жидкости).

Эжектор (на трубе трактора) служит для создания в баках разрежения. Штанга состоит из центральной, двух промежуточных и двух кольцевых секций. Складывается с помощью гидроцилиндром и тросово-блочной системы.

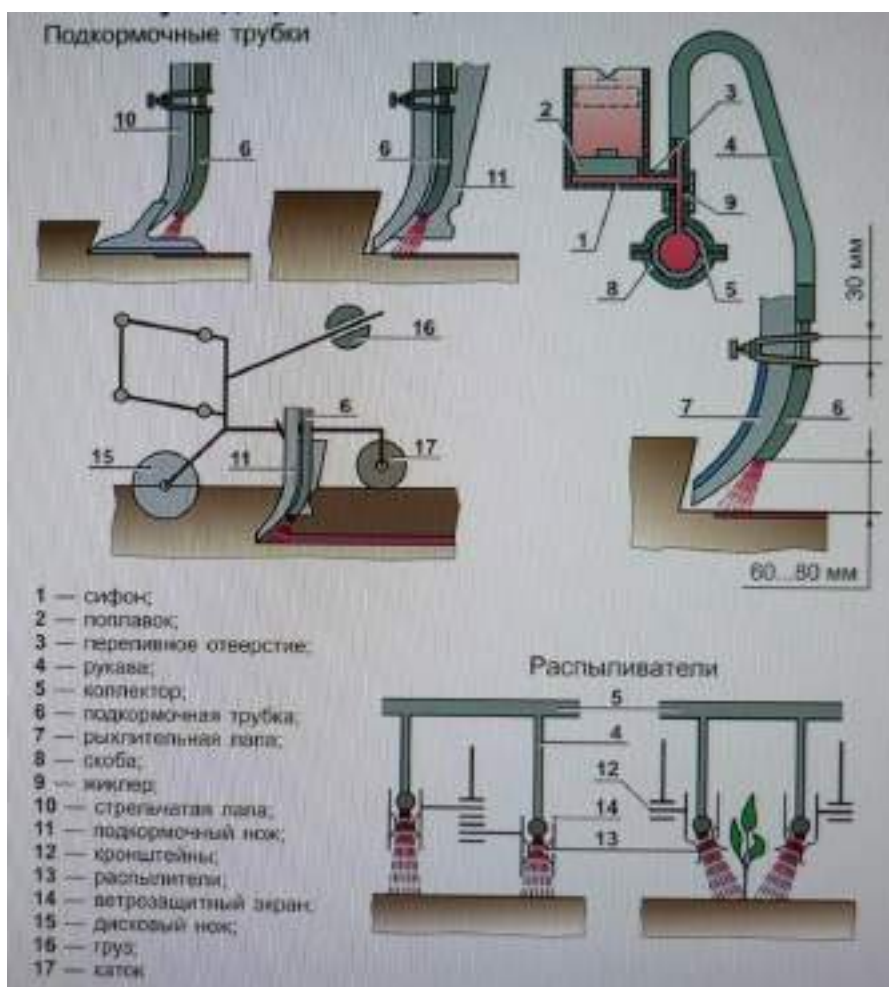


Рисунок 3.10 Варианты крепления подкормочных трубок и распылителей у подкормщик-опрыскивателя ПОМ - 630

Трубы коллектора крепятся к штанге хомутами. На них с шагом 500 мм установлены скобы с ниппелями. На ниппели навёрнуты щелевые

или дефлекторные распылители, снабжённые индивидуальными резиновыми клапанами диафрагменного типа. В пестицидно-подкормочное приспособление входят трубы коллектора, держатели, сифоны-индикаторы, питатели, ветрозащитные экраны и щелевые распределители.

Эти сборочные единицы монтируют на культиваторах для сплошной и междурядной обработки; свекловичных, овощных и кукурузных сеялках, а так же на агрегатах для ухода за лугами и пастбищами.

Выполняемые операции:

1. Сплошное внесение жидких удобрений и пестицидов проводят штангой.
2. Ленточное внесение гербицидов при посеве и междурядной обработки. На раме сеялки (культиватора) устанавливают коллектор, а на посевных (культиваторных) секциях – щелевые распылители. Жидкость наносят полосами, в которые высевают семена. При междурядной обработке гербициды вносят в защитные зоны
3. Сплошное внесение рабочих жидкостей при предпосевной культивации. Для этого на раме культиватора устанавливают коллекторы с щелевыми распылителями.

Технологические регулировки

1. Доза внесения рабочей жидкости зависит от рабочего давления, количества подкормочных трубок и распылителей, скорости движения агрегата, а так же от рабочей ширины захвата штанги или машины.
2. Глубину заделки жидкости регулируют перестановкой в держателях лап культиватора.
3. При сплошном опрыскивании гербицидами штангу располагают на такой высоте, при которой факелы распыла соседних распылителей наполовину перекрывают друг друга.

*Агрегат АБА-0,5М (рисунок 3.11)*

Предназначен для внесения в почву от 50 до 200 кг/га безводного аммиака одновременно с предпосевной культивацией или междурядной обработкой пропашных культур.

Основные узлы: шасси, резервуар, всасывающая и напорная коммуникация, поршневой насос-дозатор, навеска, распределители, комплект подкормочных трубок, механизмы передач от ходового колеса к насосу. На шасси навешивается культиватор.

Вместимость бака 927 л, масса аммиака 925 кг. Агрегатируется с трактором МТЗ-80 и ДТ-75МВ.

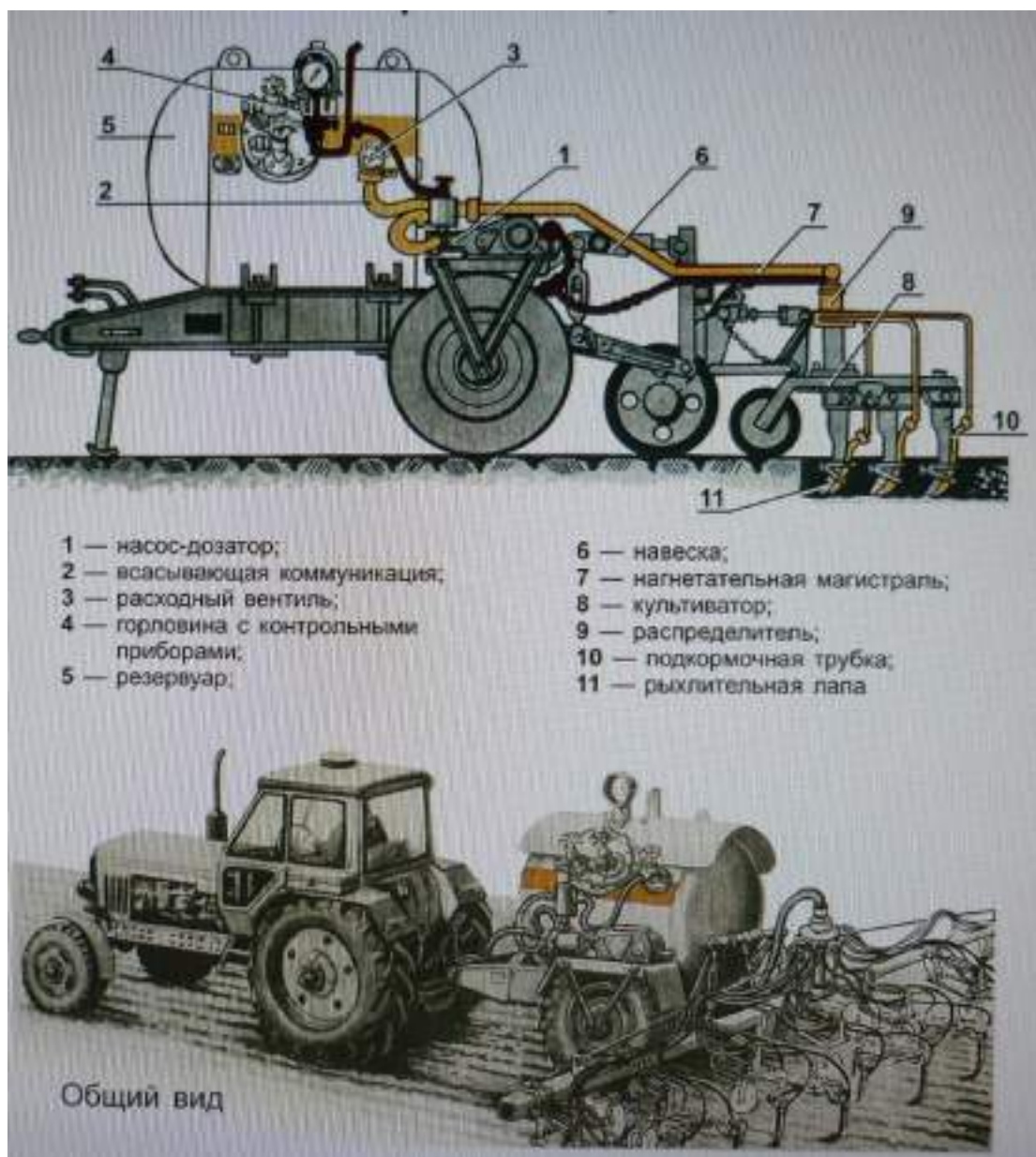


Рисунок 3.11 Агрегат АБА-0,5М

#### Технологические регулировки.

1. Дозу внесения регулируют изменением хода поршня переставляя головку шатуна по пазу кулисы. Норма зависит так же от давления паров аммиака в резервуаре и рабочей ширины захвата культиватора. Положение головки шатуна выбирают по таблице в зависимости от заданной нормы, ширины захвата и давления в резервуаре.
2. Глубину заделки изменяют перестановкой лап в держателях. Глубина заделки аммиака на легких почвах – 14...16 см, тяжелых – 10...12 см.

#### *Агрегат АША-2*

Отличается большой вместимостью резервуара (2000 кг массы), наличием двух насосов-дозаторов, приспособлением (4,5 м захвата) для внесения аммиака на лугах и пастбищах, и приспособлением (7,35 м захвата) для внесения аммиака под полевые культуры. Доза внесения



50...260 кг/га, глубина заделки до 14 см. Агрегатируется с трактором Т-150К.

Для транспортировки безводного аммиака и заправки полевых агрегатов используют специальные заправщики: *ЗБА-3,2*, *ЗТА-3,0*, *МЖА-6-130*.

*Подкормщики ПЖУ-2,5*, *ПЖУ-5* и *ПЖУ-9* предназначены для внесения в почву двух- и трехкомпонентных растворов ЖКУ с добавлением микроэлементов и пестицидов или без них.

Рабочий процесс подкормщиков и регулировка дозы внесения такие же, как и в ПОМ-630.

*Подкормщики ПЖУ-2,5*, *ПЖУ-5* и *ПЖУ-9* имеют резервуары емкостью соответственно 2; 3,2; 6,4 м<sup>3</sup> и штанги с шириной захвата 22,5 м, 25 м и 21 м.

Состав агрегатов: *ПЖУ-2,5+МТЗ-80*, *ПЖУ-5+МТЗ-80* или *Т-150К*, *ПЖУ-9+Т-150К*.

Тракторные *полуприцепы-цистерны ОЗТП-9625*, *ОЗТП-9654* вместимостью 3,2 и 6,4 м<sup>3</sup> соответственно, применяют для транспортировки ЖКУ и заправки полевых разбрасывателей. Насос обладает производительностью 750 л/мин. Агрегатируются с тракторами класса 20 кН и выше.

### 3.6 Машины для внесения твёрдых органических удобрений

Основной принцип работы: транспортёр, расположенный на днище кузова, подает массу к активному разбрасывающему устройству, которое измельчает массу и разбрасывает по полю. Ёмкость кузова от 5 до 15 т.

*Технологии внесения удобрений:*

1. Прямоточная: ферма - поле.
2. Перевалочная: ферма – бурт - поле.
3. Двухфазная: раскладка в кучи - распределение валкообразователем-разбрасывателем.

*Машины РОУ-6, ПРТ-10, ПРТ-16 и МТТ-23*

Имеют аналогичное устройство и сходный технологический процесс работы. Конструктивным отличием РОУ-6 является конструкция привода транспортёра. У РОУ-6 (рисунок 3.12) транспортёр приводится кривошипно-шатунным и храповым механизмом, у остальных машин звёздочками. Этим отличием обусловлена и разность в регулировке нормы внесения. У РОУ-6 скорость движения транспортёра изменяется поворотом диска относительно корпуса. Этим изменяется эксцентриситет пальца кривошипа, ход шатуна и размах коромысла. У остальных машин скорость транспортёра изменяется перестановкой звёздочек. Доза внесения удобрений зависит от скорости движения транспортёра и агрегата.

Первоначальная настройка производится по таблицам заводского руководства по эксплуатации. В дальнейшем уточняется с учётом реальной объёмной массы.



Рисунок 3.12 Общий вид машины для внесения твёрдых органических удобрений РОУ - 6

### *Разбрасыватель РУН-15Б (рисунок 3.13)*

Распределяет удобрения из куч, разложенных самосвалами в шахматном порядке на поле. РУН-15Б навешивается на трактор класса 30 кН.

Состоит из валкообразователя и разбрасывателя. Первый монтируется на передней навеске, второй на задней. Катки валкообразователя регулируются по высоте. Перевод в транспортное положение осуществляется гидроцилиндрами. В конце валкообразователя — дозирующее окно, ширину и высоту которого регулируют двумя горизонтальными и двумя вертикальными заслонками. Делитель

разбрасывателя разрезает валок на две части, а лемеха поднимают его. Ротор захватывает удобрения, измельчает и разбрасывает их по полю.

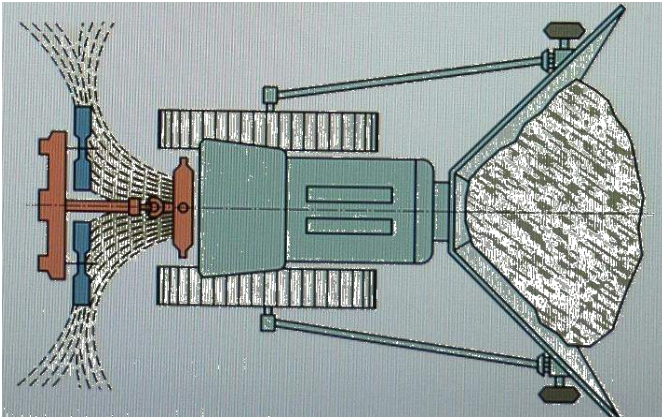


Рисунок 3.13 Валкообразователь-разбрасыватель РУН-15Б

Привод ротора от ВОМ трактора. Частота вращения ротора регулируется сменными звездочками, а высота подъема ротора - опорными колесами. Расстояние между рядами куч 25-30 м, между кучами в ряду 15-60 м, в зависимости от дозы внесения и массы кучи. Производительность 15...60 г/ч, рабочая скорость 3...7,5 км/ч. Обслуживает тракторист.

### 3.7 Машины для внесения жидких органических удобрений

Жидкие органические удобрения вносят поверхностно или внутрипочвенно цистернами-разбрасывателями, а также дождевальными установками на полях, расположенных вблизи ферм.

Машина *МЖТ-10* и аналогичные, по устройству и технологическому процессу работы машины *ЗЖВ-Ф-3,2*, *РЖУ-3,6*, *РЖТ-4*, *РЖТ-8*, *РЖТ-16*, *МЖТ-6*, *МЖТ-16* и *МЖТ-23* применяются для поверхностного внесения жидких удобрений.



Рисунок 3.14 Общий вид машины МЖТ-10



Основные узлы: цистерна, центробежный насос, вакуумная установка, заправочный рукав на поворотной штанге, напорный трубопровод, переключающее и разливочное устройства, предохранительный вакуумный и предохранительный жидкостный клапаны.

*Выполняемые операции:*

1. Самозагрузка. Перемешивание. Внесение удобрений.

Регулировки:

Дозу внесения жидких удобрений регулируют заменой задвижек (60, 90 и 110 мм), скоростью движения агрегата и изменением угла установки отражательного щита.

Размер отверстия задвижки и рабочую скорость агрегата выбирают по таблице заводского руководства.

*Агрегат АВВ-Ф-2,8* (рисунок 3.15)

Предназначен для внутривпочвенного внесения жидких органических удобрений и органо-минеральных смесей (влажностью не менее 92 %) на лугах и стерневых полях. Агрегат состоит из машины МЖТ-10 и приспособления для внутривпочвенного внесения – рамы, которая содержит 4 секции на параллелограммной подвеске, распределительного устройства и гидроцилиндра. На подвеске секции – дисковый нож, плоскорежущая лапа с подкормочной трубкой и прикатывающий каток.

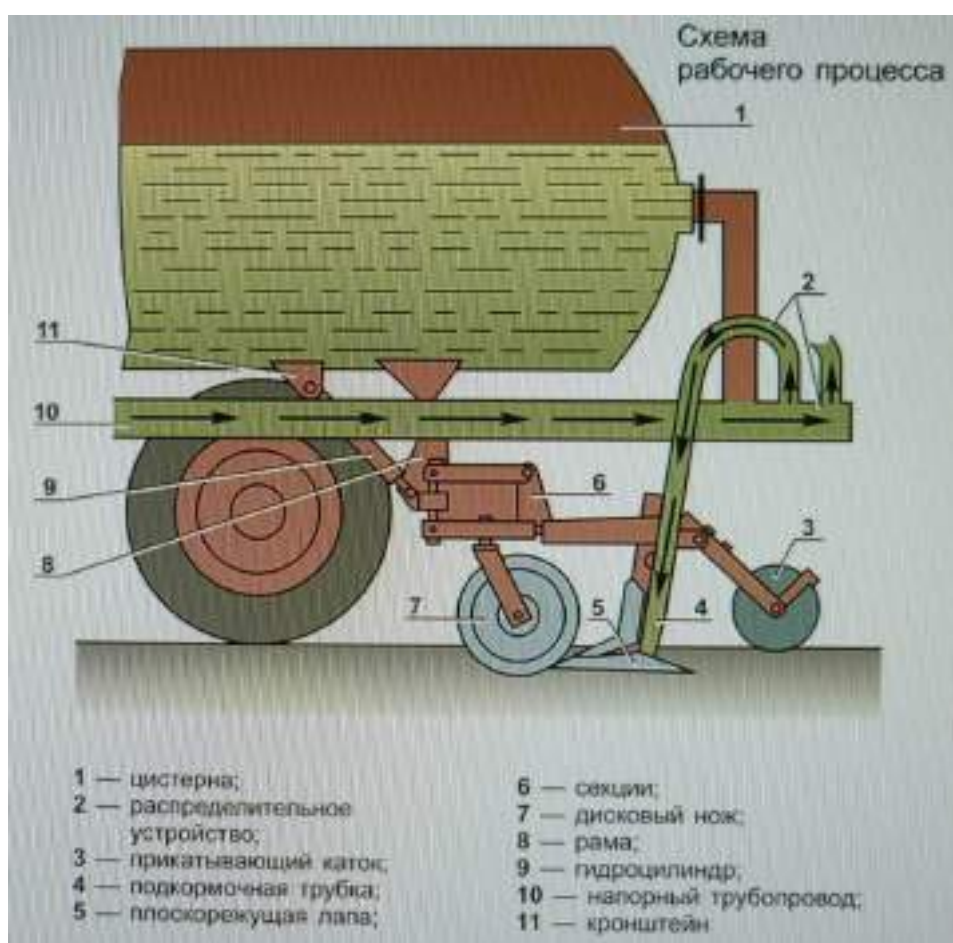


Рисунок 3.15 Агрегат АВВ-Ф-2,8

### Технологические регулировки

1. Глубина заделки удобрений в почву регулируется перестановкой катков и сжатием нажимных пружин.
2. Доза внесения (50...100 т/га) заменой дозирующих шайб и изменением скорости движения агрегата.

Агрегируется с трактором Т-150К. Ширина захвата 2,8 м, рабочая скорость до 6 км/ч.

### **3.8 Туковысевающие аппараты**

Предназначены для припосевного и послепосевного внесения твердых минеральных удобрений. Монтируются на сеялках, сажалках, культиваторах-растениепитателях и виноградниковых плугах.

*Катушечно-штифтовый* (рисунок 3.16) аппарат применяют на рядовых сеялках для высева гранулированных удобрений.

*Туковысевающий аппарат АТП-2* (рисунок 3.16) (шнековый) состоит из вала, размещённого в нижней части бункера, на который надеты две спиральные пружины с левой и правой навивкой, выносящей туки на обе стороны бункера.

*Туковысевающий аппарат АТД-2* (рисунок 3.16) (дисково-скребковый). Удобрения с вращающегося диска снимаются скребками-заслонками и выбрасываются на обе стороны бункера через высевные окна.

Регулировки доз внесения удобрений для различных типов туковысевающих аппаратов приведены в таблице 3.1, а принципиальные схемы туковысевающих аппаратов представлены на рисунке 3.1.

Таблица 3.1 Регулировки доз внесения удобрений

Регулируемый параметр	Тип высевающего аппарата		
	Катушечно-штифтовый	АТП-2	АТД-2
Доза внесения удобрений	1. Частотой вращения катушки 2. Сечением питающего окна	Изменением передаточного отношения механизма (сменной звёздочек) (от 50 до 750 кг/га)	1. Поворотом скребка заслонки 2. Изменением передаточного отношения (сменные звёздочки)

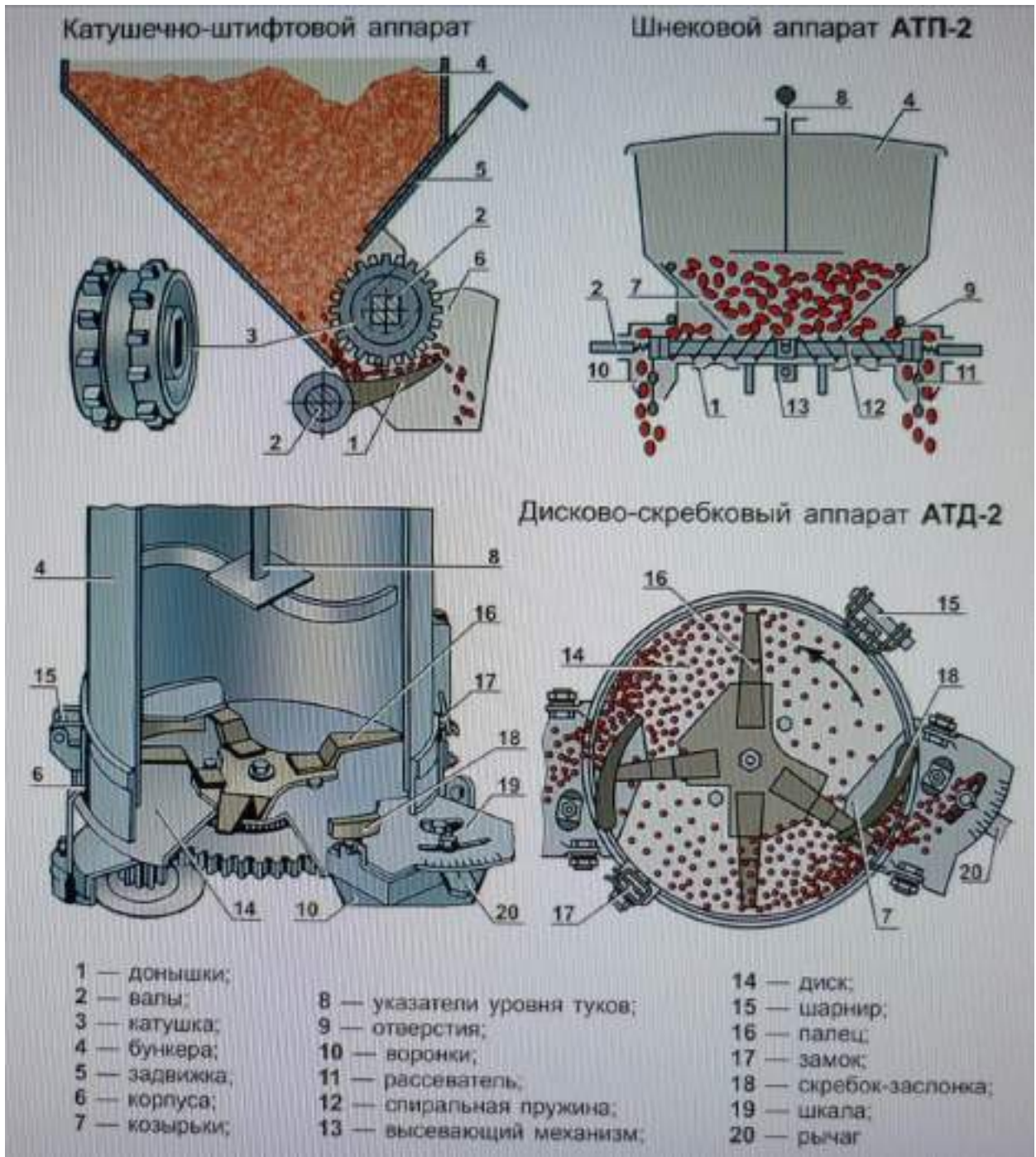


Рисунок 3.16 Туковысевающие аппараты:

### Контрольные вопросы по теме 3

1	Туковысевающий аппарат АТД-2 устанавливается на .....
2	Как регулируется доза внесения удобрений на машине МЖТ - 10?
3	Какая из перечисленных ниже машин предназначена для внесения органических удобрений?
4	Чем регулируется доза внесения удобрений у навозоразбрасывателя РОУ-6?
5	Каков привод вакуумного и центробежного насосов жижеразбрасы-



	вателя?
6	Чем регулируется доза рабочей жидкости подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630?
7	Каково назначение вакуумной установки жиже-разбрасывателя?
8	От чего зависит доза внесения удобрений и семян сидератову машины МВУ-0,5А?
9	Какими мешалками оборудуются подкормщики-опрыскиватели ПОМ-630?
10	Каково назначение делителя туков разбрасывателя 1-РМГ-4, МВУ-8?
11	Для чего предназначена машина РОУ-6?
12	От чего приводятся в работу рабочие органы машины МВУ-0,5А?
13	Для чего предназначена машина РУН-15Б?
14	Для чего предназначен агрегат АБА-0,5М?
15	Для чего предназначен подкормщик опрыскиватель ПОМ-630?
16	Для чего предназначена машина РУП-14?
17	Как регулируется частота вращения роторов разбрасывателя РУН-15Б?
18	Для чего предназначены машины РУМ-5-03 и ПШ-21,6?

## ТЕМА 4. МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЕВА И ПОСАДКИ

- 4.1 Способы посева
  - 4.2 Агротехнические требования к посеву
  - 4.3 Общее устройство сеялки
  - 4.4 Рядовые сеялки
  - 4.5 Сеялки для посева пропашных культур
  - 4.6 Картофелесажалки
  - 4.7 Рассадопосадочные машины
- Контрольные вопросы по теме 4

Основной задачей посева является создание условий для формирования оптимальной густоты растений и получения запрограммированного урожая. Густота стояния растений зависит от количества всхожих семян, глубины заделки, запаса питательных веществ и влаги в почве, способа посева.

Качественно подготовленные семена должны соответствовать требованиям стандарта на посевной материал. Государственные организации (семенные инспекции и лаборатории грунтоконтроля) контролируют качество семян. Подготовка семян к посеву включает:

- протравливание раствором пестицидов (обеззараживание);
- опушенные семена, чтобы повысить их сыпучесть, освобождают от волосков механическим или химическим способами;
- калибрование семян – разделение на близкие по размерам фракции (кукуруза, сахарная свёкла);
- дражжирование семян – при помощи клеящего вещества придание семенам шарообразной формы;
- скарифицирование – повреждение оболочки для поступления влаги (клевер, люпин).

Число или общую массу семян, высеваемых на 1 га (млн. шт. или кг), называют нормой высева. Норму высева и глубину заделки семян устанавливает агроном хозяйства на основе зональных рекомендаций учёных и собственного опыта.

Следует учитывать, что уменьшение глубины посева может привести к вымерзанию всходов озимых и изреженности всходов яровых. При излишней глубине заделки всходят ослабленные растения, а часть ростков гибнет. Семена должны иметь плотный контакт с почвой. Воздушные прослойки затрудняют поступление к ним влаги.

Существенное влияние на урожайность оказывает срок посева. Запаздывание приводит к недобору урожая. При нехватке питательных элементов в почве (данные анализа) вместе с семенами вносят стартовые дозы гранулированных удобрений, заделывая их на ту же глубину что и семена, ниже или сбоку семян.

## 4.1 Способы посева

Существуют и применяются следующие способы посева (рисунок 4.1):

Обычный рядовой способ (зерновые культуры). Междурядье 15 см, глубина 2...10 см. В районах, подверженных эрозии междурядье - 22,8 см. Семена в рядке расположены хаотично.

Узкорядный способ. Посев с междурядьем 7,5 см производится специальными сошниками обычных зерновых сеялок. Улучшается распределение семян по площади питания.

Полосовой способ – применяют в районах, подверженный ветровой эрозии. Посев осуществляется по стерне лапами-сошниками с междурядьем 23 см. Способ применяется также при возделывании столовых корнеплодов, лука и других овощных культур.

Разбросной способ – применяют для посева семян трав на лугах и культурных пастбищах. Семена разбрасывают на поверхности поля, а затем бороной заделывают в почву. Используется также для посева риса в чеки, заполненные водой (самолетом). Подпочвенный разбросной посев может выполняться также и лапами-сошниками.

Перекрестный способ. Осуществляется сеялками при засеве поля в двух направлениях: вдоль и поперек с половинной нормой высева. Урожай зерновых колосовых культур повышается на 3-4 ц/га.

Широкорядный способ – используют для посева пропашных культур с междурядьем 45-90 см. Широкорядный способ позволяет производить механизированную обработку.

Ленточный способ – применяется в основном для овощных культур. Несколько рядов называемых строчками, объединяют в группы-ленты. Ширину лент и расстояние между ними выбирают с учетом обработки междуленточного пространства механизированным способом.

Гнездовой способ – используют для растений, которые могут расти вместе. Ширину междурядий выбирают с учетом биологических особенностей культуры и возможности механизации обработки междурядий. Расстояние между гнездами в ряду зависит от выращиваемой культуры. Количество семян уменьшают в 2-3 раза по сравнению с широкорядным посевом.

Квадратно-гнездовой. Семена размещают в гнездах по углам квадратов (пропашные культуры 70-90 см, бахчевые – 180 см). Поле можно обрабатывать как в продольном, так и в поперечном направлениях.

Пунктирный способ (однозерновой). Ряды располагаются на расстоянии 45-90 см один от другого, а семена в рядах размещают на одинаковом

расстоянии друг от друга. Такой посев повышает урожайность, экономит семена и затраты труда на уход за растениями.

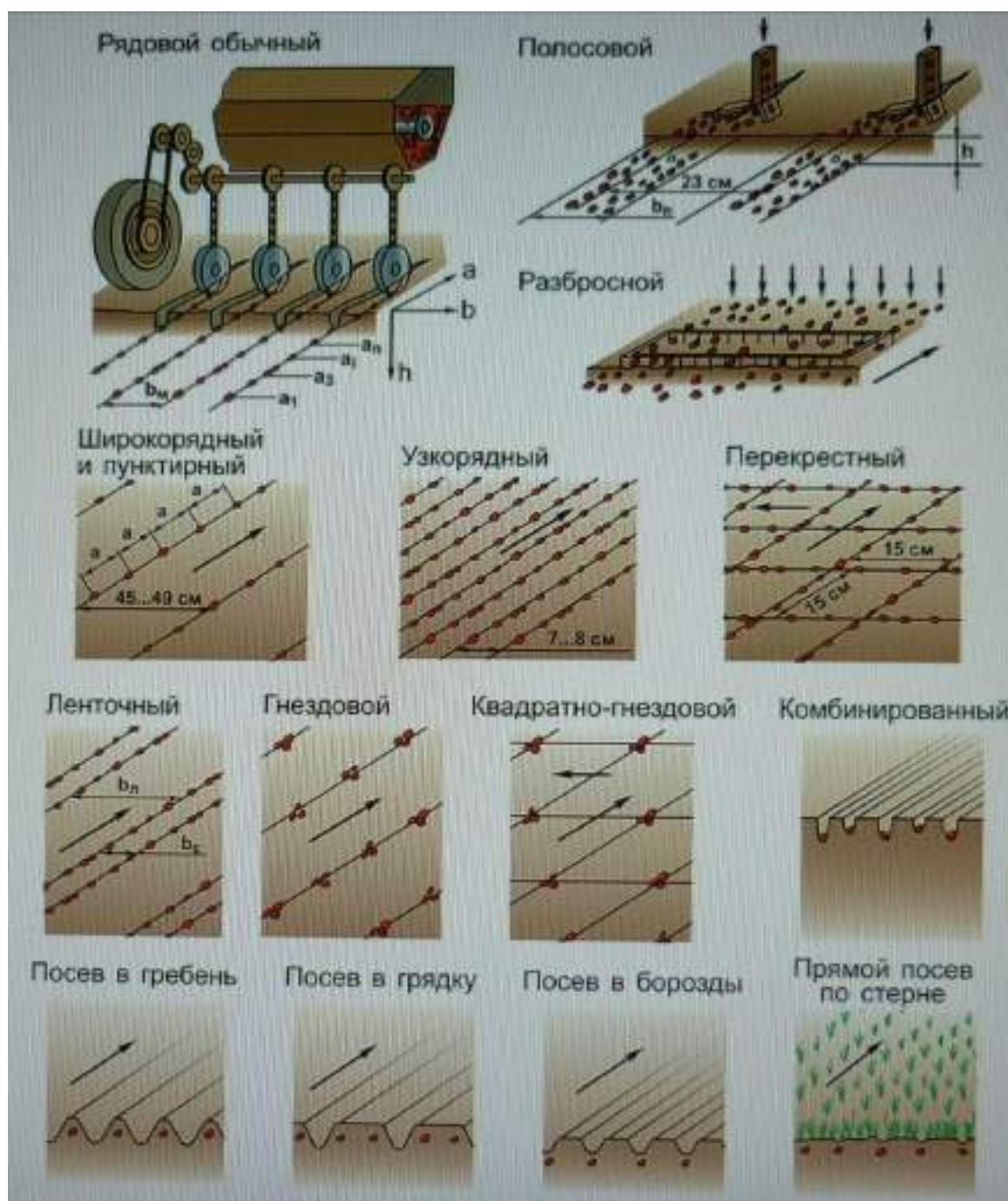


Рисунок 4.1 Способы посева и посадки

Совмещенный способ – высев семян двух культур в разные ряды, заделка их на разную глубину (зерновые и травы; кукуруза и соя). Увеличивается продуктивность поля, сокращаются сроки посева, устраняются дополнительные проходы сеялки.

Комбинированный способ – включает в себя одновременный посев семян и гранулированных удобрений.

## 4.2 Агротехнические требования к посеву

Отклонение фактической нормы высева семян от заданной допускается не более  $\pm 3$  %, а минеральных удобрений не более 10 %.

Неравномерность высева в рядах, то есть отдельными высевающими аппаратами не должна превышать: 6 % для зерновых; 10 % для зернобобовых и 20 % для трав.

Высевающие аппараты и другие рабочие органы не должны повреждать более 0,2 % семян зерновых и 0,7 % зернобобовых.

Отклонение глубины заделки отдельных семян от среднего значения должно быть не более  $\pm 15$  %, что при глубине посева 3-4 см составляет  $\pm 0,5$  см; 4-5 см  $\pm 0,7$  см; 6-8 см  $\pm 1$  см.

Ширина стыкового междурядья не должна отклоняться от ширины основного более чем на 5 см.

## 4.3 Общее устройство сеялки

Сеялка состоит из рамы с опорными колёсами, семенного бункера, высевающих аппаратов с элементами их привода от опорных колёс, семяпроводов, сошников и устройств для засыпки борозд. Для припосевного внесения удобрений сеялки снабжают дополнительным бункером и туковывсевающими аппаратами. Классификация сеялок приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Классификация сеялок

Классификационные признаки			
По способу агрегатирования	По способу посева	По назначению	По компоновке
Прицепные Навесные Полунавесные	Рядовые Квадратно-гнездовые Гнездовые Пунктирные Разбросные	Универсальные Специальные Комбинированные	Моноблочные (с общей рамой) Раздельно-агрегатные (бункер отдельно на тракторе или прицеплен к тележке)

### *Рабочие органы сеялок*

#### Высевающие аппараты сеялок

#### *Требования к высевающим аппаратам*

Аппараты должны: равномерно подавать семена в сошники, высевать одинаковое количество семян на 1 м пути независимо от заполнения ящика,



рельефа поля, наклона сеялки, изменения скорости движения, не повреждать семена, высевать семена различных культур.

### *Типы высевających аппаратов*

Наибольшее распространение получили катушечные, катушечно-штифтовые, внутреннереберчатые, ячеисто-дисковые, центробежные и пневматические.

Катушечный высевательный аппарат (рисунок 4.2) состоит из корпуса, катушки, розетки, муфты и клапана.

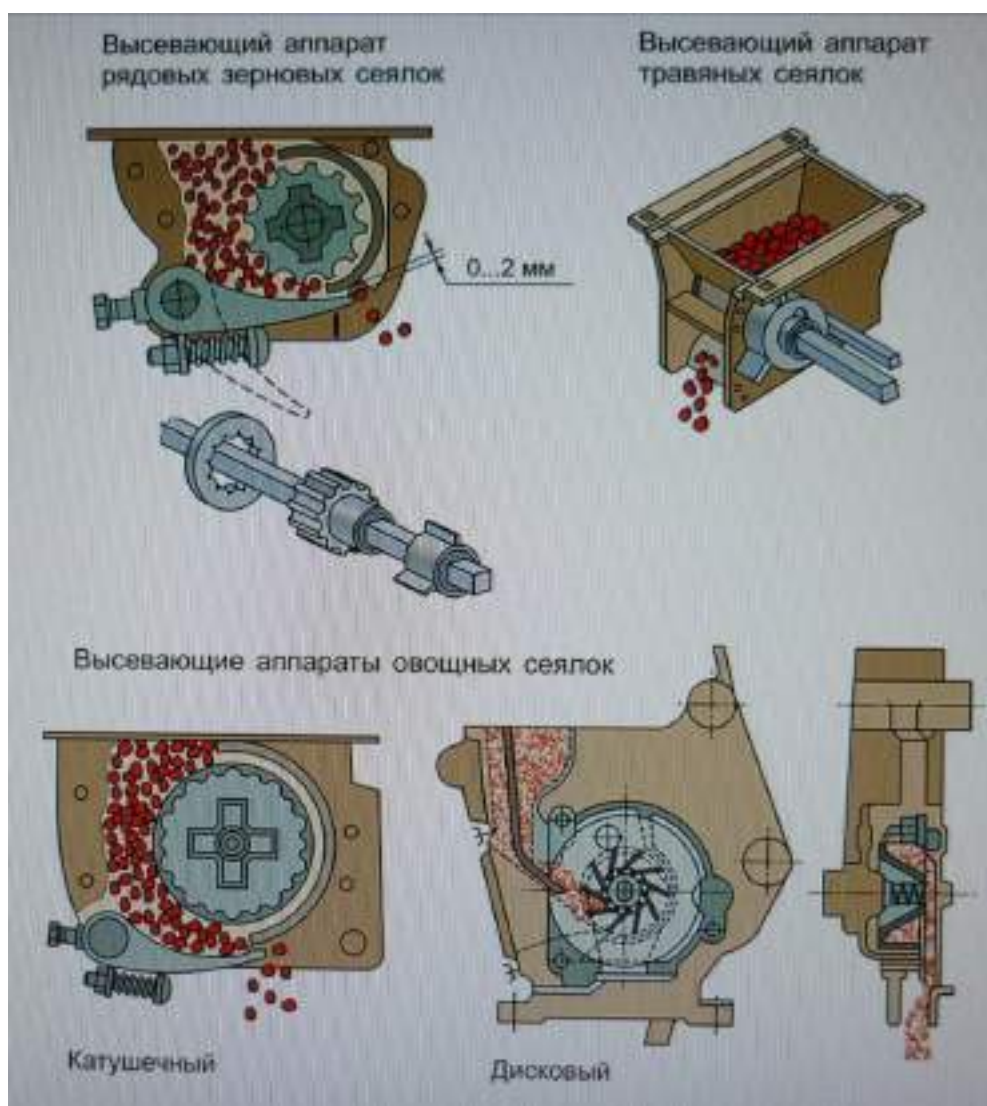


Рисунок 4. 2 Катушечные высевательные аппараты

Катушка состоит из желобчатой (рабочей) и цилиндрической части. Желобчатая часть вставлена в розетку, которая вращается вместе с катушкой. Розетка предотвращает высыпание семян. На цилиндрическую часть катушки надета муфта, которая своими рёбрами фиксируется от вращения. Такая конструкция обеспечивает возможность изменения рабочей длины катушки. Дном высевательного аппарата является пружинный клапан, с

помощью которого можно опорожнять все аппараты от семян при окончании сева.

Регулировки катушечного высевающего аппарата: (рисунок 4.3)

1. Изменением частоты вращения катушки (изменение передаточного числа).

2. Изменение длины рабочей части катушки. Нужно стремиться к работе при минимальной частоте вращения и максимальной длине рабочей части катушки.



Рисунок 4. 3 Регулировки катушечных высевающих аппаратов

3. Для исключения дробления семян длина рабочей части катушки не должна быть меньше двух максимальных размеров семян (длины).

4. В зависимости от размеров семян изменяют зазор между клапаном (подвижным доньшком) и нижним ребром муфты (общим валом). Для зерновых культур зазор 1-2 мм, зернобобовых – 8-10 мм (рисунок 4.3). Все до-

нышки должны иметь один зазор. Этого добиваются индивидуальной регулировкой болтами.

Для высева мелких семян, трав применяют аппарат меньших размеров с неподвижным доньшком.

Катушечный высевающий аппарат овощной сеялки СО-4,2 снабжён катушкой с разновеликими рёбрами и клапаном с порошком на конце. Даёт более равномерный высев, чем аппарат зерновых сеялок.

Катушечно-дисковый аппарат. Его особенностью является наличие у торца катушки диска с отверстием, через которое семена высеваются в семяпровод. Устанавливается на сеялке СО-5,4.

Катушечно-штифтовой аппарат применяют на селекционных сеялках, а так же в конструкциях туковысевающих аппаратов.

Внутреннереберчатый высевающий аппарат (рисунок 4.4) снабжён вращающимся кольцом, на поверхности которого выполнены ребра. Семена захватываются рёбрами, поднимаются на некоторую высоту и осыпаясь в сторону открытой части корпуса направляются в семяпровод.

Ячеисто-дисковый высевающий аппарат с вертикальной или наклонной осью вращения (применялся на сеялке СКГ-6 – кукурузной) (рисунок 4.4). На цилиндрической поверхности диска выполнены по его периферии ячейки – ширина, глубина и толщина которых соответствует размерам семян. Семена западают в ячейки, а отражатель счищает лишние. Для надежного опорожнения служит выталкиватель. Норму высева регулируют изменением скорости и числа рабочих ячеек с помощью специальных накладок. Устанавливаются на хлопковых, кукурузных и селекционных сеялках.

Ячеисто-дисковый высевающий аппарат с горизонтальной осью вращения. Вертикально стоящий диск с ячейками (рисунок 4.4). Несколько рядов ячеек. Вдоль рядов узкая кольцевая канавка для выталкивателя семян. Устанавливаются на свекловичных сеялках. Норма высева регулируется частотой вращения диска и числом рабочих ячеек. Некоторые ряды можно перекрывать сегментами.

Центробежный высевающий аппарат. Конусный дозатор подаёт равномерно семена на вращающийся конус (рисунок 4.4). Под действием центробежной силы семена поднимаются в верхнюю часть и сбрасываются в приёмники семяпроводов. Туда же нагнетается воздушный поток, транспортирующий семена к сошникам. Норма высева регулируется дозатором. Число приёмников семян можно регулировать, перекрыв ненужные заслонками.

Пневматический высевающий аппарат, работающий на вакууме (рисунок 4.5). Принцип – присасывание семян к диску и транспортирование в зону, где вакуум перестаёт удерживать семена, и они выпадают в сошники. Применяются на кукурузных и овощных сеялках. Норма высева регулируется частотой вращения диска и количеством отверстий на нём (диски сменные). Имеется вилка – отсекающий лишние семена.



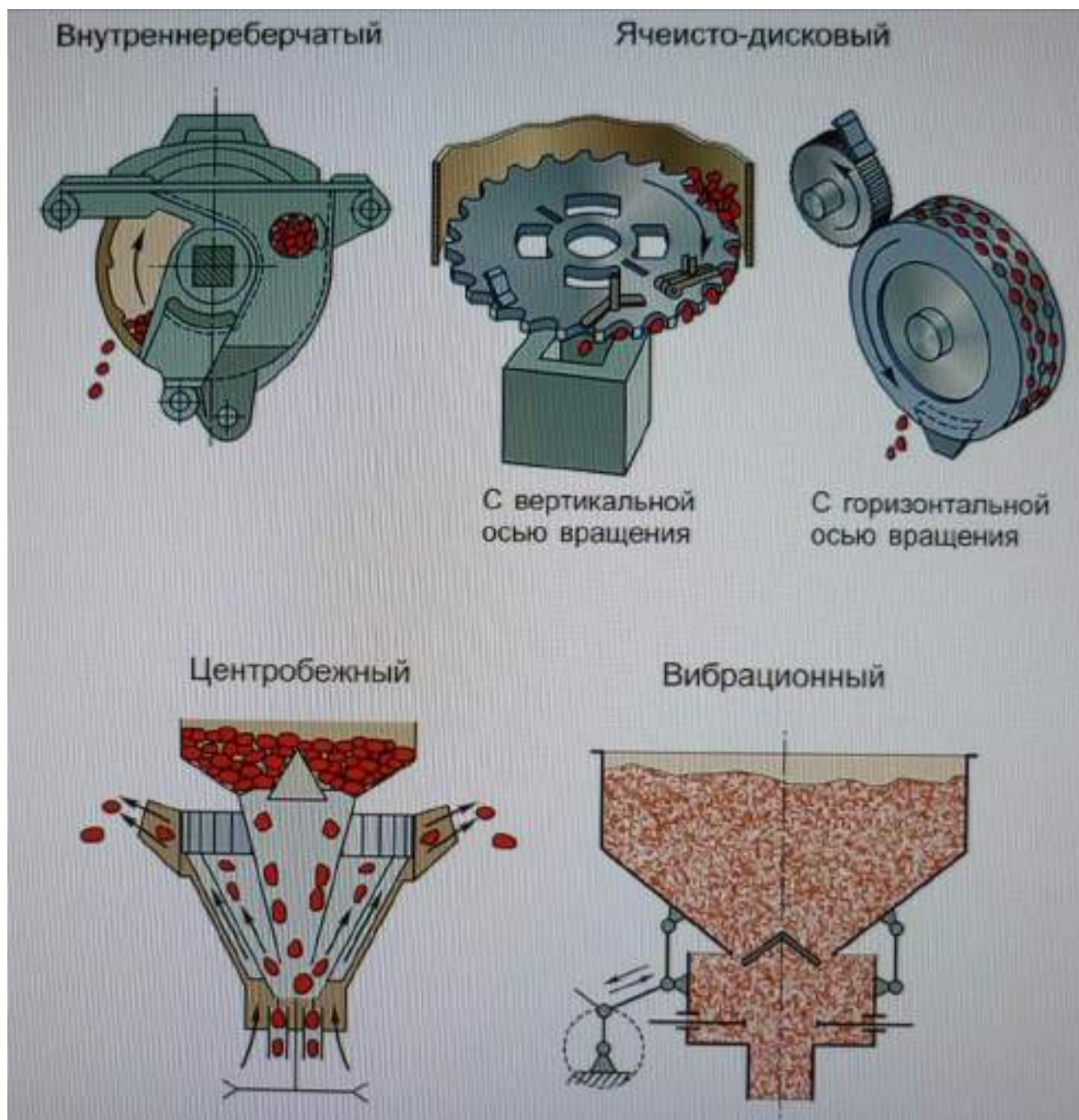


Рисунок 4.4 Высевающие аппараты

Пневматический высевающий аппарат, работающий на избыточном давлении воздуха. Состоит из ячеистого диска с калиброванным отверстием в дне ячейки. Лишние семена удаляются потоком воздуха. Семена, застрявшие в ячейках, выбрасываются выталкивателем. Норма высева регулируется частотой вращения диска. Применяют на кукурузных сеялках фирмы «Беккер».

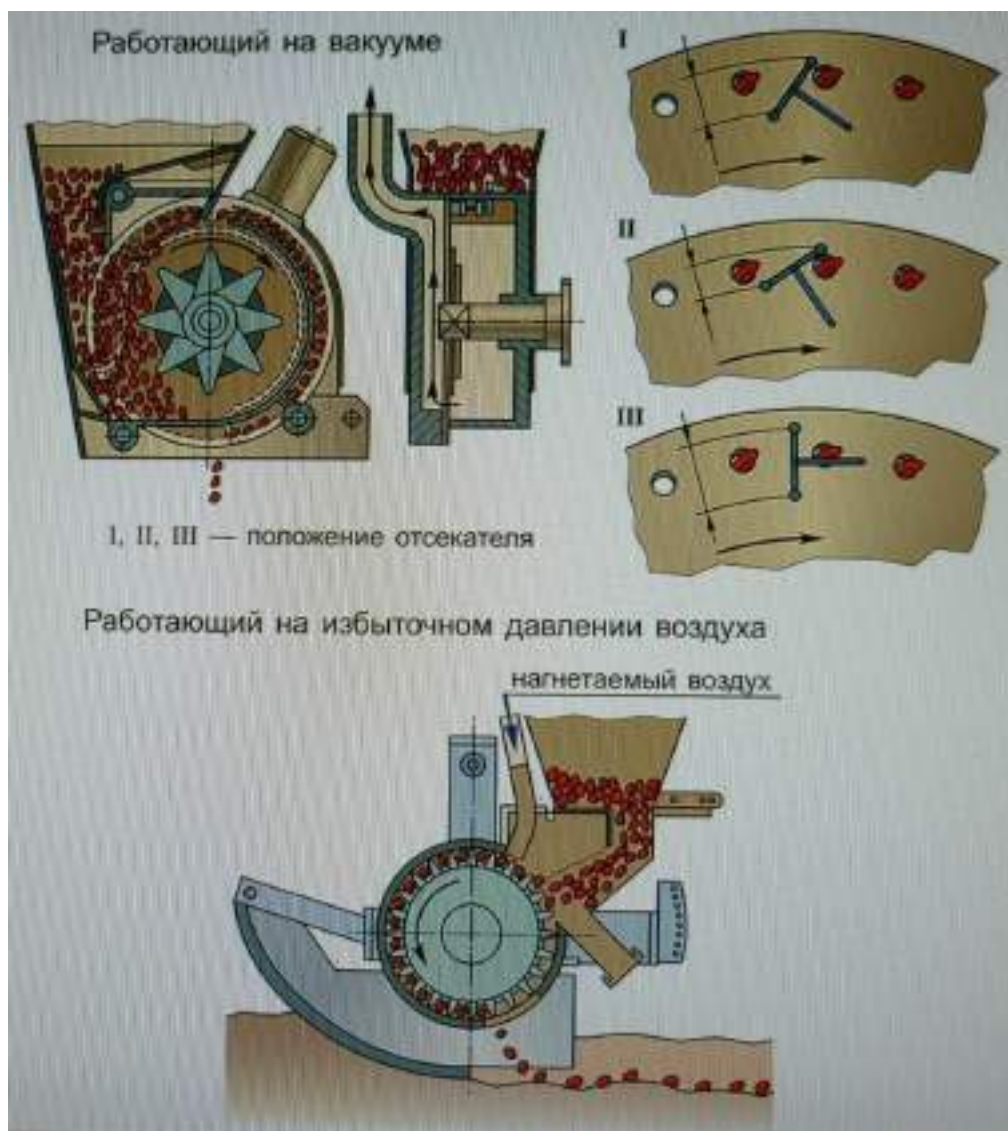


Рисунок 4. 5 Пневматические высевальные аппараты

Типы семяпроводов представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 Семяпроводы

Тип семяпровода	Преимущества	Недостатки	Примечание
Спирально-ленточный	Сжимается, растягивается, изгибается	При значительном растяжении образуются щели	
Из прорезиненной ткани	Легкий, дешевый	Не может изменять длины. Портится от мороза и солнечных лучей.	
Воронкообразный		Сжатие и изгиб ограничены. Работает в вертикальном положении.	На подаче минеральных удобрений
Гофрированный резиновый	Сжимается, растягивается, изгибается		В зерновых сеялках



Угол наклона семяпровода не должен превышать  $20^{\circ}$



Рисунок 4.6 Семяпроводы и тукопроводы

### ***Сошники***

Назначение – образовать в почве бороздку и подать в неё семена.

Требования: делать бороздки одинаковой глубины, не выносить влажные слои почвы на поверхность, уплотнять дно борозды, не нарушать равномерность потока семян, образовывать между семенами и туками почвенную прослойку.

### ***Типы сошников***

Двухдисковый однострочный (рисунок 4.7). Имеет два диска с наклоном друг к другу в  $10$  градусов. В корпусе сошника закреплен направитель. В заднем сошнике изогнутый, в переднем – прямой. Зазор между дисками в месте максимального их сближения не более  $1,5$  мм.

Двухдисковый двухстрочный (рисунок 4.7). В сошнике установлен делитель потока семян. Диски установлены под углом  $18^{\circ}$ , из-за этого каждый диск образует свою борозду. Междурядье –  $6-8$  см.

Двухдисковый однострочный сошник с ребордами (рисунок 4.7). Для заделки семян на глубину  $2-4$  см. Устанавливается на рисовых и овощных сеялках. Реборды быстросъемные. Придаются комплекты реборд для заделки на глубину  $2, 3$  и  $4$  см.

Однодисковый однострочный (рисунок 4.7). Угол атаки  $8^{\circ}$ , угол наклона  $20^{\circ}$ . Так как семена не встречаются с вращающимся диском, то увеличивается их компактность размещения по глубине. Высокопроизводительные,

менее трудоемкие. При использовании однодисковых сошников экономится на посеве до 10 % топлива.

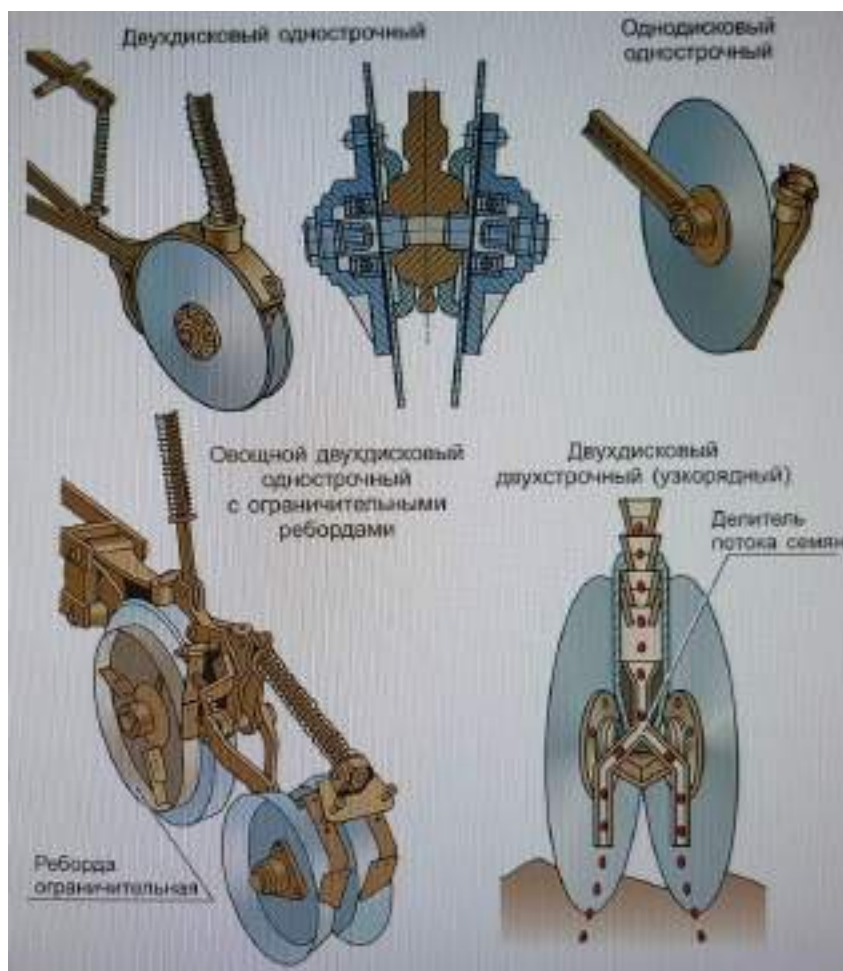


Рисунок 4. 7 Дисковые сошники

Килевидный сошник (рисунок 4.8). Образует бороздку с уплотненным дном, не выносит нижний влажный слой на поверхность, требует тщательной обработки почвы и выровненную поверхность.

Полозовидный сошник (рисунок 4.8). Сошник образует бороздку до 12 см глубиной. Глубина хода регулируется сжатием пружины и положением прикатывающего колеса. Применяются на кукурузных сеялках.

Полозовидный комбинированный сошник (рисунок 4.8). Для заделки семян и одновременного внесения удобрений.

Анкерный сошник (рисунок 4.8). Состоит из раструба, на конце которого заостренный наральник. Его щеки не дают почве осыпаться до падения семян. Глубина хода регулируется сжатием пружины, углом вхождения в почву, навешиванием грузов на хвостовик. Используется на почвах с нормальной влажностью без сорняков.

Трубчатый сошник (рисунок 4.8). Используется в районах, подверженных ветровой эрозии. Присоединен шарнирно, вибрирует в работе, самоочищается.

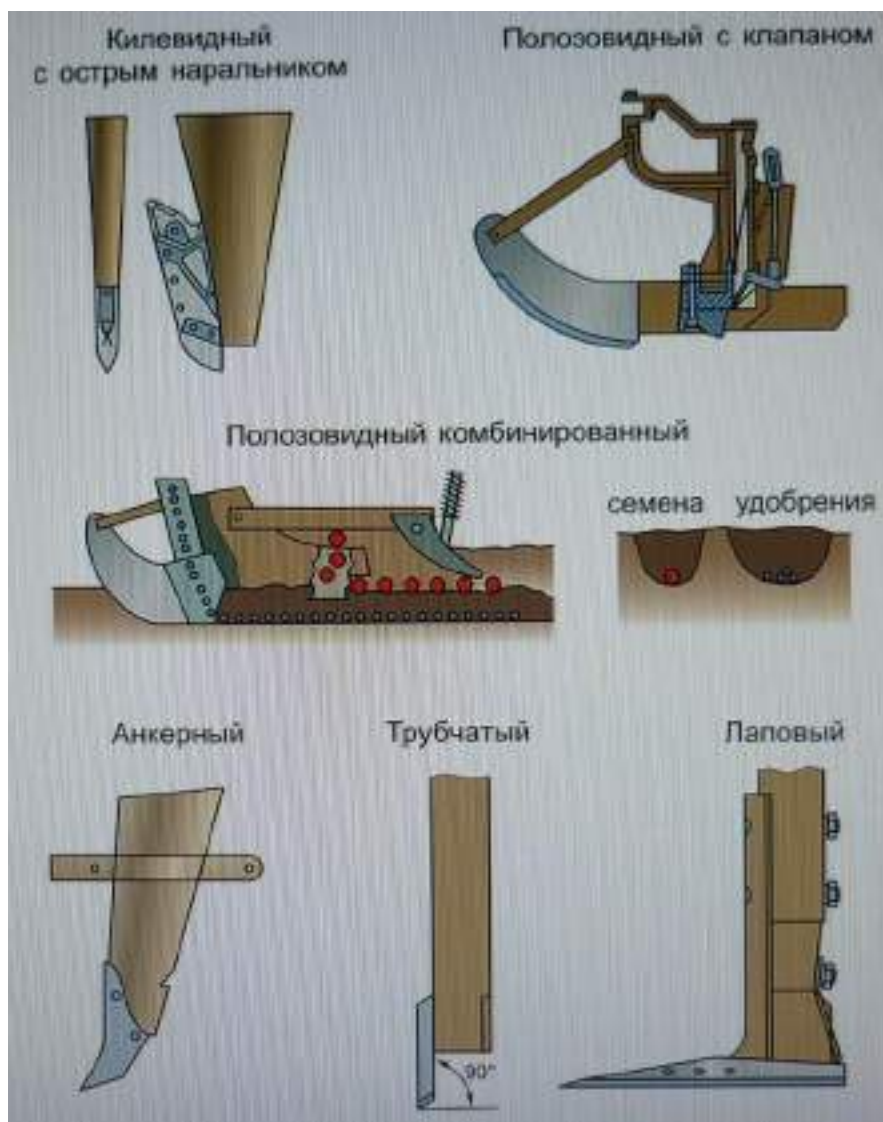


Рисунок 4. 8 Наральниковые сошники

Лаповый сошник (рисунок 4.8). Применяется в стерневых сеялках для рядкового и полосового посева.

Устройства для заделки семян. Для заполнения бороздок почвой применяют загортачи, подпружиненные стойки с крыльями – отвесными пластинами, чугунные кольца с зубьями и без них, боронки с пружинными и жёсткими зубьями. Кроме заполнения бороздок они выравнивают поверхность поля.

#### 4.4 Рядовые сеялки

Применяют для посева разных культур рядовым способом. К ним относятся комбинированные зерновые, зернотравяные, льняные, рисовые и стерневые сеялки.

Устройства, работа и регулировки базовой сеялки СЗ-3,6 изучается на практических занятиях. На базе сеялки СЗ-3,6 (рисунок 4.9) создано семейство сеялок.



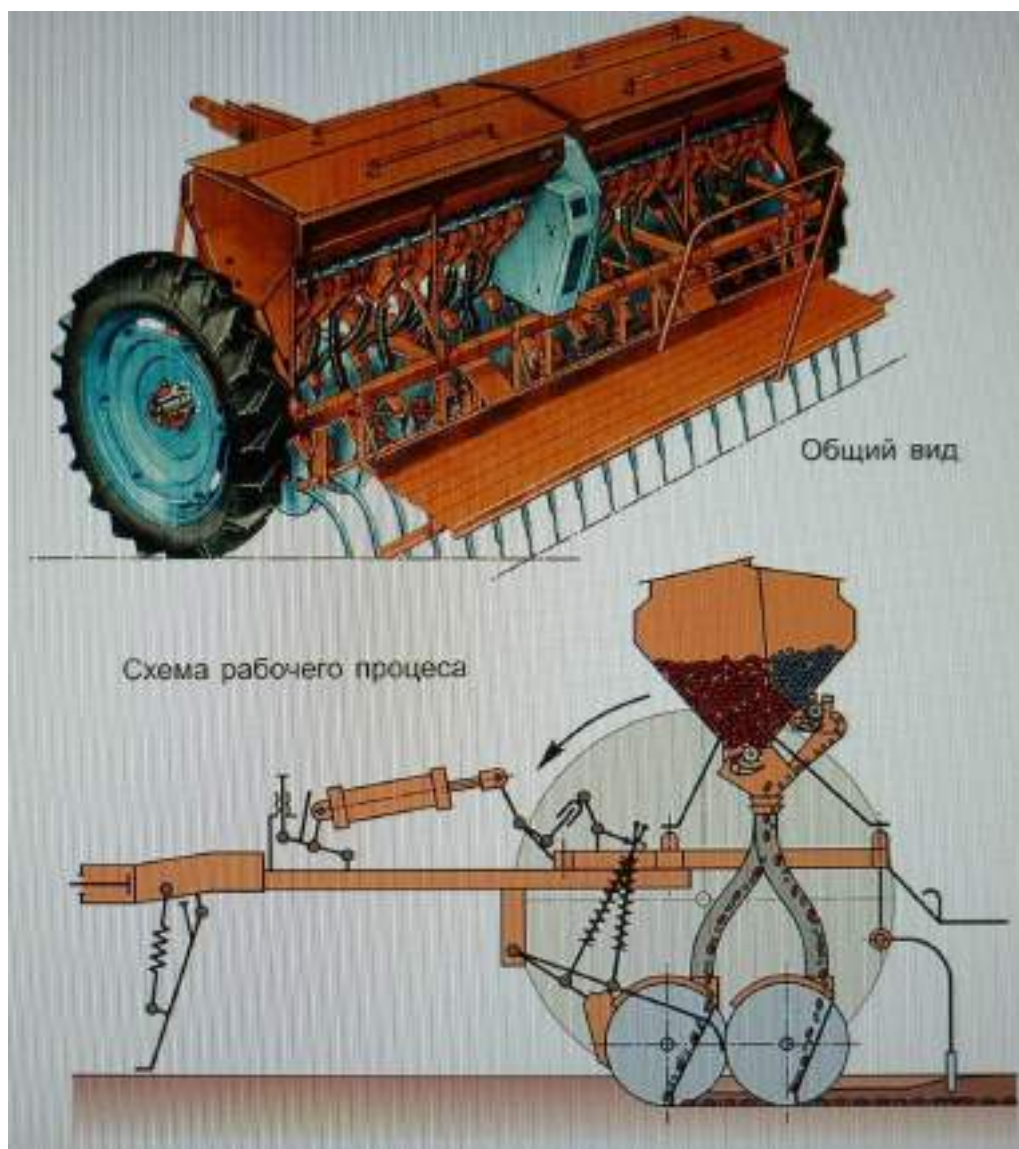


Рисунок 4. 9 Зернотуковая сеялка СЗ-3,6

*Зернотравяная сеялка СЗТ-3,6* – посев зерновых культур и трав. Дополнительно снабжается для высева мелких сыпучих трав специальными катушечными аппаратами и килевидными сошниками, которые поводками крепятся к корпусам сошников заднего ряда (глубина посева 2-3 см). Для высева несыпучих трав в травяном семенном ящике дополнительно установлены трехлопастные нагнетатели и двухлопастные ворошилки.

*Узкорядная сеялка СЗУ-3,6* – снабжается дисковыми двухстрочными сошниками.

*Сеялка СЗА-3,6* – оборудуется килевидными сошниками.

*Сеялка СЗП-3,6* – комплектуется прикатывающими катками.

*Сеялка СЗО-3,6* – комплектуется однодисковыми сошниками. Используется для подсева семян в изреженные посевы, для корневой подкормки удобрениями, для посева покровных культур (глубина заделки 4-8 см).

*Сеялка СЗЛ-3,6* – предназначена для высева семян льна. Снабжена двухстрочными килевидными сошниками. Междурядье – 7,5 см. Глубина заделки 2-3 см.

*Сеялка СЛТ-3,6* – посев семян бобовых и злаковых семян на лугах и пастбищах с междурядьем 7,5 см или разбросным способом. Устроена аналогично сеялке СЗТ-3,6.

*Сеялка СРН-3,6* – оснащена двухстрочными килевидными сошниками с ограничительным полозом или дисковыми с ребордами. Междурядье 75-150 мм. Высевают рис.

Перспектива – выпуск зерновой сеялки СЗ-4 и ее модификаций: СЗТ-4, СЗУ-4, СЗА-4, СЗП-4.

*Зернотуковая сеялка СЗК-3,3* – имеет дополнительный бункер для туков объемом 800 дм<sup>3</sup>, вносит внутрпочвенно одновременно с посевом 230...1130 кг/га минеральных удобрений. Удобрения заделывают однодисковыми сошниками на глубину 79...115 мм, семена – двухдисковыми или килевидными на глубину 35...89 мм, то есть с почвенной прослойкой.

*Стерневые сеялки-культиваторы СЗС-6, СЗС-12*. Снабжены трубчатыми с культиваторными лапами или круглыми наральниковыми сошниками. Применяются в районах, подверженных ветровой эрозии.

### **Подготовка сеялок к работе**

#### *Проверка технического состояния*

Катушки должны свободно вращаться вместе с розетками при вращении колес.

Вал должен свободно перемещаться вместе с катушками под действием рычага регулятора высева.

Диски должны свободно вращаться. Зазор между ними в точке соприкосновения не более 1,5 мм, толщина лезвия не более 0,5 мм. Ширина фаски заточки 6...7 мм.

Без чистиков и семянаправителей работа запрещается. Длина нажимных пружин в свободном состоянии должна быть одинаковой для всех сошников.

#### *Расстановка сошников*

На разметочной доске краской наносят линии на расстоянии равном заданному междурядью. Сошники опускают на доску, и ослабив крепление поводков совмещают с отметками на доске.

#### *Установка аппаратов на равномерность высева*

1. Проверка правильности установки катушек. При полном движении катушек в аппараты торцы всех катушек должны быть заподлицо с плоскостью розеток. Если катушка выступает на один мм и более, корпус аппарата смещают по продолговатым отверстиям в дне бункера.

2. Проверяют и регулируют зазор между клапаном и ребром муфты каждого аппарата. Для зерновых он должен составлять 1-2 мм, гороха и других крупносемянных культур 8-10 мм.

3. Проверяют равномерность высева, для чего семена от каждого аппарата собирают в мешочки и взвешивают.



Равномерность высева оценивают коэффициентом неравномерности  $H$ .

$$H = \frac{\sum_{i=1}^k |\bar{m} - m_i|}{\sum_{i=1}^k m_i} 100, \quad (4.1)$$

где  $\bar{m}$  – средняя масса семян, высеваемых одним аппаратом;

$k$  – число аппаратов;

$m_i$  – масса семян, высеянных  $i$ -м аппаратом.

Для зерновых культур значение  $H$  должно быть не более 6 %.

#### **Установка сеялок на норму высева**

1. Подстановкой подпорки под раму освобождают колесо от контакта с почвой.

2. Под сошники расстилают брезент.

3. В соответствии с требуемой нормой высева по таблице или диаграмме выбирают передаточное отношение редуктора и рабочую длину катушки. Устанавливают их на сеялке.

4. Вращая колесо, считают обороты, собирают семена и взвешивают.

5. Сравнивают фактическую массу ( $M_\phi$ ) с расчетной ( $M_p$ ), которая определяется по формуле.

$$M_p = \frac{n\pi DB_p Q}{10^4 \delta}, \quad (4.2)$$

где  $D$  – диаметр колеса (СЗ-3,6 – 1,18 м);

$n$  – число оборотов колеса;

$B_p$  – ширина захвата сеялки;

$Q$  – норма высева семян, кг/га;

$\delta$  – коэффициент, учитывающий проскальзывание колеса.

Для сеялки СЗ-3,6 принимается  $\delta = 0,90-0,95$ .

Сеялка считается отрегулированной, если при 2-х кратной установке

$$-3\% \leq \frac{M_\phi - M_p}{M_p} 100 \leq +3\%, \quad (4.3)$$

Если перед началом прокручивания сеялки число оборотов определить из выражения

$$n = 100\delta / \pi DB_p, \quad (4.4)$$

то оно будет соответствовать высеву на площади 0,01 га.

Тогда

$$M_p = 0,01Q. \quad (4.5)$$

При выезде в поле и начале работы норма может быть проконтролирована методом досыпки семян.

### **Установка маркеров**

Для посева с постоянным стыковым междурядьем сеялки оборудуют гидрофицированными маркерами.

Расстояние ( $L_m$ ) от диска маркера до крайнего сошника называют вылетом маркера. При вождении правым колесом (обрезом правой гусеницы) его вычисляют по формуле

$$L_m = \frac{B_p + b_m \pm C}{2}, \quad (4.6)$$

где  $B_p$  - ширина захвата сеялки (агрегата), м;

$b_m$  - ширина междурядья, м;

$C$  - расстояние между серединами передних колес трактора (+ $C$  – для левого маркера, - $C$  для правого), м.

При вождении центром трактора вылет маркера определяют по выражению

$$L_{m.прав} = L_{m.лев} = \frac{B_p + b_m}{2}, \quad (4.7)$$

Трёхсеялочные агрегаты оборудуют маркерами и следоуказателями. Вылет правого и левого маркеров устанавливают одинаковым, а вылет следоуказателя ( $L_c$ ) определяется по формуле

$$L_c = \frac{B_p + b_m}{2} - L_m, \quad (4.8)$$

### *Установка глубины хода сошников*

1. Проверяют и регулируют транспортный просвет сошников (тягами с регулируемой длиной). Он должен составлять 190 мм.

2. Замеряют давление в шинах. Оно должно быть одинаковым и быть равным 0,16...0,20 МПа.

3. Глубину хода всех сошников регулируют вращением винта регулятора. Максимальное заглубление достигается при полностью ввинченном винте (8 см), минимальное – при вывинченном (4 см).

Постоянная технологическая колея может быть образована перекрытием 6, 7, 18 и 19 высевающих аппаратов заслонками. Это дает незасеянные полосы шириной 450 мм и колею 1800 мм.

Уплотнённый след гусениц трактора рыхлится рыхлящими лапами или боронами, устанавливаемыми на сцепку или брус сеялки. Сжатие пружины сошников, идущих по колею трактора, увеличивают.

## **4.5 Сеялки для посева пропашных культур**

К пропашным культурам относятся: кукуруза, подсолнечник, соя, сахарная свёкла, хлопчатник. Они высеваются с междурядьем 45-90 см, чтобы механизировать уход в процессе вегетации. Комплекуются

аппаратами, обеспечивающими равномерное размещение семян в рядке. Хлопковые сеялки оборудуют ёустройствами.

*Универсальная навесная пневматическая сеялка СУПН-8* (рисунок 4.10).

Применяется для посева калиброванных и некалиброванных семян кукурузы, подсолнечника и др. культур. Высевающий аппарат пневматический. Сеялка снабжена туковысевающими аппаратами дискового типа.

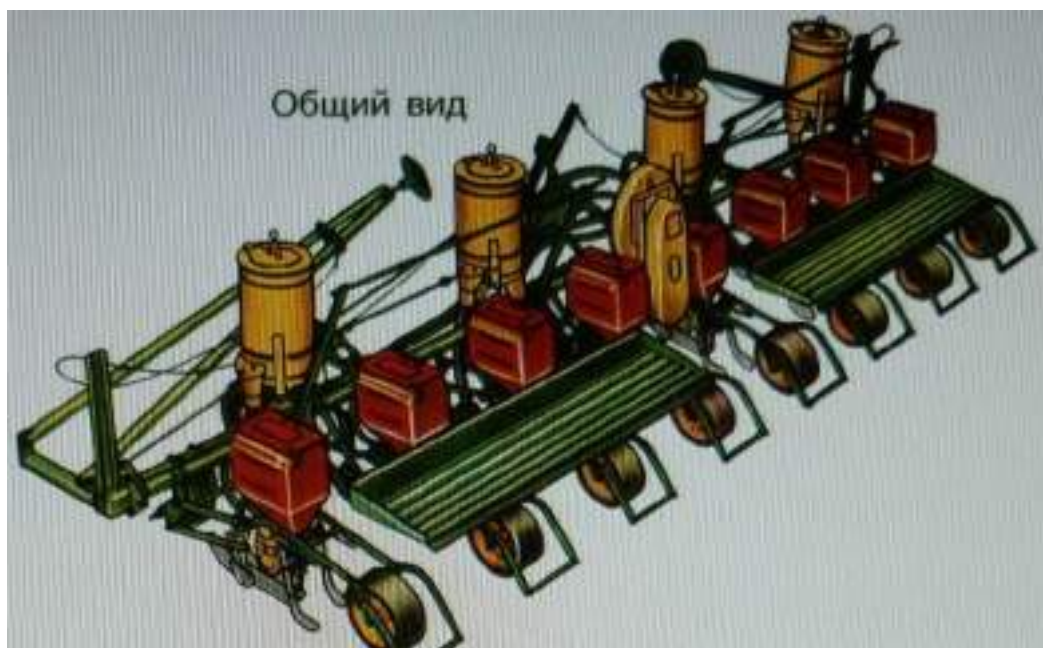


Рисунок 4. 10 Универсальная пневматическая сеялка СУПН-8

#### Основные технологические регулировки сеялки СУПН-8

Глубина заделки семян и удобрений комбинированными сошниками регулируется кулисным механизмом и сжатием пружин на штангах.

Для установки на заданную норму высева семян выбирается диск и передаточное отношение согласно таблиц инструкции заводского руководства.

Односемянной высев достигается посредством подбора положения сбрасывающей вилки.

#### *Свекловичная сеялка ССТ-12Б*

Предназначена для посева калиброванных и некалиброванных семян сахарной свёклы. Можно сеять просо, гречиху, сою и фасоль. Особенность конструкции высеивающего аппарата: наличие продольной канавки и выталкивателя семян, возможность переоборудования трёхрядных дисков в двухрядные установкой в прорезь крайнего ряда дугообразных пластин (секторов). К сеялке придаётся два комплекта дисков с тремя рядами ячеек и два комплекта однорядных, что позволяет на 1 п. м. высевать от 5 до 50

семян. Высевающий аппарат сеялки ССТ-12А (Б) представлен на рисунке 4.11.

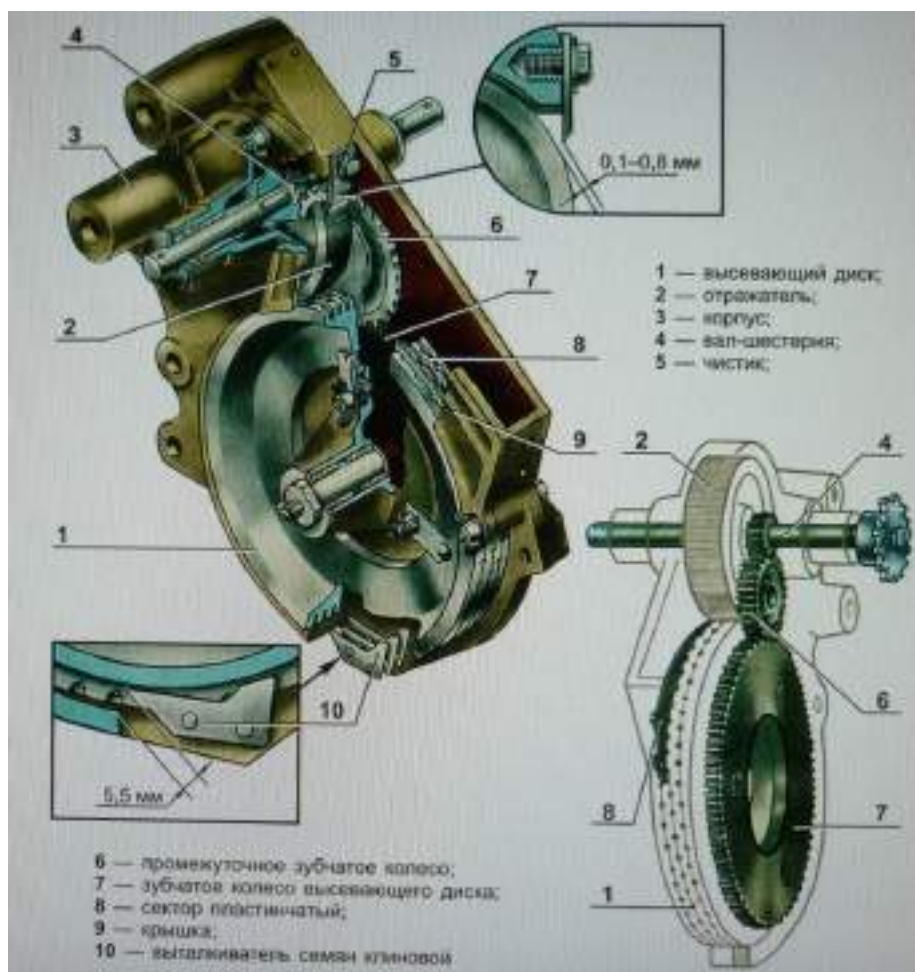


Рисунок 4. 11 Высевающий аппарат сеялки ССТ-12А (Б)

### Технологические регулировки сеялки ССТ-12Б

Норма высева регулируется передаточным отношением и числом работающих ячеек. Однорядные 5-17 семян, двухрядные 11-31, трёхрядные 23-51 на 1 п. м.

Глубина заделки семян регулируется вращением маховика регулятора снабжённого рисками соответствующими 1 см глубины.

Степень заделки семян мульчирующим слоем регулируется поворотом загорточек и натяжением их пружин.

### *Система сигнализации пунктирных сеялок*

Датчик высева семян свекловичной сеялки контролирует только вращение диска. Датчик высева семян кукурузной сеялки осуществляет контроль самого процесса высева семян. Основан на фотоэлектрическом эффекте.

**Овощные сеялки** снабжаются механическими или пневматическими высевающими аппаратами.

Конструктивной особенностью механического (катушечного) высевающего аппарата является наличие разновеликих рёбер и наличие

порожка на конце клапана, что улучшает равномерность высева. Семена и удобрения заделываются на разную глубину.

Технологическая схема работы овощной сеялки СО-4,2 представлена на рисунке 4.12



Рисунок 4. 12 Технологическая схема работы овощной сеялки СО-4,2

#### Технологические регулировки

Норма высева семян регулируется аналогично зерновой сеялке.

Глубина заделки семян регулируется сменными ребордами.

Схемы посева регулируются перестановкой сошников.

Сеялка обеспечивает как широкорядный посев с междурядьем 45,60 и 70 см, а также ленточный по схемам (8+62, 20+50, 50+90, 60+120, 40+100, 32+32+76,5+27+5+27+5+71). Размеры даны в сантиметрах.

#### **4.6 Картофелесажалки**

##### *Агротехнические требования*

Перед посевом клубни необходимо рассортировать на фракции массой 30-50, 50-80, 80-100 г и высаживать каждую фракцию отдельно. Клубни массой 100 г режут пополам или применяют сменные ложечки. Ростки не должны превышать 20 мм. Примесей и повреждённых клубней должно быть не более 2 %. Всхожесть клубней не ниже 98 %. Отклонения не должны превышать:

Для нормы высева – 10 %

Глубины заделки  $\pm 4$  см

Нормы внесения удобрений  $\pm 10$  %

Ширины основных междурядий  $\pm 4$  см

Ширины стыковых междурядий  $\pm 5$  см



Число пропусков не более  $\pm 3\%$

*Картофелесажалка СН-4Б* – обеспечивает гребневую и гладкую посадку картофеля с междурядьем 70-60 см с одновременным внесением удобрений. На рисунках 4. 13 и 4.14 представлены соответственно схема рабочего процесса и схема высаживающего аппарата картофелесажалки СН-4Б

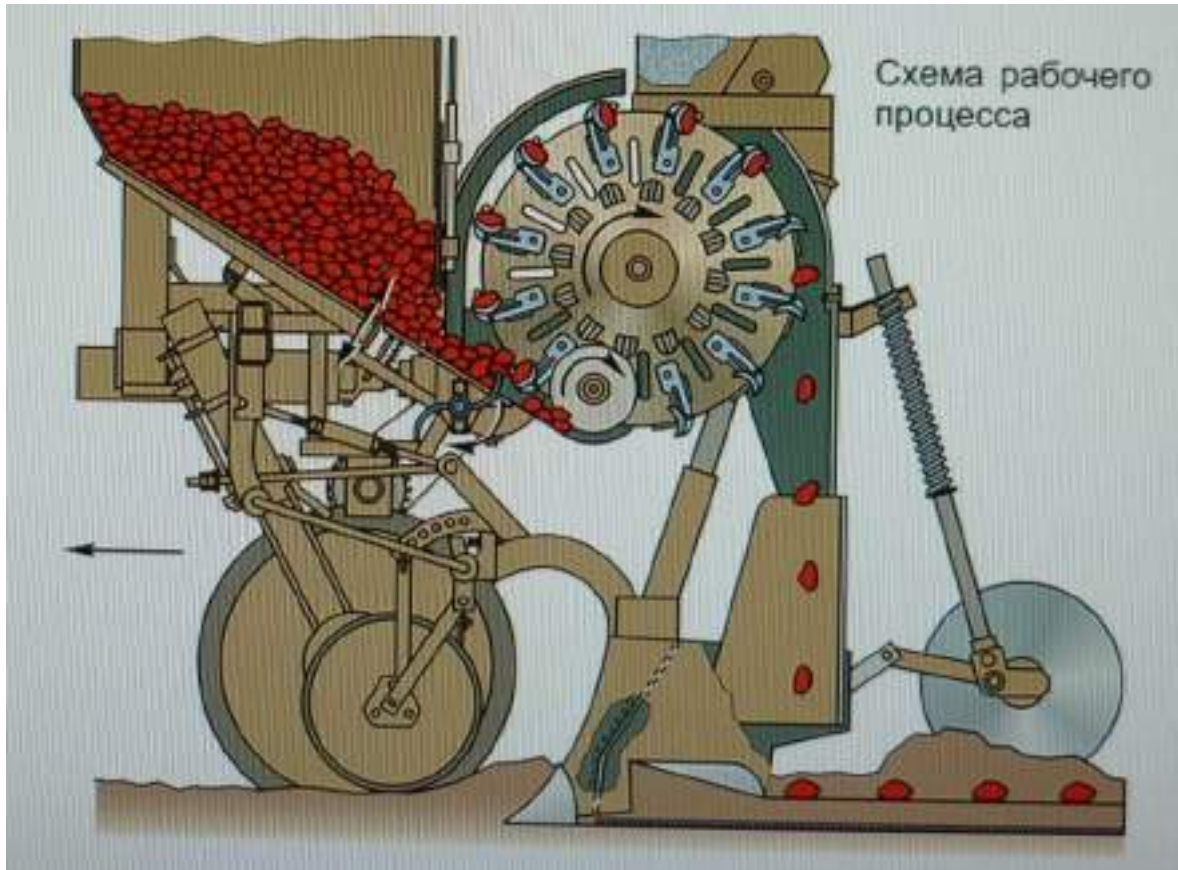


Рисунок 4. 13 Схема рабочего процесса картофелесажалки СН-4Б

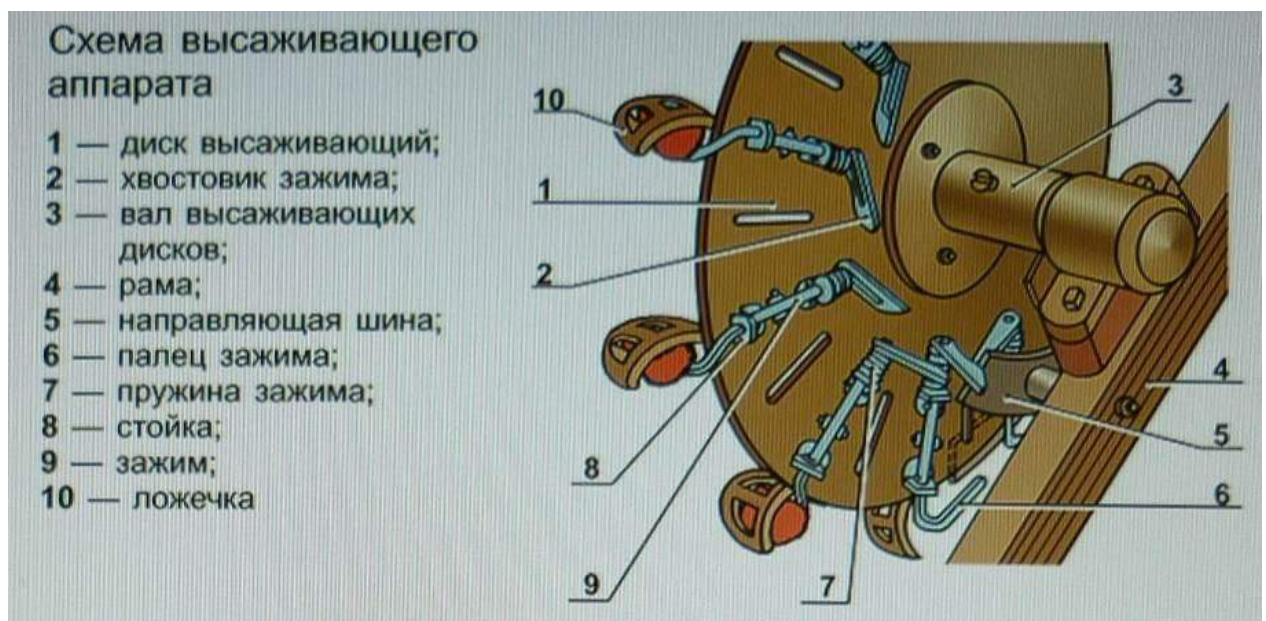


Рисунок 4. 14 Схема высаживающего аппарата картофелесажалки СН-4Б

*Полунавесные картофелесажалки КСМ-4, КСМ-6, КСМ-8* предназначены для тех же целей как и СН-4Б. Междурядье – 70 см.

Отличие - приспособлены для механизированной перегрузки картофеля из транспортных средств с самосвальным кузовом.

*Картофелесажалки КСМГ-4 и КСМГ-6* – предназначены для посадки картофеля в предварительно нарезанные и заправленные удобрениями гребни. Нет туковысевающих аппаратов.

*Автоматизированная четырёхрядная сажалка САЯ-4.* Служит для посадки яровизированных и обычных клубней картофеля с междурядьем 70 см с внесением гранулированных удобрений. Глубина посадки до 21 см. Основные рабочие органы: бункера, посадочные аппараты (ложечного типа), сошники, бороздозакрывающие диски.

#### Технологические регулировки (на примере СН-4Б)

Глубина посадки клубней регулируется подъёмом или опусканием копирующих колес.

Норму посадки клубней при синхронном ВОМ регулируют заменой звездочек на валу редуктора. При независимом ВОМ заданную норму посадки обеспечивают заменой звёздочек и изменением скорости движения агрегата. Одноклубневой высев различных по размеру клубней регулируют изменением зазора между боковиной и ложечкой.

### **4.7 Рассадопосадочные машины**

Рассаду высаживают широкорядным способом с междурядьями 60, 70, 80 и 90 см и ленточным по схеме 50+90 и 60+120 см. Расстояния между растениями в рядке (шаг посадки) 10-140 см. При шаге менее 35 см применяют сплошной полив, при большем - порционный.

На рисунке 4.15 представлен высаживающий аппарат и схема рабочего процесса машины СКН-6А.

#### ***Агротехнические требования***

Безгоршечную рассаду заделывают на глубину 5-15 см, горшечную – на глубину не менее 10 см. Отклонение фактической глубины посадки от заданной  $\pm 2$  см; горшочки и корни должны быть плотно обжаты и засыпаны сверху почвой на 2-4 см; отклонение ширины основных междурядий допускается не более  $\pm 2$  см, стыковых -  $\pm 7$  см. Приживаемость рассады должна быть не ниже 95 %, горшечной - 100 %.

#### Основные технологические регулировки

Шаг посадки в пределах от 12 до 140 см регулируют: установкой различного числа захватов на диске (2, 4, 6, 8, 12); переключением коробки скоростей и подбором сменных звёздочек по таблице заводского руковод-

ства по эксплуатации машины. По выбранному шагу посадки определяют скорость движения машины  $V = 0,05 t$ .

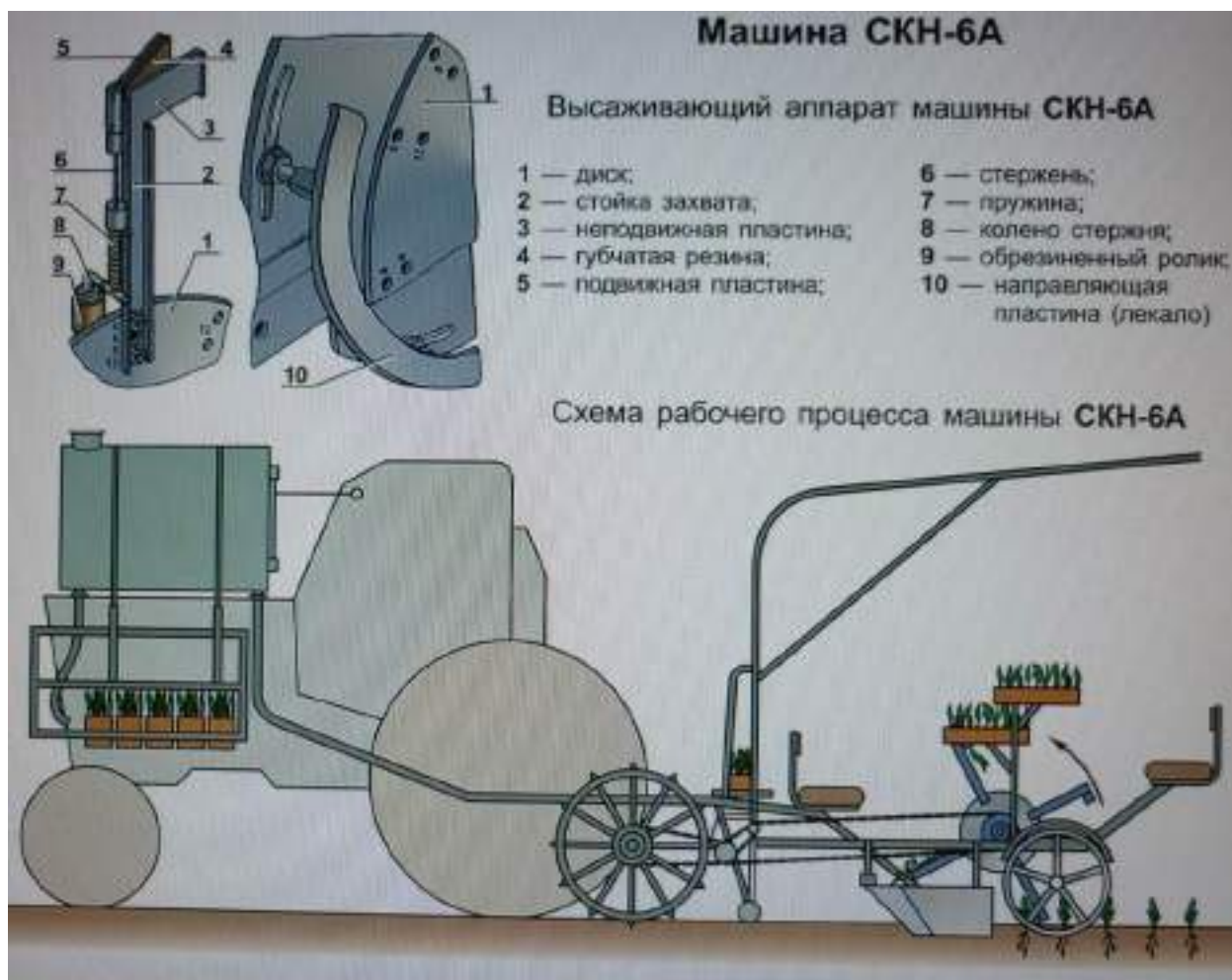


Рисунок 4. 15 Рассадопосадочная машина СКН-6А

Оптимальной скоростью принимается такая, при которой два сажальщика успевают за одну минуту вложить в захваты 40-45 растений.

Глубину хода сошников в пределах 5-23 см регулируют перестановкой по высоте стоек. Их размещают так, чтобы при правильно вложенной в захваты рассады её корневая система не загибалась дном борозды.

Расстояние между катками на уровне поверхности почвы устанавливаются на песчаных почвах 80-90 мм, тяжёлых - 50-60 мм. Регулировка осуществляется перемещением колёс по ступицам или поворотом коленчатой оси. Дозу полива регулируют клапаном распределительного устройства в пределах 0,1...0,6 л на одно растение.

### Контрольные вопросы по посевным машинам

1	Какая из перечисленных ниже сеялок используется для посева семян овощных культур?
2	Какие сошники устанавливаются на овощных сеялках?

3	Зерновая сеяла СЗ-3.6 состоит из: .....
4	С какой целью на сеялках устанавливают нажимные штанги с пружинами?
5	Какой из перечисленных ниже высевачих аппаратов устанавливается на овощной сеялке СО-4.2?
6	При настройке овощной сеялки СО-4,2 регулируется .....
7	Как изменяется скорость вращения высевачего диска свекловичной сеялки ССТ-12Б?
8	Каково назначение загортачей пневматической сеялки СУПН-8?
9	Какие операции совмещаются при совмещённом способе посева семян?
10	Для посева каких культур после переоборудования можно использовать свекловичную сеялку?
11	Какой из способов посева обеспечивает ширину междурядий 45 см?
12	Какой из способов посева обеспечивает ширину междурядий 15 см?
13	Как регулируется норма высева семян у пневматической сеялки СУПН-8?
14	Почему сеялки для посева сахарной свёклы называют сеялками точного высева?
15	В каких пределах должен быть зазор между клапаном и ребром муфты у катушечных высевачих аппаратов сеялки СЗ-3,6 при посеве семян зерновых культур?
16	Как можно изменить норму высева семян у катушечного высевачего аппарата?
17	Какого типа сошники установлены на пневматической сеялке СУПН-8?
18	Как регулируется глубина заделки семян на овощной сеялке СО-4.2?

<b>Контрольные вопросы по посадочным машинам</b>	
1	Какая из перечисленных ниже машин предназначена для посадки рассады?
2	Чем регулируется шаг посадки клубней у картофелесажалки СН-4Б, агрегируемый с трактором, имеющим независимый ВОМ?
3	Какие заделывающие органы применяются при безгребневой посадке у картофелесажалки СН-4Б?
4	На рассадопосадочной машине СКН-6А шаг посадки регулируют:
5	Как регулируется глубина посадки рассады машиной СКН-6А?
6	Для посадки картофеля используют сельхозмашину:

7	На картофелесажалке СН-4Б норма внесения удобрений регулируется
8	Как на картофелесажалке регулируются высоты и формы гребней?
9	Глубина посадки клубней на картофелесажалке СН-4Б регулируется .....
10	Как регулируется норма полива при порционной дозировке на машине СКН-6А?
11	У картофелесажали СН-4Б своевременная и поштучная подача клубней обеспечивается регулировкой зазора между ..... ?
12	Что вначале высыпается на дно борозды сформированное сошником картофелесажалки СН-4Б?
13	Как на картофелесажалке СН-4Б регулируется толщина слоя картофеля в ковше?
14	Чем отличается ложечно-дисковый высаживающий аппарат СН-4Б от аппарата сажалок КСМ?
15	Какого типа высаживающий аппарат установлен на картофелесажалке САЯ-4?
16	Как обеспечить вертикальное расположение рассады в борозде в момент раскрытия захвата машины СКН-6А?
17	В каких пределах регулируется глубина хода сошников рассадопосадочной машины СКН-6Н?
18	Как обеспечить сплошной полив рассады машиной СКН-6А?



## ТЕМА 5. МАШИНЫ ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ

- 5.1 Способы ухода за посевами  
Агротехнические требования
- 5.2 Общее устройство культиватора  
Рабочие органы пропашных культиваторов
- 5.3 Подготовка пропашных культиваторов к работе
- 5.4 Прореживатели  
Контрольные вопросы по теме 5

### 5.1 Способы ухода за посевами

Основные способы ухода за посевами представлены в таблице 5.1

Таблица 5.1 Способы ухода за посевами

Операции ухода	Способы выполнения
Уничтожение сорняков в начальной стадии развития растений	Механический: довсходовое (за 3-4 дня до появления всходов) боронование; слепая культивация (на 3 см); боронование в стадии двух листьев - лёгкими боронами. Химический - внесение почвенных гербицидов.
Уничтожение почвенной корки и проростков сорняков	Ротационными машинами - вдоль и поперёк всходов; лёгкими, средними и сетчатыми боронами поперёк рядов или под углом.
Обеспечение необходимой густоты	Поперечным боронованием в два-три прохода; букетировкой - поперечной культивацией; вдольрядными прореживателями сахарной свёклы.
Уничтожение сорняков в междурядьях, рыхление почвы (первая культивация)	Культиваторами с защитной зоной от 8 до 12 см. С применением односторонних плоскорежущих лап, защитных щитков или дисков. Рыхление защитных зон секциями ротационных борон или прополочных. Использование гербицидов для уничтожения сорняков в защитных зонах.
Рыхление почвы, внесение минеральных удобрений, (вторая культивация)	Культиваторами-растениепитателями с защитной зоной 14...15 см. На глубину до 16 см. С внесением удобрений с обеих сторон рядков.
Уничтожение сорняков в рядках, создание условий для образования вторичной корневой системы	Окучивание на глубину 15...17 см.

Ширина захвата культиватора должна равняться ширине захвата сеялки. Стыковые междурядья должны обрабатываться за два прохода культиватора.

## Агротехнические требования

1. Зубья борон должны крошить почву на глубину 3-4 см. Допускаются комки до 3-5 см; гребни - высотой 2-3 см. Поврежденных и засыпанных растений должно быть не более 3-5 %. Извлечение на поверхность семян, проростков, клубней не допускается.

2. После прореживания всходов фактическое число растений в рядке на один погонный метр не должно отклоняться от заданного более чем на три растения. Количество букетов с числом растений, превышающих расчётное должно быть не более 25 %, засыпанных растений не более 15 %. Неравномерность внесения туков не более 5 %; отклонение глубины заделки от заданной не более 5 %. Отклонение фактической дозы внесения гербицидов от заданной не более чем на +15 % или – 20 %.

3. На культивации рабочие органы не должны повреждать более 1 % растений; отклонение от заданной глубины не более чем на 1 % при мелком рыхлении и  $\pm 2$  % при глубоком. Должна быть полная подрезка сорняков. Влажный слой не должен выноситься на поверхность.

### 5.2 Общее устройство культиватора

Пропашной культиватор состоит из рамы, к которой крепятся два опорно-приводных колеса. На раме монтируется автоматическая сцепка, культиваторные секции и туковысевающие аппараты, кинематически связанные с опорными колёсами. Культиваторные секции крепятся к раме на параллелограммной подвеске, снабжённой копирующим колёсиком и системой грядилей для расстановки и крепления рабочих органов. Поперечный брус, опирается на ходовые колеса. Культиваторные секции с рабочими органами монтируются на поперечный брус на параллелограммных подвесках. Культиваторы-растениепитатели комплектуются туковысевающими аппаратами. Основные марки культиваторов приведены в таблице 5.2

Таблица 5.2 Марки культиваторов

Возделываемая культура	Марки культиваторов	Примечание
Кукуруза, полсолнечник	КРН-4,2; КРН-5,6; КРН-8,4	
Картофель	КОН-2,8; КРН-4,2 Г; КРН-4,2Д; КНО-4,2	Нарезка гребней
Сахарная свекла	КГС-4,8А; УСМК-5,4Б; КРШ-8.1	Подготовка почвы перед посевом
Овощи	КОР-4,2; КРО-4,2; КНБ-5,4	

## Рабочие органы пропашных культиваторов

1. Полольные лапы (бритвы) (рисунок 5.1) применяются для первой культивации и для букетировки. Существуют лапы двух типов - левосторонние и правосторонние. Глубина обработки до 6 см. Ширина захвата 85, 120, 165 и 250 мм; угол раствора  $\gamma = 28...32^\circ$ , угол крошения  $15^\circ$ .

2. Универсальные стрелчатые лапы (рисунок 5.1). Назначение - подрезка сорняков и рыхление почвы на глубину до 12 см. Ширина захвата лап 220...385 мм, угол раствора 60 и  $65^\circ$ , угол крошения  $28...30^\circ$ .

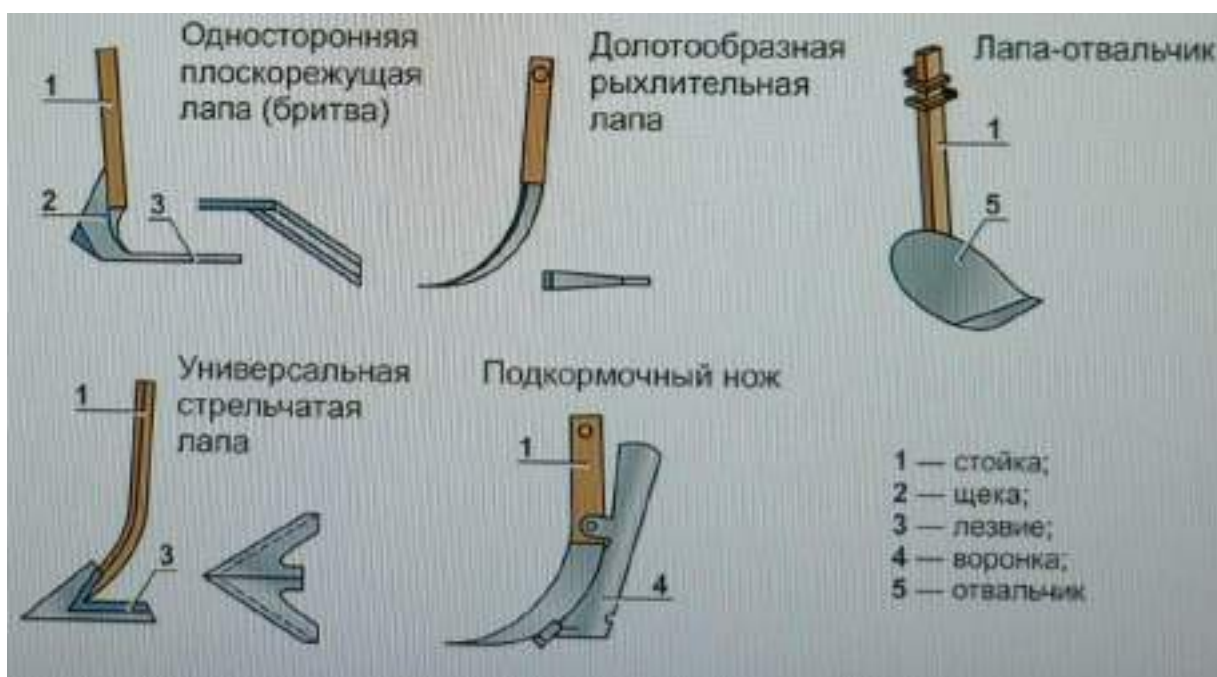


Рисунок 5.1 Рабочие органы пропашных культиваторов (часть 1)

3. Долотообразные лапы (рисунок 5.2). Рыхление почвы на глубину до 16 см. Долото - шириной 20 мм. Хорошо заглубляется, не выносит влажную почву.

4. Подкормочные ножи (рисунок 5.2). Назначение - рыхление почвы до 16 см. Заделка в почву туков.

5. Лапы-отвальчики (рисунок 5.2). Используются на междурядной обработке картофеля и других культур.

6. Корпус-окучник (рисунок 5.2) предназначен для образования гребня по оси рядка, уничтожения сорняков на дне борозды и засыпания сорных растений в защитных зонах. Двухсторонний отвал с подвижными крыльями. Возможно изменение положения крыльев по высоте, т. е. регулировка

высоты почвенного вала.

7. Арычник-бороздорез (рисунок 5.2). Нарезка поливных борозд глубиной до 20 см с одновременным внесением минеральных удобрений при междурядной обработки пропашных культур в орошаемом земледелии. Регулируется высота крыльев.

8. Ротационные игольчатые диски (рисунок 5.2). Используются для разрушения почвенной корки и уничтожения сорняков в междурядьях и защитных зонах на пропашных культурах. Глубина обработки до 9 см.

9. Прополочные боронки (рисунок 5.2) - рыхление почвы и уничтожение сорняков одновременно в защитных зонах и междурядьях (кукуруза, подсолнечник). Для обработки защитных зон - 6 зубьев; для обработки междурядий - 9 зубьев. Заглубление зубьев регулируется пружиной.

10. Щитки (рисунок 5.2) - располагают над рядом растений для предотвращения засыпания почвой растений при первой культивации. В современных культиваторах для этих целей используют диски. Обеспечивают работу на повышенных скоростях.

11. Универсальная ротационная борона БРУ-07 (рисунок 5.2). Применяется при гребневой технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Операции: довсходовое рыхление почвы, выравнивание вершин гребней перед посевом, уничтожение сорняков на посевах картофеля, корнеплодов. Комплектуется зубовыми и гладкими барабанами для прикатывания вершин гребней и их стенок. Регулировка - наклон оси барабанов к стенкам гребня и к направлению движения. При предпосевном бороновании ось барабана располагается горизонтально.

12. Приспособление ППР-5,4 (рисунок 5.2) предназначено при использовании по астраханской индустриальной технологии возделывания пропашных культур. Комплектация: щелерезы, бороздорезы, загортачи, шлейфы, прополочные роторы, широкозахватные плоскорезы, прополочные диски, защитные щитки.

13. Щелерезы (рисунок 5.2) устанавливаются на сеялках, сажалках. Щелерез - плоский черенковый нож. Глубина обработки до 35 см.

14. Прополочный ротор (рисунок 5.2) - применяется для рыхления почвы и уничтожения сорняков в междурядьях с минимальными защитными зонами. При высоте растений менее 50 мм устанавливают защитный щиток.



Рисунок 5.2 Рабочие органы пропашных культиваторов (часть 2)

15. Прополочный диск (рисунок 5.2) - применяют для обработки защитных зон при разросшейся листовой поверхности растений. Устанавливается на конце лезвия широкозахватной плоскорежущей лапы. Имеет шесть ножей.

Особенности конструкции (основные регулировки)

1. Параллелограммная подвеска сохраняет постоянные углы, наклоны рабочих органов и глубину обработки.

2. Возможность изменения расстояния между рабочими органами в поперечном направлении перемещением брусков боковых держателей в пазах грядилей.

3. Положение грядиля каждой секции (угол наклона рабочих органов) регулируют изменением длины верхнего звена параллелограммной подвески.



4. Дозу внесения удобрений изменяют сменой на опорном колесе звёздочки и регулятором высева на банке.

### 5.3 Подготовка пропашных культиваторов к работе

До выезда агрегата в поле необходимо выбрать, расставить и отрегулировать рабочие органы в соответствии с шириной междурядий, защитных зон, глубиной и схемой обработки.

1. Расстановка рабочих органов производится на разметочной плите (больше ширины захвата на 0,5...1,0 м). На плите проводят продольную осевую линию агрегата (рисунок 5.3). Намечают осевые линии рядков и защитных зон. При чётном количестве рядков от продольной оси вправо и влево проводят линии рядков на расстоянии 0,5 ширины междурядий. При нечётном - равном ширине междурядий.

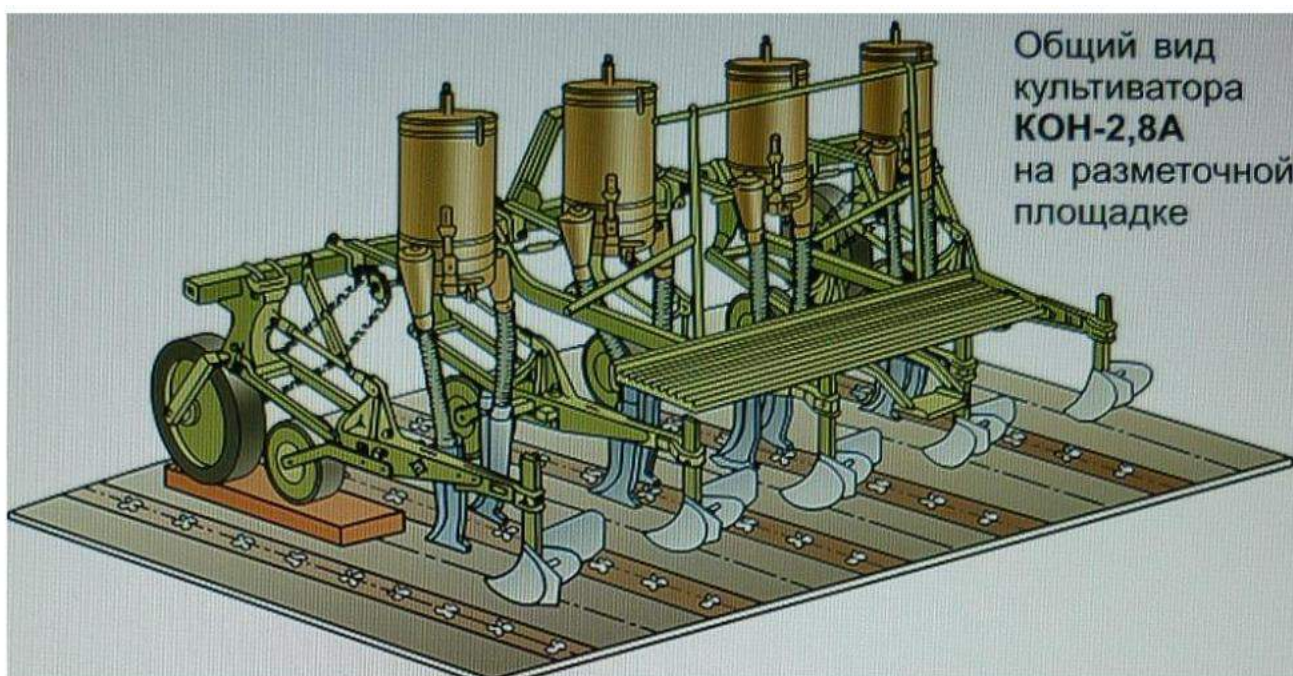


Рисунок 5.3 Общий вид культиватора КОН-2,8А

2. Агрегат на плите устанавливают, так чтобы середина бруса культиватора располагалась над серединой плиты. Продольный брус должен быть расположен горизонтально, стойка навески - вертикально.

3. На брус культиватора мелом намечают места крепления секций.

4. Опорные колеса культиватора и колеса трактора устанавливают на такую колею, чтобы они перекатывались по междурядью, а расстояние от рядка до края колеса или гусеницы было не менее 115 см.

5. Под опорные колеса культиватора подкладывают бруски, толщина которых должны быть на 2-3 см меньше глубины обработки. Такие же

бруски подкладывают и под опорные колеса секции. Если проводится раз-ноглубинная обработка, то под рабочие органы работающих на мелкой глупине устанавливают подкладки высотой, равной разности между глубиной обработки первых и вторых лап.

6. Расстанавливают рабочие органы по намеченным рядкам так, чтобы кромки лезвий, ближайших к ряду лап располагались от оси рядка на расстоянии равном ширине защитной зоны. Для полного подрезания сорняков стрельчатые лапы и бритвы устанавливают с перекрытием 3-7 см. Промежутки между концами крыльев соседних лап должны быть не менее 3 см (для прохода почвы и растительных остатков). На крайних секциях монтируют одну-две лапы, так как стыковые междурядья обрабатываются за два прохода.

7. Регулируя длину верхнего звена параллелограммного механизма, грядиль секции располагают горизонтально. Рабочие органы расставляют и закрепляют так, чтобы режущие кромки бритв и лап соприкасались с плитой, а долотообразные опирались на них носками.

8. Для установки туковысевающих аппаратов на заданную дозу внесения под каждый тукопровод ставят ящик. Устанавливают рычаг регулятора высева на указанное в заводском руководстве деление шкалы и проворачивают опорное колесо  $n$ -раз, которое соответствует высеву удобрений на площади 0,01 га.

Значение  $n$  находят по формуле

$$n = \frac{100 \cdot 0,95}{Bk \pi D}, \quad (5.1)$$

где  $B$  - ширина междурядья, м;

$k$  - число обрабатываемых рядков;

$D$  - диаметр опорного колеса, м.

Масса удобрений, высеянных за  $n$  оборотов должна соответствовать 0,01 заданной дозы внесения удобрений.

### *Контроль качества работы*

1. Отклонение глубины рыхления от заданной не должно превышать  $\pm 1$  см. Отклонение ширины защитной зоны от установленной допускается не более 2...3 см.

2. Все сорные растения должны быть подрезаны.

3. Число поврежденных растений не должно быть более 1% от общего количества на контрольной площади. Оно определяется в трех местах по диагонали ноля.

## 5.4 Прореживатели

Вдольрядные прореживатели бывают двух типов:

- механические УСМП-5,4; УСМП-2,8;
- автоматические ПСА-2,7; ПСА - 5,4.

*Прореживатель УСМП-5,4* (рисунок 5.4). Назначение - прореживание всходов сахарной свёклы, посеянной с междурядьем 45 и 60 см при установке соответственно 12 или 8 секций. Каждая секция имеет вращающуюся головку с ножами, смонтированную на ведомом валу редуктора, на ведущем валу которого закреплено опорно-приводное колесо. Плоскость вращения головки располагается под углом  $40^{\circ}$  к направлению движения агрегата. В зависимости от требуемой густоты стояния на головке может быть закреплено 6, 8, 12, 16 или 18 ножей.

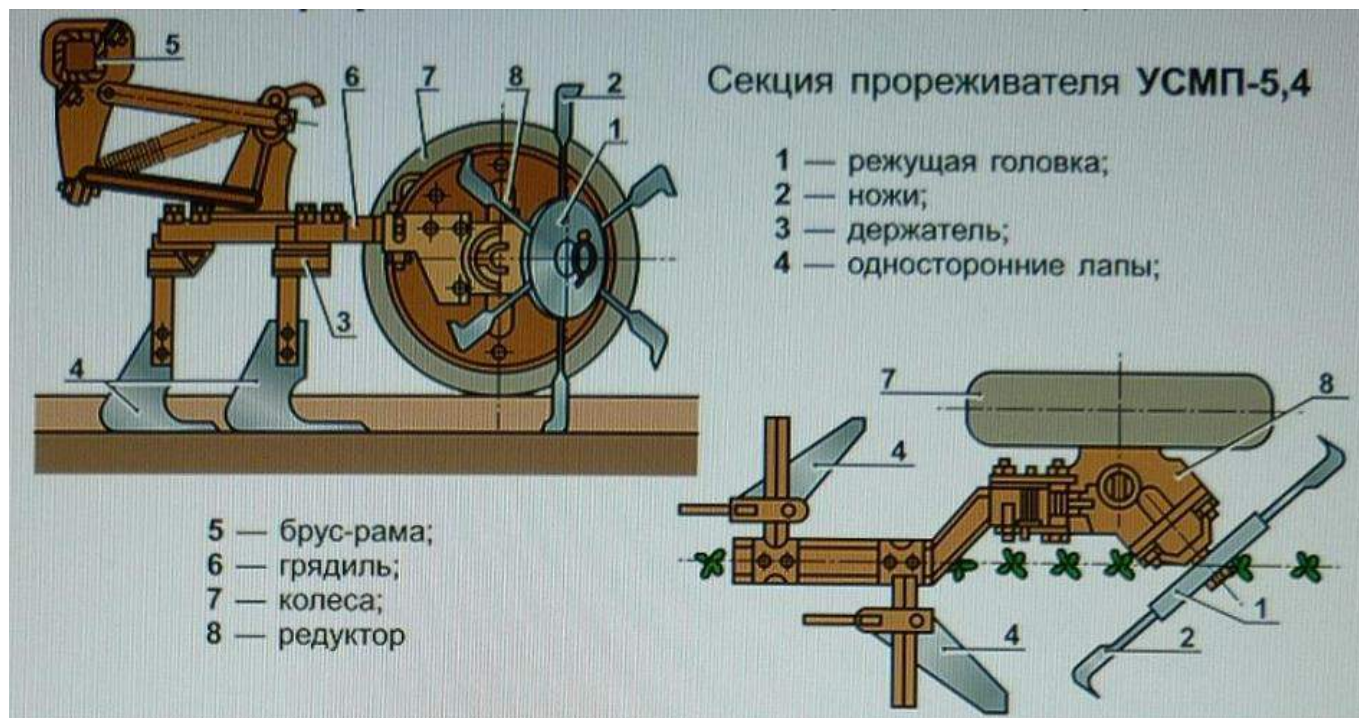


Рисунок 5.4 Прореживатель УСМП – 5,4

При движении прореживателей режущие головки расположенные над рядами свёклы вращаются и ножами вырезают часть растений в рядке, образуя букеты.

Глубину хода ножей 3...4 см регулируют поворотом корпуса редуктора на оси опорного колеса.

*Автоматический прореживатель ПСА-2,7* (рисунок 5.5). Предназна-



чен для формирования заданной густоты стояния растений сахарной свеклы без затрат ручного труда. Состоит из четырех секций. Он снабжен датчиком обнаружения растений. При касании этого датчика возникает импульс, усиливаемый в электронном блоке и поступающий к электромагнитному гидрораспределителю, направляющему поток масла в рабочий гидроцилиндр привода ножей. Ножи срезают растения и сорняки впереди и позади обнаруженного растения. Комплект сменных ножей позволяет получить вырезы длиной 80, 100, 120, 140 мм, а букетов - длиной 35, 55, 75 и 95 мм. Ширина захвата 2,7 м, рабочая скорость движения 3,2...5,4 км/ч, производительность до 1,35 га/ч. Агрегатируется с трактором МТЗ-80.

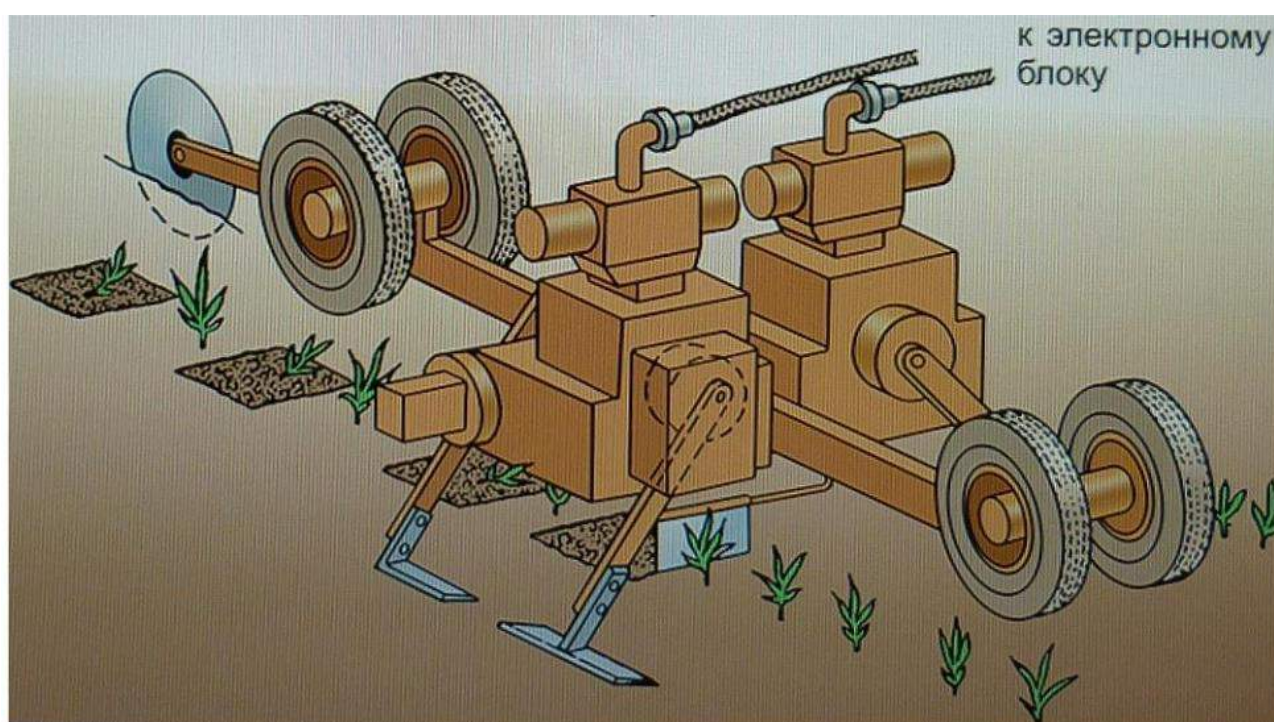


Рисунок 5.5 Автоматический прореживатель ПСА-2,7

*Автоматический прореживатель ПСА-5,4* включает в себя восемь прореживающих секций. Ширина захвата 5,4 м.

### Контрольные вопросы по теме 5

1	Какими рабочими органами комплектуется пропашной культиватор?
2	Долотообразные лапы применяют для рыхления междурядий на глубину до .... см.
3	Для чего предназначен арычник-бороздорез?

4	На какую глубину должны крошить почву зубья зубовой бороны при бороновании засеянного поля?
5	Какова ширина защитной зоны при первой культивации растений?
6	Для чего используют ротационные игольчатые диски?
7	Каково назначение пропашного культиватора?
8	Угол наклона закреплённых на гряделе рабочих органов пропашного культиватора регулируют .....
9	Каково назначение односторонних плоскорежущих лап?
10	За сколько проходов должны обрабатывать стыковые междурядия?
11	В каком случае на пульте трактора работающего с прореживателем ПСА-2.7 загорается сигнальная лампа?
12	Как регулируют глубину хода ножей прореживателя УСМП-5.4?
13	Сколько секций присоединено к брусу-раме автоматического прореживателя ПСА-2.7?
14	Для чего предназначен задний нож автоматического прореживателя ПСА-2.7?
15	От чего приводится в работу насос гидросистемы автоматического прореживателя ПСА-2.7?
16	Междурядный культиватор КРН-4,2 используют после сеялок:
17	Культиватор КРН-4,2 используют также для .....
18	Технология ухода за посевами включает в себя .....



## ТЕМА 6. МАШИНЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

- 6.1 Методы защиты растений  
Агротехнические требования
- 6.2 Машины для протравливания семян
- 6.3 Опрыскиватели
- 6.4 Опыливатели
- 6.5 Аэрозольный метод борьбы с вредителями  
Подготовка опрыскивателей и опыливателей к работе  
Контрольные вопросы по теме 6

### 6.1 Методы защиты растений

Существует четыре метода защиты растений:

1. *Агротехнический* метод основан на применении научно-обоснованных севооборотов, системе обработки почвы и внесении удобрений, подготовке посевного материала, отборе устойчивых к болезням и вредителям сортов.

2. *Биологический* метод предусматривает использование против вредителей болезней и сорной растительности их естественных врагов и бактериальных препаратов.

3. *Физический* метод заключается в действии на семена и растения высоких и низких температур, ультразвука, токов высокой частоты и др.

4. *Химический* метод (наиболее распространённый) предусматривает воздействие на вредителей, болезни и сорняки химическими веществами. Для него разработаны комплексы машин и химических средств защиты растений.

Общее название химических средств защиты - *пестициды*.

Для защиты от вредных насекомых применяют *инсектициды*.

От болезней - *фунгициды*, от сорняков - *гербициды*, для сбрасывания листьев - *дефолианты*, для подсушки растений - *десиканты*.

Пестициды наносят на семена, растения, почву, стенки склада в виде растворов, суспензий или тонко размолотого порошка. Нужно помнить, что большинство из пестицидов ядовиты для людей, животных, пчёл, птиц.

### Способы химической защиты:

1. Протравливание семян. 2. Опрыскивание и опыливание пестицидами растений и почвы. 3. Нанесение аэрозолей на растения и обработка теплиц, зернохранилищ. 4. Фумигация растений, почвы, складов и семян. 5. Разбрасывание отравленных приманок.

### ***Агротехнические требования:***

Обработка посевов ядохимикатами должна выполняться в сжатые агротехнические сроки, в соответствии с зональными рекомендациями службы химической защиты растений.

1. Рабочая жидкость должна быть однородной по составу, отклонение концентрации от расчетной не более  $\pm 5\%$ .

2. При протравливании машины не должны повреждать семена. Покрытие должно быть равномерное. Отклонение фактической дозы от заданной допускается не более  $\pm 3\%$ .

3. При опрыскивании и опыливании машины должны равномерно распределять пестициды по площади поля с заданной нормой. Допускается неравномерность распределения рабочих жидкостей по ширине захвата до 30%, а по длине до 25%. Допустимое отклонение фактической дозы от заданной при опыливании  $\pm 15\%$ , при опрыскивании  $+15\%$  и  $-20\%$ .

4. Опрыскивать при скорости ветра не более 5 м/с; опыливать - не более 3 м/с (температура воздуха не выше 25 градусов). Не рекомендуется опрыскивать перед ожидаемыми осадками или во время дождя. Если в течение суток после дождя прошел дождь - опрыскивание повторяют. Не следует опрыскивать растения в период их цветения.

### *Способы протравливания семян*

Существуют следующие способы протравливания семян:

1. Сухой способ. Семена смешивают с пылевидным пестицидом. Преимущества: наименьший расход пестицидов; семена можно протравливать задолго до посева. Недостаток: препарат плохо удерживается на поверхности семян, часть его теряется.

2. Мокрый способ протравливания - трудоемкий. Семена увлажняют раствором формалина, выдерживают несколько часов под брезентом, затем высушивают.

3. Термический способ. Семена погружают в воду, нагретую до 50 градусов, затем сушат. Способ сложный, но весьма эффективный для подавления пыльной головки зерновых.

4. Мелкодисперсный способ. Семена обрабатываются суспензией - механической смесью распыленного пестицида с водой. Здесь мельчайшие частицы пестицида находятся во взвешенном состоянии.

## 6.2 Машины для протравливания семян

Для протравливания семян используют следующие машины: *ПС-10А* (рисунок 6.1), *ПС-30*, *ПСШ-5*, *Мобитокс* и *стационарный комплекс КПС-10*.

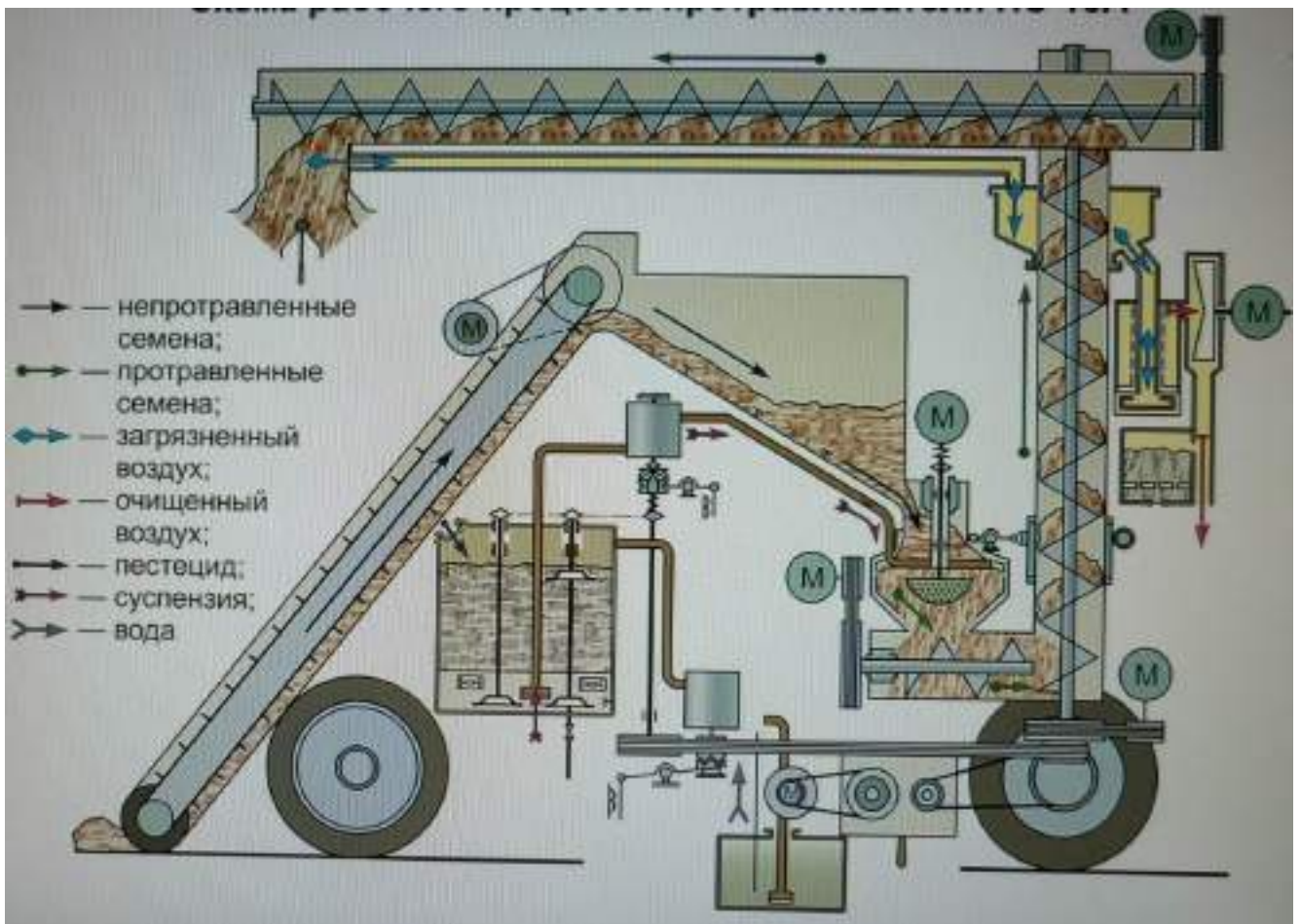


Рисунок 6.1 Схема рабочего процесса протравливателя ПС-10А

### Основные рабочие органы протравливателя семян ПС-10А.

Основными рабочими органами протравливателя являются:

1. Устройство для приготовления суспензии. Оно состоит из резервуара, заправочного насоса, всасывающей и нагнетательной магистрали, механической мешалки, электронагревателей, датчиков уровня жидкостей.

2. Бункер семян. Он оборудуется распределителем, состоящим из дозирочного стакана и вращающегося диска, датчиками уровня семян в бункере.

3. Камера протравливания, в которой располагается центробежный распределитель суспензии и шнек смеситель.

4. Насос-дозатор. Основные рабочие органы насоса: диафрагма, движущаяся возвратно-поступательно; эксцентриковый вал; регулятор хода диафрагмы.

5. Система аспирации. Она включает в себя: вентилятор, всасывающие трубы, камеры фильтрации с фильтрами.

6. Транспортеры зерна (шнеки): два поперечных, один продольный вертикальный и поворотный горизонтальный (выгрузной).

7. Механизм самопередвижения: колёса, электропривод, передачи.

*Конструктивные отличия протравливателя ПСШ-5 от ПС-10.*

1. Камера протравливания выполнена непосредственно на продольном шнеке (рисунок 6.2). Она состоит из двух частей накопительной и протравливания, которые разделяются перегородкой с окном и заслонкой.

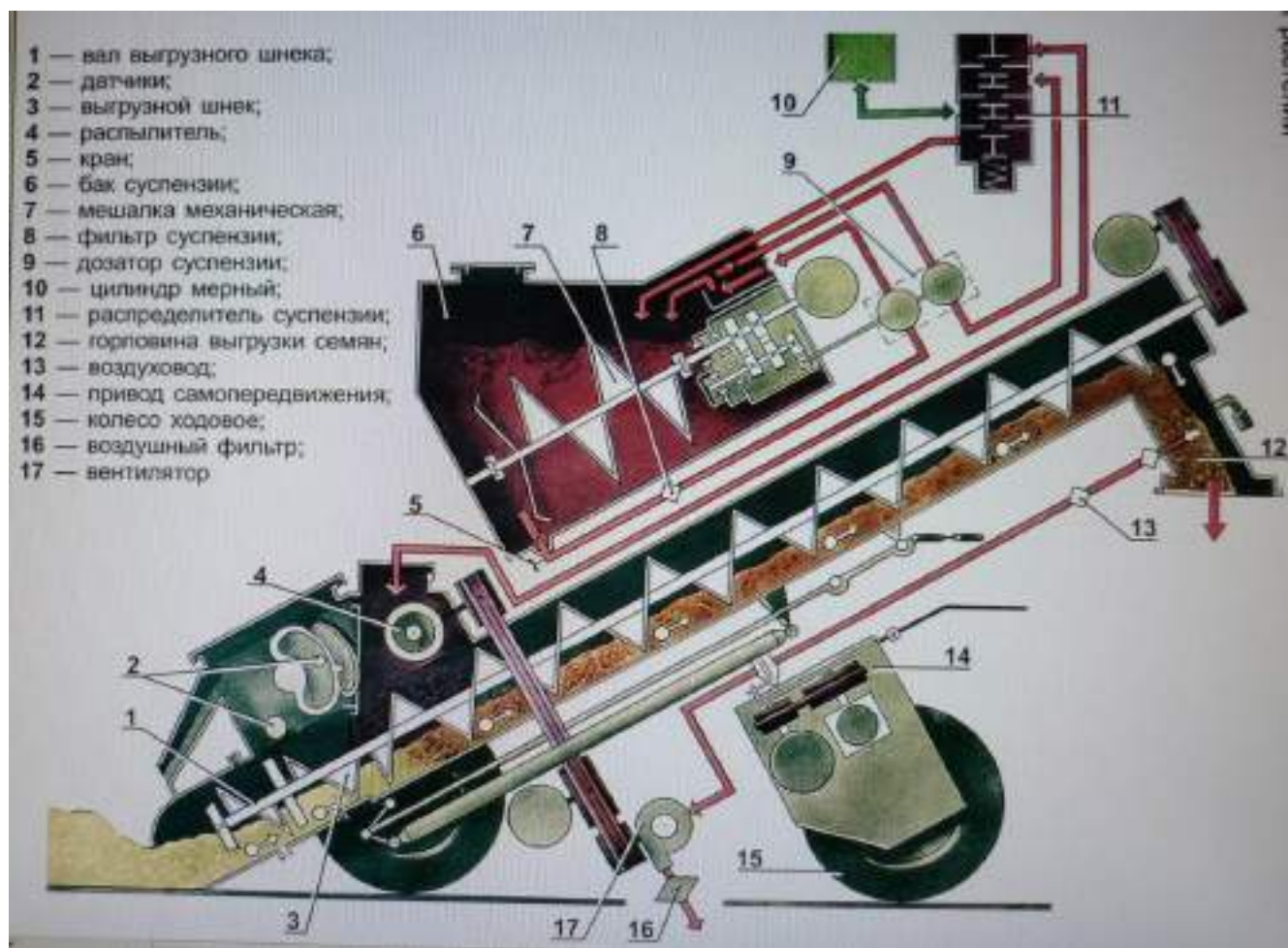


Рисунок 6.2 Технологическая схема работы протравливателя ПСШ-5

### Подготовка протравливателей к работе.

1. Проверка технического состояния протравливателя, герметичности системы соединений трубопроводов и исправности системы автоматического контроля подачи семян и суспензии.

2. Регулировка протравливателя на заданную норму внесения пестицидов на семена.

2.1. Приготовление рабочей суспензии (засыпают в резервуар пестицид массой  $M$ , заполняют водой и перемешивают).

2.2. Определяют расход суспензии  $g$  (л/мин) по формуле

$$g = \frac{QWE}{60M}, \quad (6.1)$$

где  $Q$  - доза внесения исходного ядохимиката (кг/т или л/т);

$W$  - производительность, т/ч;

$E$  - вместительность резервуара, л;

$M$  – масса (объём) исходного пестицида, засыпаемого (заливаемого) в резервуар (25 или 50 кг).

3. По таблице заводского руководства определяют положение регуляторов дозатора и регулятора подачи семян (установка дозирующего стакана с помощью рычага дозатора).

4. Опытным путём определяют фактический расход суспензии за одну минуту (посредством мерного цилиндра). При отклонении фактического расхода от расчётного более чем на 3 %, регулятор расхода поворачивают в другое положение и повторяют опыт. Контролируют подачу семян путём их сбора в тару, взвешивают и делят массу на продолжительность опыта.

### **6.3 Опрыскиватели**

Назначение опрыскивателей - раздробить (диспергировать) жидкие пестициды и равномерно нанести их в мелко распыленном виде на растения или почву с целью борьбы с вредителями, болезнями, сорняками, дефолиации листьев и десикации растений. Эффективность действия пестицидов зависит от размера, количества и равномерности распределения капель по поверхности растений.

По степени дисперсности распыла и нормам внесения пестицидов различают:

1. *Полнообъёмные* опрыскиватели: рабочая жидкость слабой концентрации. Капли крупные - более 250 мкм. Доза внесения: на полевых культурах 300-600 л/га; на многолетних насаждениях - 800-2000 л/га.



2. *Малообъёмные* опрыскиватели: рабочая жидкость высокой концентрации. Капли 50-250 мкм: дозы на полевых культурах 10-200 л/га, на многолетних насаждениях 100-500 л/га.

3. *Ультрамалообъёмные* опрыскиватели: рабочая жидкость - высококонцентрированный жидкий препарат. Капли размером 25-125 мкм. Дозы внесения: 10-200 л/га на полевых культурах; 100-500 л/га на многолетних насаждениях (препараты для этих целей поступают в готовом виде).

По назначению опрыскиватели разделяются на специализированные и универсальные. Специализированные опрыскиватели предназначены для обработки одной культуры (хлопчатник, виноградники, хмельники). Вторые обрабатывают несколько видов сельскохозяйственных культур.

По способу агрегатирования опрыскиватели классифицируются на *прицепные, полунавесные, навесные и монтируемые*.

По типу распыливающе-распределительного устройства - на *штанговые, вентиляторные и комбинированные*.

Последние снабжены штангово-вентиляторным распределительным устройством.

Опрыскиватели состоят из следующих унифицированных сборочных единиц и рабочих органов:

Резервуары – обеспечивают хранение запаса рабочей жидкости для работы в течении смены или полусмены. Они снабжаются уровнемером поплавкового типа, заправочной горловиной с фильтром, гидравлической или механической мешалкой.

Насосы - служат для подачи рабочей жидкости в напорную коммуникацию и создания давления, необходимого для распыла жидкости, а также для самозаправки, приготовления рабочего раствора и его перемешивания. Используются поршневые, центробежные, шестерённые и роторные насосы. Основная характеристика насоса: подача (л/мин) и давление (МПа).

Фильтры - очистка воды при заправке и рабочей жидкости от частиц, которые могут вызвать засорение распылителей, нарушение работы клапанов, регулятора давления или повышенный износ рабочих элементов. Фильтр состоит из корпуса, каркаса, фильтрующего элемента. Поэтапное фильтрование. Чем ближе к распылителю, тем меньше размер ячеек сетки фильтра.

Регуляторы давления - служат для изменения и поддержания заданного (рабочего) давления жидкости в напорной коммуникации. Сдвоенный регулятор давления составлен из редуционного и предохранительного клапанов. Клапаны прижимаются пружинами к седлам. Редуционный клапан устанавливается на требуемое (рабочее) давление маховичком. Предохранительный

тельный клапан регулируют винтом на давление 2 МПа и пломбируют. Манометр присоединяется к корпусу разделительно-демпферным устройством в виде колпачка и диафрагмы, изолирующей манометр от агрессивной среды.

Распыливающие наконечники (распылители) формируют струю жидкости в сплошной или полой конус, веер, сплошную плёнку.

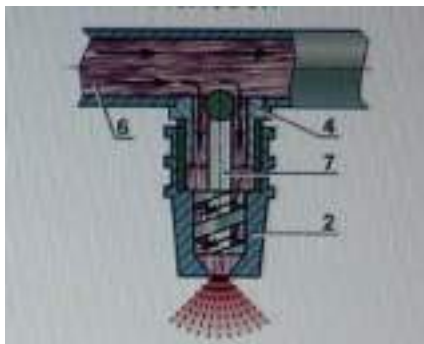


Рисунок 6.3

Полевой наконечник (рисунок 6.3). Его конструкция используется в бытовом ранцевом опрыскивателе. Состоит из пластмассового колпачка с отверстием диаметром 1,5...2,0 мм и сердечника с винтовой канавкой. Обеспечивает тонкий распыл струей длиной 1...2 м.

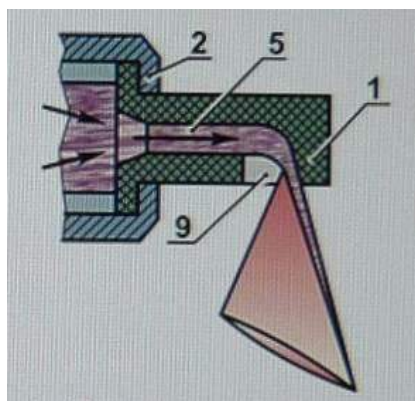


Рисунок 6.4

Дефлекторный распылитель (рисунок 6.4). Состоит из корпуса с каналом круглого сечения и пластины дефлектора, закреплённой на корпусе против сопла. Жидкость под давлением подаётся на дефлектор и растекается по поверхности дефлектора (вариант - распылитель с вкладышем на поверхности которого выполнено углубление, а на оси канал - сопло). Даёт крупные капли. Используется на штанговых опрыскивателях для внесения больших норм.

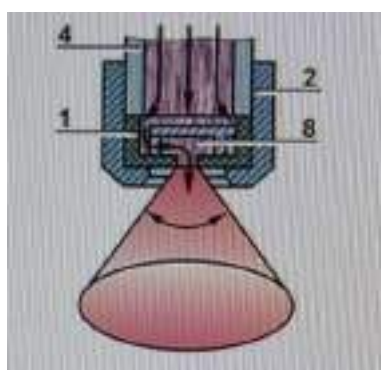


Рисунок 6.5

Центробежно-вихревой распылитель (рисунок 6.5) состоит из капроновой скобы, в ниппель которой вложены: фильтр, камера завихрения и шайба с калиброванным отверстием, удерживаемая гайкой. Сменные камеры завихрения и шайбы с диаметром отверстий два и три мм обеспечивают тонкий распыл. Применяются на штанговых опрыскивателях с дозой 75...150 л/га.

Комбинированный распылитель с клапаном отсечки состоит из скобы с двумя ниппелями. На нижнем ниппеле крепится дефлекторный или щелевой распылитель, а на боковом - отсечной клапан (мембранный). При пре-

Кубанский ГАУ. Кафедра процессы и машины в агробизнесе. Ведущий курса к.т.н., проф., Тлишев А.И.

кращении подачи жидкости, клапан под давлением пружины перекрывает мембраной канал к распылителю.

Щелевые распылители снабжены распыливающими вкладышами, отверстие в которых выполнено в виде узкой щели, расширяющейся в сторону выхода жидкости. Жидкость распыливается в форме веера. Дают грубую дисперсность распыла (капли диаметром 300 мкм), но высокую равномерность распыла по ширине захвата. Применяются для сплошного или ленточного внесения гербицидов. Устанавливаются таким образом, чтобы плоскость распыла была направлена поперёк направления движения агрегата и составляла с ним угол  $80...85^{\circ}$ .

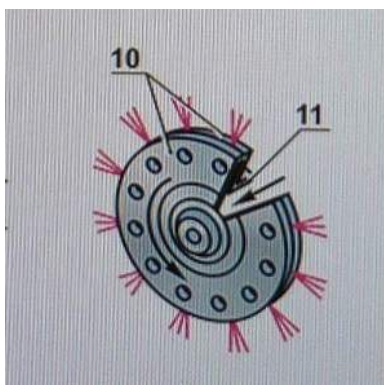


Рисунок 6.6

Центробежно-дисковой распылитель (рисунок 6.6) представляет собой вращающуюся головку, составленную из одной, двух и более пар дисков. Каждая пара дисков образует между собой канал шириной 2,5 мм. Жидкость под напором поступает в центр диска и под действием центробежной силы к наружным кромкам, где дробятся на капли диаметром от 60 до 150 мкм. Применяются на вентиляторных мало и ультрамалообъемных опрыскивателях с дозой внесения от 1 до 100 л/га.

Распыливающая головка снабжена четырьмя распылителями различного типоразмера. Применение их сокращает время на перестройку опрыскивателя. Замена распылителя производит поворотом корпуса на цапфе. Работает нижний распылитель.

Основные показатели работы распыливающих наконечников: качество распыла, угол факела распыла -  $2\alpha$  и расход жидкости в единицу времени.

Качество распыла оценивают массовым медианным диаметром. За медианный диаметр принимают диаметр капли, делящей все их множество на две равные части.

Различают крупнокапельный (более 300 мкм), мелкокапельный (150...300 мкм), высокодисперсный (50...150 мкм) и аэрозольный (менее 50 мкм) распылы.

Диаметр капли уменьшается с увеличением давления и уменьшением отверстия распылителя и наоборот. Крупнокапельный распыл применяют в ветреную погоду, на авиационных опрыскивателях.

Расход жидкости возрастает с увеличением давления и диаметра отверстия распылителей. Именно этими параметрами и регулируют расход жидкости и степень распыла.

Угол факела распыла заметно изменяется от давления при его значениях до 0,5 МПа, при большом давлении этот показатель стабилизируется.

### *Распределительные устройства (системы)*

Служат для перемещения распыленного потока рабочей жидкости и нанесения его на объект обработки. Существуют вентиляторные, штанговые, комбинированные и брандспойтные распределительные устройства.

Вентиляторное распределительное устройство (рисунок 6.7) состоит из силового агрегата, двух осевых вентиляторов, снабжённых распыливающими головками. Распыливающая головка включает в себя редуктор, дисковый распылитель.

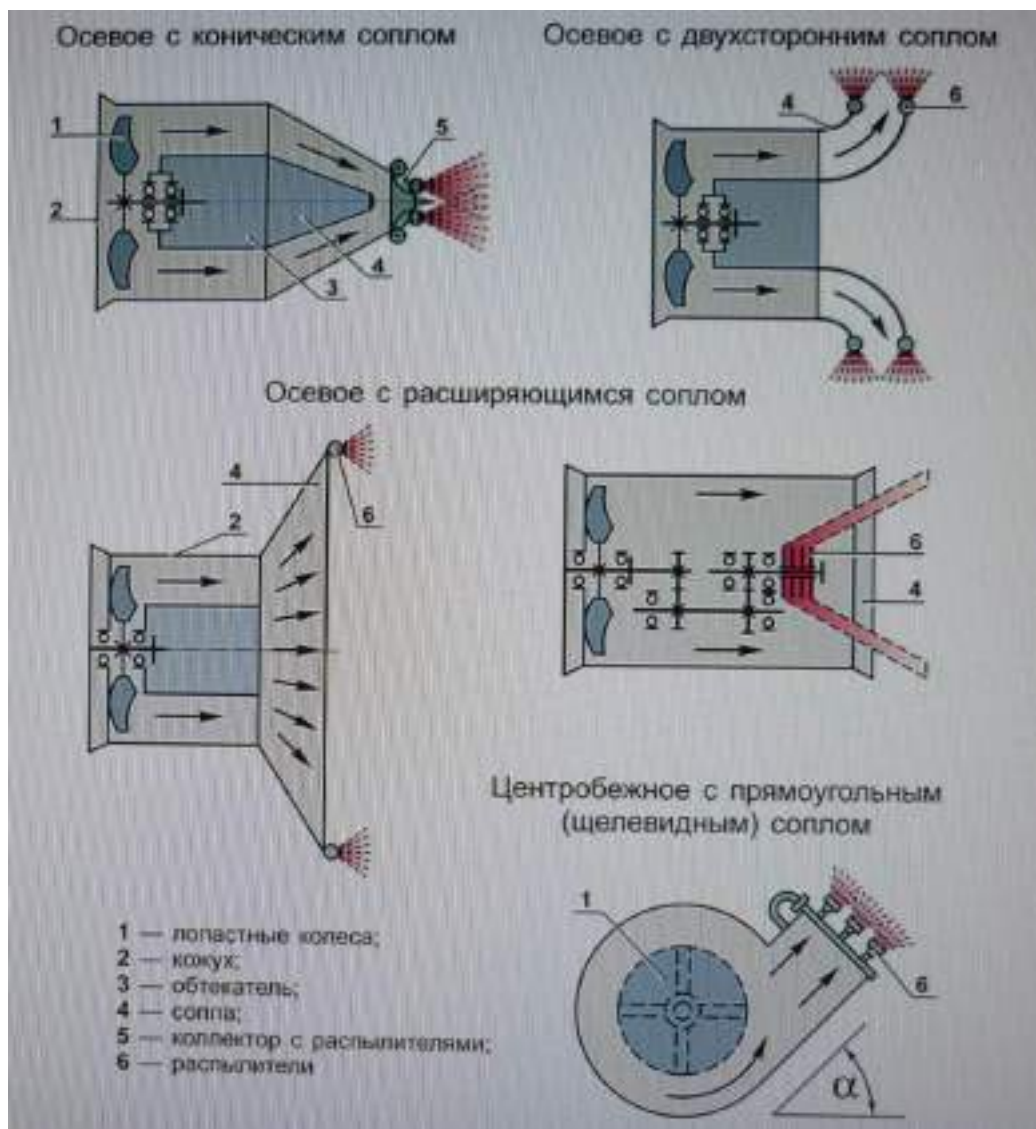


Рисунок 6. 7 Вентиляторные распределительные устройства



Частота вращения вентилятора составляет  $2000 \text{ мин}^{-1}$ , дисков распылителя -  $6000 \text{ мин}^{-1}$ . Воздух выбрасывается через насадок со скоростью  $25 \dots 30 \text{ м/с}$ . Ось кожуха вентилятора устанавливают под углом  $0 \dots 40^\circ$  к горизонту (поворотом фланца).

Штанговая распределительная система (рисунок 6.8) состоит из плоской или пространственной фермы, расположенной горизонтально поперёк направления движения. Состоит из нескольких секций, соединённых шарнирно. К секциям прикреплены трубы - коллекторы, на которых устанавливают скобы с распылителями. Поворотом коллекторов в кронштейнах все распылители располагают так, чтобы факелы их распыла работали вертикально.

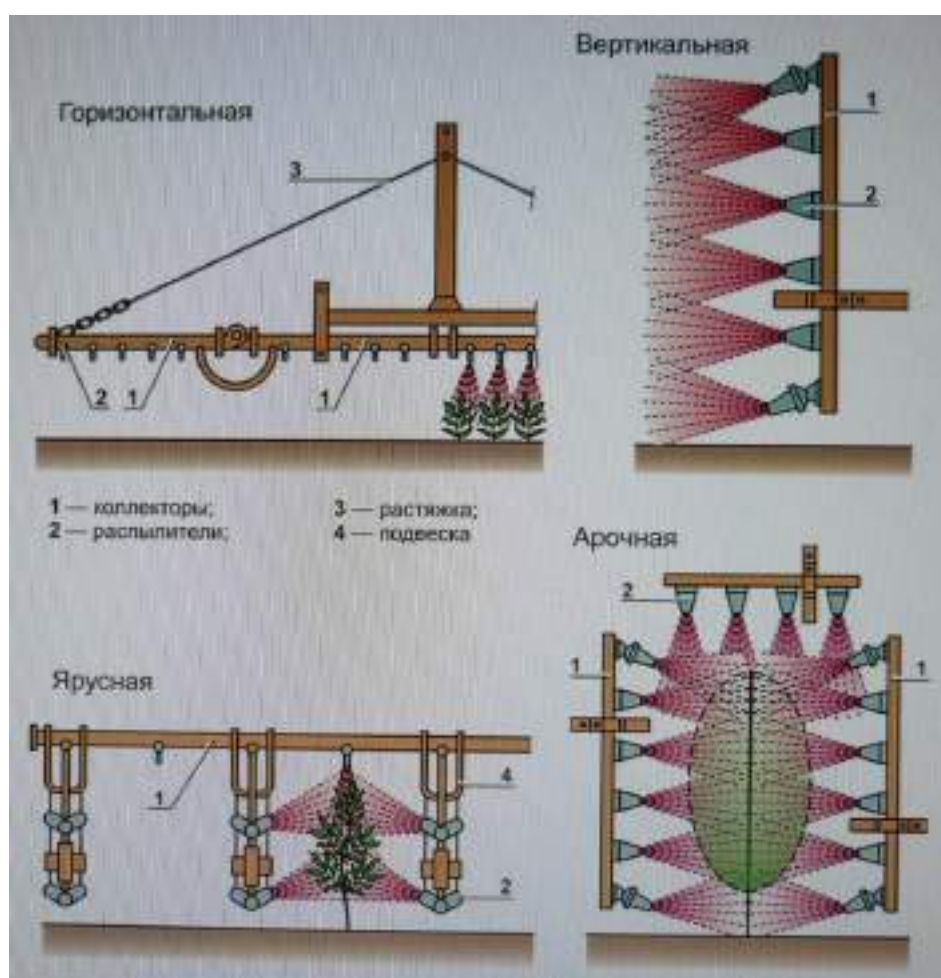


Рисунок 6. 8 Штанговые распределительные устройства

По высоте штангу устанавливают так, чтобы факелы распыла наполовину перекрывали один другой.

На штангу должны быть установлены распылители с близкими характеристиками. Для этого у каждого распылителя замеряют линейкой половинные углы  $a_1$  и  $a_2$  факела распыла и минутный расход жидкости (сбором



в ёмкость). Если разность углов  $a_1$  и  $a_2$  более  $10^0$  и отклонения расхода от среднеарифметического более  $\pm 5\%$  их выбраковывают.

Комбинированная распределительная система снабжена штангой, на которой установлено несколько вентиляторов с дисковыми распылителями.

*Брандспойт* - предназначен для опрыскивания вручную молодых садов, одиночных деревьев, складских помещений. Содержит трубу с тройником. На наружном конце - распыливающее устройство (распыливающая шайба, завихритель с винтовыми канавками, резиновая шайба, шток с рукояткой). Между шайбой и завихрителем - камера завихрения. Её длину (ёмкость) регулируют вращением рукоятки. Этой же рукояткой и закрывают распыливающую шайбу резиновой. В зависимости от давления и диаметра отверстий распыливающей шайбы можно достичь высоты струи 7...12 м. Приближение завихрителя к распыливающей шайбе делает факел шире и короче. Дисперсность увеличивается, расход сокращается. Сменные шайбы имеют диаметр 3, 4, 5 и 6 мм. Длина рукава – 10 м.

*Эжектор (струйный насос для откачивания)*

В эжекторе жидкость перемещается, увлекаемая потоком жидкой среды. Здесь нет подвижных частей. КПД до 40 %. Существует два типа эжекторов: для заправки открытой и закрытой струёй. Применяются на опрыскивателях. Производительность 120...150 л/мин.

Марки опрыскивателей. Характеристика

1. *ОП-2000-2-01* - прицепной штанговый. Агрегатируется с тракторами МТЗ-80 и Т-70С, ширина захвата – 18...22,5 м, ёмкость бака - 2000 л, доза внесения 75...300 л/га, ЖКУ – 150...800 л/га. Рабочая скорость до 12 км/ч. Производительность 9...11 га/ч. Назначение: малообъёмное опрыскивание пестицидами полевых культур, а также для внесения ЖКУ.

2. *ОП-3200* - прицепной штанговый. Агрегатируется с тракторами Т-150К и К-701, доза внесения 75...3000 л/га, ёмкость 3200 л, ширина захвата – 21,6 м, колеи – 1,8 м, рабочая скорость 8...12 км/ч. Назначение - внесение пестицидов, ЖКУ и стимуляторов роста при возделывании зерновых культур по интенсивной технологии.

Особенность. Возможность совмещения применения противоовсюжных гербицидов одновременно с ранневесенней обработкой почвы. Для этого комбинируют агрегат с БМШ-15, БМШ-20, на раме которых устанавливают приспособление для внесения гербицидов.

3. *ОМ-630-2* - навесной штанговый опрыскиватель. Агрегатируется с тракторами МТЗ-80(82) и Т-70С. Рабочая скорость 6...12 км/ч. Производительность 10...20 га/ч. Ширина захвата – 16 м, ёмкость бака составляет 630 л. Поршневой насос.

4. *ОМ-320-2* - ультрамалообъемный опрыскиватель. Снабжен штанго-вентиляторным распределительным устройством. Ширина захвата 10..14 м. Применяется для обработки полевых культур пестицидами с дозами 1...25 л/га. Рабочая скорость до 10 км/ч, производительность 6...14 га/ч.

5. *ОМ-320* - навесной вентиляторный опрыскиватель. Предназначен для малообъемного и ультрамалообъемного опрыскивания садов и виноградников. Агрегатируется с МТЗ-82, Т-70В и Т-70С. Рабочая скорость до 10 км/ч, транспортная скорость до 15 км/ч. Производительность при обработке высокорослого сада 2,3...3,2 га/ч, пальметного 3,2...3,6 га/ч, виноградников 3,6...4,8 га, полевых культур 20..60 га/ч. Особенности - поршневой насос снабжен эксцентриковой втулкой, поворотом которой изменяют ход поршня и подачу насоса 30 или 60 л/мин.

6. *ОП-2000-01 (прицепной)* и *ОМ-630 (навесной)* малообъемные вентиляторные опрыскиватели. По устройству, регулировкам, рабочему процессу аналогичны ОМ-320. Оснащены резервуарами вместимостью 2000 л и 630 л.

### 6.3 Опыливатели

Предназначены для нанесения на растения сухого порошка пестицидов. Преимущество такого метода: не требуют воды, уменьшаются затраты труда и средств. Недостатки: увеличенный в 3..5 раз расход пестицидов, недостаточная прилипаемость, сдувается ветром, загрязняется атмосфера. Способ повышения прилипаемости - смачивание на выходе порошка водой или минеральным маслом.

*Распыливающие наконечники* (рисунок 6. 9).

Щелевидный - образует веерообразный пылевой поток.

Ложечный – применяется в ручном аппарате для опыливания нижней поверхности листьев.

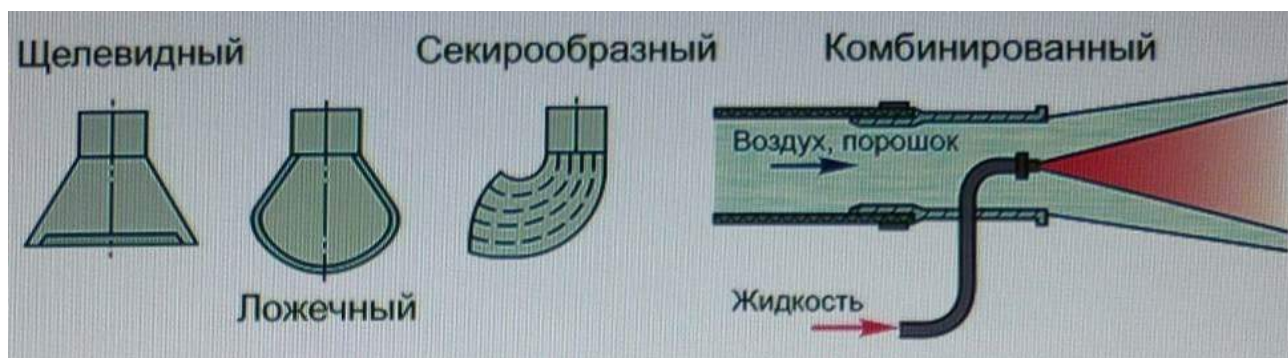


Рисунок 6. 9 Распыливающие наконечники опыливателей

Секирообразный (с направляющими перегородками в выходном отверстии) - равномерно опыливает высокие полевые растения.

Комбинированный - может увлажнять рабочий пестицид (в цилиндрическом сопле закрепляют жидкостный наконечник).

*ОШУ-50* - широкозахватный универсальный опыливатель (рисунок 6.10). Ширина захвата при опыливании сада 1-2 ряда, виноградника 3-4. Производительность: в поле – 25 га/ч; в саду и винограднике - 5 га/ч. Агрегируется с тракторами тягового класса 9 и 14 кН.

Комплектуется двумя видами распылителей: щелевидным, для опыливания полевых культур; в виде трубы с лопатками на конце для обработки виноградников. В этом случае на боковинах вентилятора вместо крышек устанавливается пара щелевидных наконечников. Этот вариант используется на обработке виноградников.

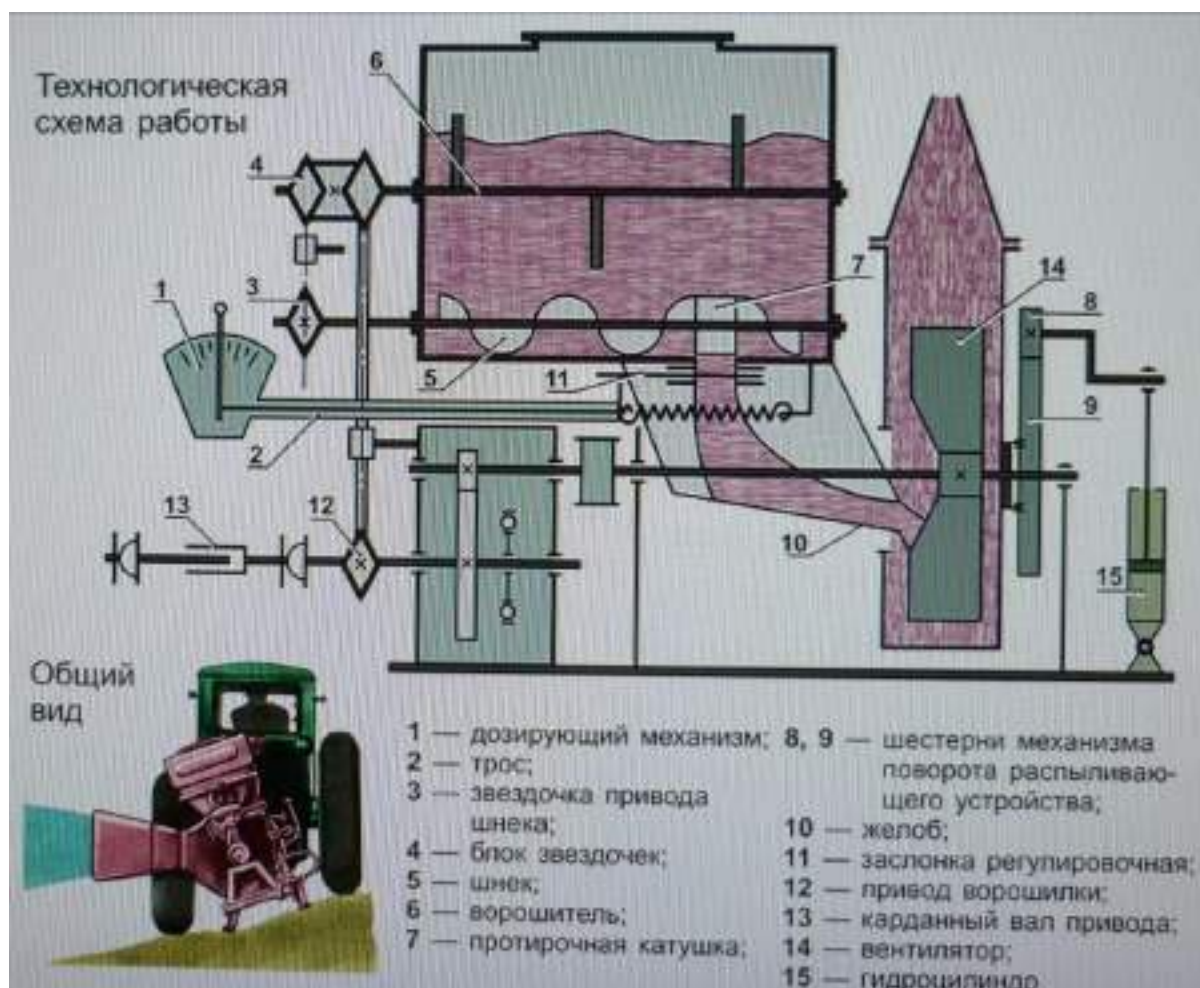


Рисунок 6. 10 Широкозахватный универсальный опыливатель ОШУ-50А

### Технологические регулировки

1. Дозу внесения ядохимикатов регулируют изменением размера выходного сечения, перемещением заслонки.

2. Кожух вентилятора, а следовательно, и распылитель можно гидроцилиндром устанавливать под углом  $50 \dots 100^\circ$  к вертикали.

### **6.5 Аэрозольный метод борьбы с вредителями**

Вредных насекомых в садах, полевых защитных лесополосах и животноводческих помещениях уничтожают ядовитыми туманами - аэрозолями. Для этого в горячий газ подают распыленный жидкий пестицид. В диффузоре сопла он испаряется, а при выходе из него конденсируется, образуя ядовитый туман.

Для этих целей используют *аэрозольный генератор АГ-УД-2* (рисунок 6. 11). Основные рабочие органы: двигатель УД-2, нагнетатель воздуха, камера сгорания с бензиновой горелкой, жаровая труба, распылитель ядохимиката.



Рисунок 6. 11 Аэрозольный генератор АГ-УД-2

### Технологические регулировки

1. Регулировка температуры смеси ( $380 \dots 530^\circ$ ) производится изменением подачи воздуха в диффузор горелки.

2. Подача рабочей жидкости регулируется краном.

Ширина полосы аэрозольного тумана  $50 \dots 100$  м.

### ***Подготовка опрыскивателей и опыливателей к работе***

При подготовке к работе опрыскивателей и подкормщиков-опрыскивателей выполняют следующие операции:

1. Проверяют герметичность и исправность всех сборочных единиц и коммуникаций.
2. Выбирают тип распылителя и их количество.
3. Рассчитывают по формуле расход рабочей жидкости через один распылитель ( $g$ )

$$g = \frac{Q_{рж} B_p V}{600n}, \quad (6.2)$$

где  $Q_{рж}$  - заданная доза внесения рабочей жидкости на площади 1 га (л/га);

$B_p$  - рабочая ширина захвата, м;

$V$  - скорость движения агрегата (км/ч);

$N$  - количество распылителей, шт.

4. Определяют по таблицам, имеющимся в инструкциях по эксплуатации и справочниках необходимое рабочее давление и устанавливают его на машине.

При приготовлении рабочей жидкости в резервуаре опрыскивателя при заданной дозе внесения препарата  $Q_n$  (кг/га или л/га) расход рабочей жидкости  $g$  определяют по формуле

$$g = \frac{Q_n B_p V}{600nK}, \quad (6.3)$$

где  $K = M/E$  - удельное содержание (концентрация) препарата в рабочей жидкости (кг/л для твёрдых, л/л для жидких препаратов);

$M$  - масса или объём (л) препарата, засыпаемая или заливаемая в бак;

$E$  - вместимость бака (л).

Примечание:

а) Для штанговых опрыскивателей рабочая ширина захвата  $B_p$  равна ширине захвата штанги.

б) При обработке многолетних насаждений ширину захвата определяют по формуле

$$B_p = bt,$$

где  $b$  - ширина междурядья, м;

$t$  - число обрабатываемых рядов.

в) Для подкормщиков-опрыскивателей, используемых с сеялками и культиваторами на сплошном или ленточном внесении пестицидов при



культивации посева или подкормке ЖКУ при междурядной обработке рабочую ширину захвата определяют по ширине машины, с которой работает подкормщик.

5. По окончании настройки опрыскивателя замеряют выборочно расход жидкости через несколько распылителей и среднеарифметическое значение сравнивают с расчётным. При отклонении более  $\pm 5\%$  уменьшают или увеличивают рабочее давление.

6. В начале обработки делают контрольную проверку. Измеренное количество раствора делят на фактическую площадь.

7. Аналогично выполняется полевая проверка для опыливателей.

### ***Машины для приготовления и транспортировки рабочих жидкостей***

Для приготовления растворов, суспензий или эмульсии используют передвижные агрегаты АПЖ-12 (рисунок 6.12), Пемикс-1003А, СТК-5 и стационарный пункт СЗС-10. рабочую жидкость из легко разбавляемых препаратов можно готовить непосредственно в резервуарах опрыскивателей.



Рисунок 6. 12 Агрегат АПЖ-12

Для транспортирования рабочей жидкости используют машины ЗЖВ-Ф-3,2, РЖУ-3,6 и РЖТ-4, используемые для внесения жидких органических удобрений.

### Контрольные вопросы по теме 6

1	От чего зависит норма расхода ядохимиката у опыливателя ОШУ-50?
2	Какие мешалки установлены на опрыскивателях ОП-2000 ОПВ-1200?
3	В каких пределах можно регулировать температуру рабочей смеси аэрозольного генератора?
4	Для обработки каких культур используется опыливатель?
5	Каким способом может протравливать семена машина ПС-10А «Мобитокс»?
6	Какие способы применяются для протравливания семян?
7	От чего зависит норма расхода у аэрозольного генератора?
8	Какие опрыскиватели по дисперсности распыла и норме внесения яда применяют в сельском хозяйстве?
9	Чем регулируется подача зерна в адаптер у протравливателя «Мобитокс»?
10	Какие способы защиты растений вы знаете?
11	Чем регулируется подача сухого ядохимиката у протравливателя «Мобитокс»?
12	Какими распыливающими наконечниками оснащаются опыливатели?
13	Как регулируется расход пестицида аэрозольным генератором АГ-УД-2?
14	Что представляют собой энтомафаги?
15	Назовите машины для протравливания семян
16	Какой метод защиты растений заключается в действии на семена и растения высоких и низких температур, ультразвука и токов высокой частоты?
17	От чего зависит норма расхода рабочей жидкости у опрыскивателя ОП-2000-2?
18	Для чего предназначен агрегат АПЖ-12?

## ТЕМА 7. МАШИНЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

- 7.1 Технологии заготовки кормов и агротехнические требования
    - 7.1.1 Технология заготовки сена в рассыпном виде
    - 7.1.2 Технология заготовки сена в прессованном виде
    - 7.1.3 Технология заготовки измельчённого сена
    - 7.1.4 Технология заготовки сенажа
    - 7.1.5 Технология заготовки травяной муки
    - 7.1.6 Технология заготовки силоса
    - 7.1.7 Агротехнические требования
  - 7.2 Режущие аппараты косилок
  - 7.3 Косилки
  - 7.4 Грабли
  - 7.5 Машины для заготовки прессованного сена
  - 7.6 Машины для уборки рассыпного сена
  - 7.7 Машины для уборки трав и силосных культур с измельчением
  - 7.8 Агрегаты для приготовления травяной муки
- Контрольные вопросы по теме 7

### 7.1 Технологии заготовки кормов и агротехнические требования

Основные источники заготовки кормов - естественные сенокосы и сеяные травы. Из трав получают сено, травяные брикеты, сенаж, травы частично силосуют. Кроме того, травы перерабатывают в высоковитаминный корм - травяную муку. Для получения силоса выращивают кукурузу, подсолнечник, высокостебельные травы.

Траву на сено следует скашивать в начале цветения или при полном цветении. На сенаж в фазе бутонизации. Уборку силосных культур следует начинать при влажности сечки 70...75 %. Для приготовления травяной муки многолетние травы следует скашивать до цветения, однолетние в период цветения или в начале образования плодов.

Основные требования к заготовке кормов - уборка без потерь и получение кормов высокого качества, отвечающих требованиям ГОСТа.

Существует несколько технологий заготовки кормов, из которых наибольшее распространение получили следующие:

### 1. Технология заготовки сена в рассыпном виде

#### Операции:

- кошение или кошение с плющением;
- естественная сушка в поле;
- ворошение прокосов;
- сгребание и образование валков;
- подбор валков с образованием копен или стогов;
- транспортировка стогов или копен;
- скирдование;
- активное вентилирование.

Потери сена снижаются, а качество повышается, если подбирать недосушенную траву из валков стогообразователями и применять для досушки установки активного вентилирования.

### 2. Технология заготовки сена в прессованном виде

#### Операции:

- кошение или кошение с плющением;
- ворошение, сгребание и образование валков;
- подбор валков и прессование сена в тюки;
- подбор и транспортировка тюков;
- укладка тюков в стога.

#### Преимущества:

Снижение механических воздействий, сокращается влияние погодных условий. Качество кормов повышается. Потери сена и стоимость работ сокращаются. Удобство транспортировки и хранения. Можно досушивать установками активного вентилирования.

### 3. Технология заготовки измельчённого сена

#### Операции:

- кошение с плющением;
- ворошение, сгребание и обрачивание волков;
- подбор валков с одновременным измельчением стеблей до длины 3...5 см;
- транспортировка измельчённой массы;
- выгрузка в сенохранилище;
- досушка подогретым или атмосферным воздухом.

В вышеперечисленных технологиях применяют химическое консервирование сена, убранного в ненастную погоду. Для этого на уборочные машины устанавливают приспособление, которое позволяет вносить химические консерванты, например концентрат низкомолекулярных кислот (КНМК).

#### 4. Технология заготовки сенажа

Сходна с технологией заготовки измельчённого сена. Подбор травы проводят при влажности 50...55 %, измельчают на отрезки 20...30 мм. От полевых измельчителей массу вывозят к сенажным башням или траншеям, закладывают в них, утрамбовывают и герметизируют.

#### 5. Технология заготовки травяной муки

Операции:

- кошение с плющением;
- ворошение, сгребание валков;
- подбор валков и измельчение растений;
- транспортировка, искусственная сушка на барабанных сушилках;
- дробление высушенной массы в витаминную муку или переработка в гранулы.

Преимущество - высоковитаминный корм, недостаток - большой расход топлива.

#### 6. Технология заготовки силоса

Операции:

- скашивание с измельчением;
- транспортировка;
- выгрузка в силосные траншеи;
- утрамбовка массы;
- укрытие соломой и слоем грунта.

#### *Агротехнические требования*

1. Естественные и сеяные травы многолетние нужно скашивать чуть выше корневой шейки. При более низком срезе травы плохо отрастают. При высоком недобор урожая.

2. Бобовые травы следует скашивать с плющением. В дождливую погоду, а так же для злаковых трав эту операцию применять не рекомендуется.

3. Ворошить траву в покосах и оборачивать валки следует после дождя и на участках с высокой урожайностью при влажности травы 50...60 %.

4. Сгребать сено в валки следует при влажности 18 % и ниже, а для активного вентилирования при влажности 25...30 %.

5. Потери сена при подборе из валков с образованием копен и стогов не должны превышать 5 %, при подборе с прессованием 2 %, при сборе и погрузке тюков 2 %.

Общие потери трав при кошении с измельчением должны быть не более 8 %.

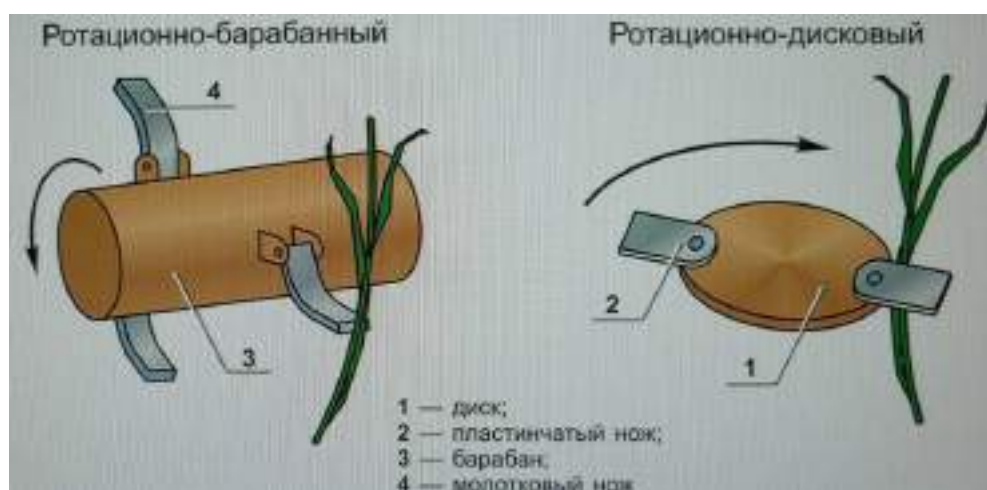


## 7.2 Режущие аппараты косилок

В кормоуборочных машинах используют режущие аппараты, рабочий процесс которых основан на подпорном или бесподпорном принципе среза. К режущим аппаратам подпорного среза относятся сегментно-пальцевые и беспальцевые аппараты. Бесподпорный срез осуществляется ротационно-дисковыми и ротационно-барабанными аппаратами.

*Ротационно-дисковой* аппарат. Рабочий орган – диски, вращающиеся вокруг вертикальной оси (40...60 м/с). На дисках шарнирно или жёстко закреплены ножи. Обеспечивают работу на больших поступательных скоростях на высокоурожайных участках.

*Ротационно-барабанный* режущий аппарат. Рабочий орган - барабан с шарнирным или жёстким креплением ножей, вращающихся вокруг горизонтальной оси с большей скоростью. В них срез растений совмещён с измельчением. Ротационно-барабанный аппарат с шарнирным креплением ножей применяют на косилках-измельчителях, а с жёстким - на машинах для уборки грубостебельных культур.



1 – диск; 2 – пластинчатый нож; 3 – барабан; 4 – молотковый нож

Рисунок 7.1 Ротационно-барабанные и ротационно-дисковые режущие аппараты

*Сегментно-пальцевый* режущий аппарат.

Косилки оборудуют режущими аппаратами нормального и низкого резания. Наиболее распространены в косилках аппараты нормального резания.

$$S = t = t_0 = 76,2 \text{ мм}$$

где  $S$  - ход ножа, мм;

$t$  - шаг режущей части, мм;

$t_0$  - шаг противорежущей части, мм.

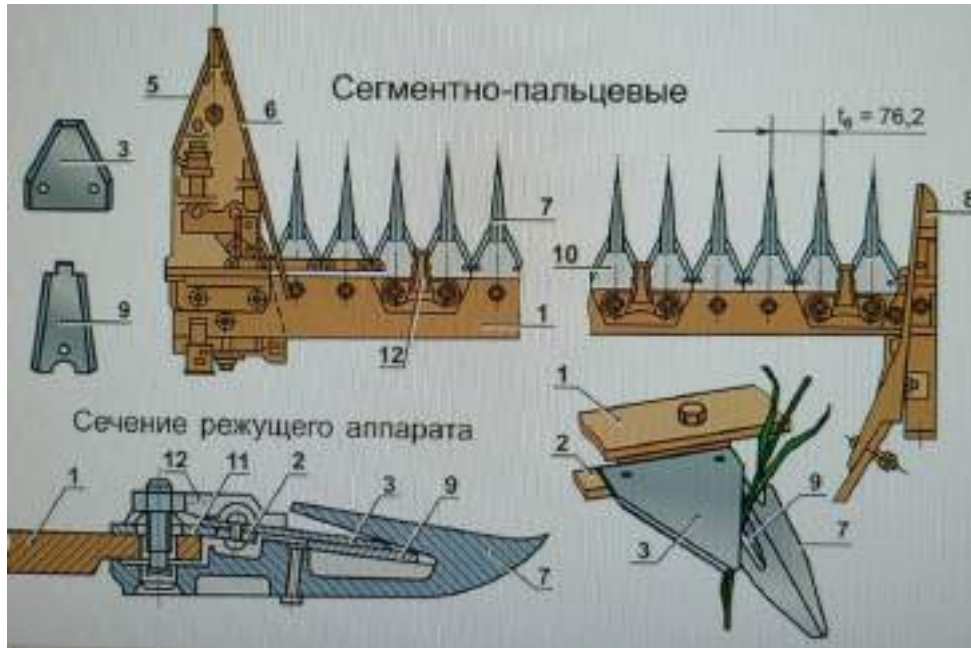


Рисунок 7.2 Сегментно-пальцевый режущий аппарат

Косилки, предназначенные для работы на повышенных скоростях, снабжены нормальным режущим аппаратом с двойным пробегом ножа.

$$S = 2t = 2t_0 = 101,6 \text{ мм}$$

Режущий аппарат низкого резания характеризуется равенством.

$$S = t = 2t_0 = 76,2 \text{ мм}$$

Процесс резания в этих аппаратах происходит по типу ножниц.

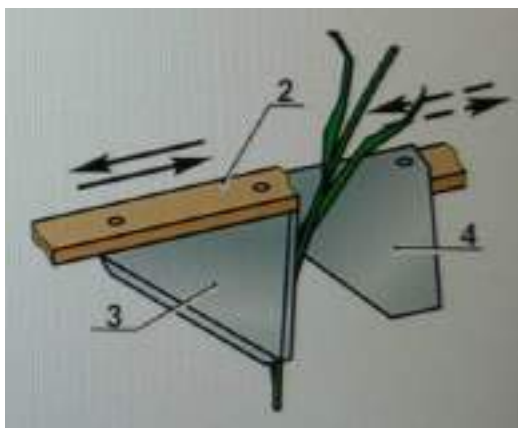


Рисунок 7.3 Беспальцевый режущий аппарат

*Беспальцевый* режущий аппарат (рисунок 7.3). В качестве противорежущей части здесь применяются неподвижные сегменты или узкие пальцы без отростка с открытой противорежущей пластиной. Сюда же относится аппарат с двумя подвижными ножами, движущимися навстречу друг другу. Такие аппараты применяют при уборке спутанных и полёглых растений, т. к. аппарат в этом случае меньше забивается. Режущие аппараты косилок имеют сегменты с гладкой кромкой, с углом заточки  $19^\circ$ .

Для скашивания трав и растений с жёсткими трубчатыми стеблями применяют сегменты с насечками на режущих кромках. Сегменты с насеч-

ками надёжно удерживают стебель в режущей паре и удовлетворительно перерезают его.

Особенности режущего аппарата характеризует средняя скорость ножа  $V_{cp}$ , определяемая по формуле:

$$V_{cp} = 2Sn / 60 \text{ или } Sn / 30$$

где  $S$  - ход ножа, мм;

$n$  - частота вращения вала, мин<sup>-1</sup>.

Средняя скорость ножа косилок:  $V_{cp} = 2,15...2,40$  м/с.

Технологические регулировки режущего аппарата косилок сегментно-пальцевого типа

1. Зазор между сегментом и задним краем пальцевой пластины должен быть в пределах 0,3...0,5 мм, если он больше, то подгибают прижимы. Носок должен соприкасаться с пальцевой пластиной.

2. Высота среза у косилок регулируется подъёмом или опусканием заднего конца полозка, находящегося под башмаком.

3. Центровка ножа режущего аппарата (совпадение осевых линий ножа и вкладыша) регулируется изменением длины шатуна.

### 7.3 Косилки

*Косилка КС-2,1* (рисунок 7.4) – однобрусная, задненавесная - предназначена для скашивания естественных и сеяных трав, а также для уборки бобовых культур. Трёхточечная система навески на трактора классов 6 и 9 кН.

Регулировки касилки КС-2.1:

1. Изменение угла наклона режущего аппарата вперёд или назад. Выполняется тяговой штангой.

2. Смещение наружного конца режущего аппарата (забег ножа) 35...55 мм вперёд относительно линии, проведённой параллельно оси задних колёс, через конец носка пальца, находящегося рядом с внутренним башмаком.

3. Внутренний башмак должен подниматься первым. Регулируется рычагом.

4. Регулируется отгиб двух верхних прутков отводной доски.

*Косилка КДП-4.* Агрегатируется с тракторами класса 9 или 14 кН. Ширина захвата 4 м. Те же регулировки. Давление на почву внутренних башмаков 250...300 Н.

*Косилка КТП-6.* Ширина захвата 6 м. Для работы на больших участках с ровным рельефом. Режущие аппараты присоединены уступом к раме,

опираются на колеса и на скобу прицепа. Регулировки те же. Давление на почву 250...350 Н внутренних башмаков; 80...180 Н наружных.

*КСГ- 2,1* предназначена для уборки трав на склонах.

*КРС-0,5* моторизованная ручная косилка для небольших и труднодоступных участков.

*КНФ-1,6* для работы в садах, лесных полянах (трактор Т-25).

*КПП-3* (с бункером) для уборки трав в пустынных районах.

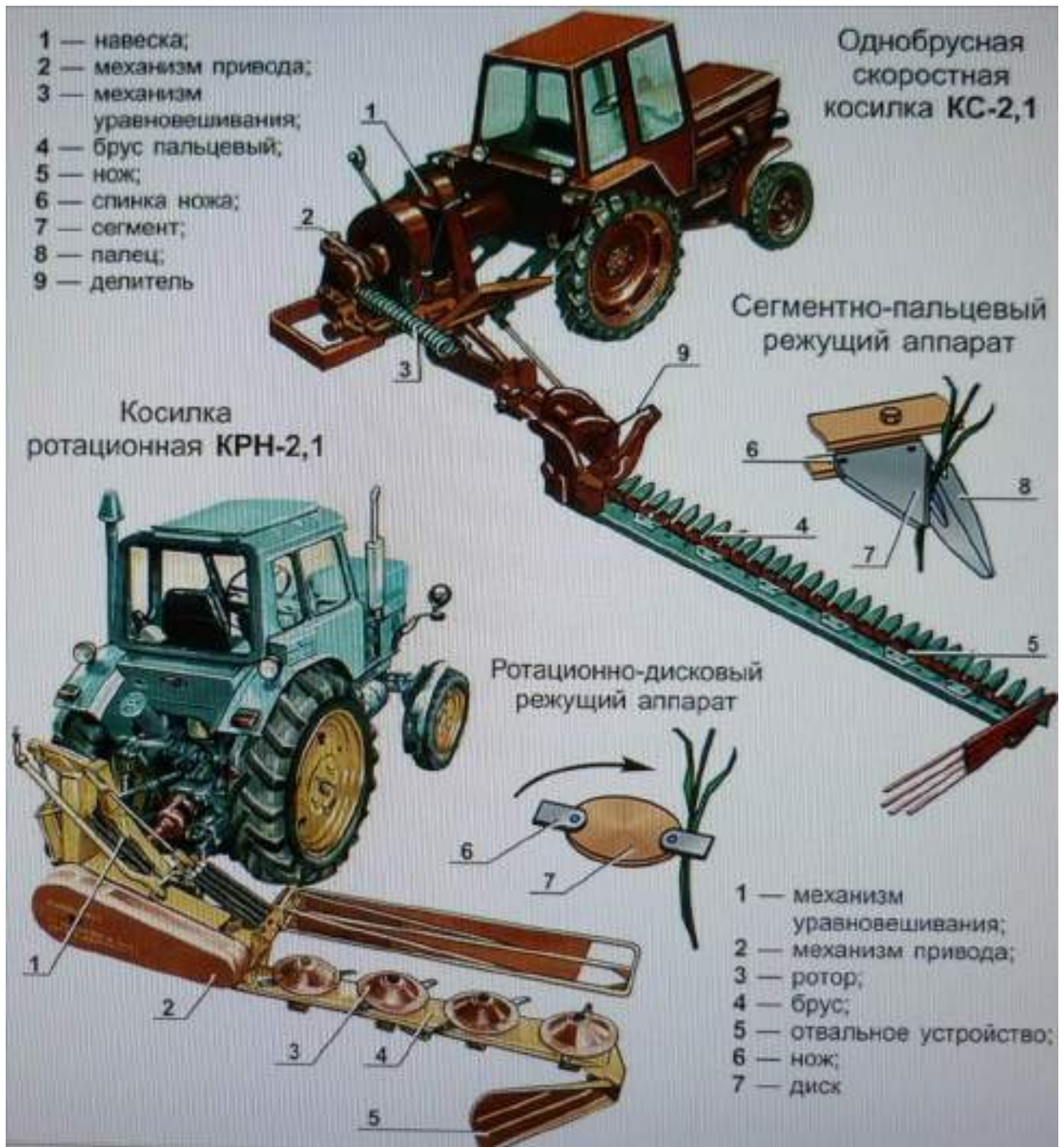


Рисунок 7. 4 Однобрusная скоростная косилка КС-2.1 и косилка ротационная КРН-2,1



### Ротационная косилка КРН-2,1 (рисунок 7.4)

Предназначена для скашивания высокоурожайных полёглых трав, на лугах и пастбищах, заросших мелким кустарником и сорняками. Рабочие органы: роторы с шарнирно закреплёнными ножами. Частота вращения ротора  $2000 \text{ мин}^{-1}$  (бесподпорный срез). Регулировка: Угол расположения полевого делителя. Поломка режущего аппарата при встрече с препятствием предупреждается тяговым предохранителем (поворотом режущего аппарата назад на  $30...45^\circ$ ). Рабочая скорость до  $15 \text{ км/ч}$  с трактором класса  $14 \text{ кН}$ .

Для максимального сокращения срока сушки стеблей травы применяют плющение – раздавливание трубчатых стеблей.

Самоходная косилка плющилка КПС-5Б (рисунок 7.5). Двигатель Д-240, мощностью  $58,9 \text{ кВт}$ . Рабочие органы: режущий аппарат составлен из правого и левого пальцевых брусьев, мотовило, шнек, плющильный аппарат, валкообразующее устройство. Ширина захвата  $5 \text{ м}$ . Высота среза  $8 \text{ см}$ .



Рисунок 7.5 Схема рабочего процесса косилки-плющилки КПС-5Б

#### Технологические регулировки:

1. Наклон режущего аппарата. Регулируется нижними присоединительными тягами жатки. Прямостоячие травы - нож устанавливаются горизонтально. При полёглых травах концы пальцев опускают.

2. Зазор между шнеком и днищем регулируется перемещением шнека по высоте.

3. Плющильный аппарат (частота вращения  $630 \text{ мин}^{-1}$ ). Сила прижатия верхнего шарнирно закреплённого и подпружиненного вальца регулируется сжатием пружины.



4. Ширина валка - перемещением боковых стенок по вырезам в потолке валкообразователя.

5. Давление башмаков на почву регулируется пружинами.

#### *Косилка плющилка ротационная КПРН-3,0А*

Назначение то же, что и КПС-5Г. Отличие – наличие ротационно-дискового режущего аппарата. Ширина захвата 3 м, валка – 1,2 м. Агрегатируется с МТЗ-80, рабочая скорость 9...15 км/ч. Производительность до 4,5 га/ч.

### **7.4 Грабли**

Грабли бывают: поперечные (валки образуются поперёк направления движения агрегата); колёсно-пальцевые и роторные (образуют продольные валки).

Поперечные грабли перемещают сено по стерне, при этом часть листьев теряется. Сено бобовых трав (клевер, люцерна) следует сгребать колёсно-пальцевыми граблями. Ворошат сено в прокосах, оборачивают валки и разбрасывают их после дождя роторными или колёсно-пальцевыми граблями.

#### *Поперечные грабли ГП-14*

Ширина валка – 1,2 м. Во избежание потерь сена расстояние от концов зубьев до почвы должно быть не более 1 см. Регулируют его изменением длины шатуна.

#### *Полунавесные двухсекционные грабли ГПП-6*

Секции соединены шарнирно, снабжены выносными гидроцилиндрами для подъёма и опускания грабельных секций. При транспортировке секции отводят назад и устанавливают параллельно ходу трактора.

#### *Колёсно-пальцевые грабли ГВК-6,0 (рисунок 7.6)*

Операции: ворошение травы в прокосах, сгребание сена в валки, оборачивание валков. Прижатие колёс к почве регулируется пружинами. Для оборота валка используют одну секцию граблей, которая работает как при сгребании. Для ворошения сена секции поворачивают.

#### *Роторные грабли ГВР-6 (рисунок 7.7)*

Назначение то же что и ГВК-6,0. Состоят из двух роторов с вертикальной осью вращения. Ротор состоит из корпуса, зубчатой передачи, направ-

ляющих профилированных дорожек и граблин. Роторы вращаются навстречу друг другу, граблины вращаются вместе с ротором и могут подниматься и опускаться (в соответствующих зонах). Валкоформирующие щитки предотвращают разбрасывание сена. Ширина захвата составляет 6 м, рабочая скорость 12 км/ч. Производительность: при сгребании 7 га/ч, ворошении - 5 га/ч.

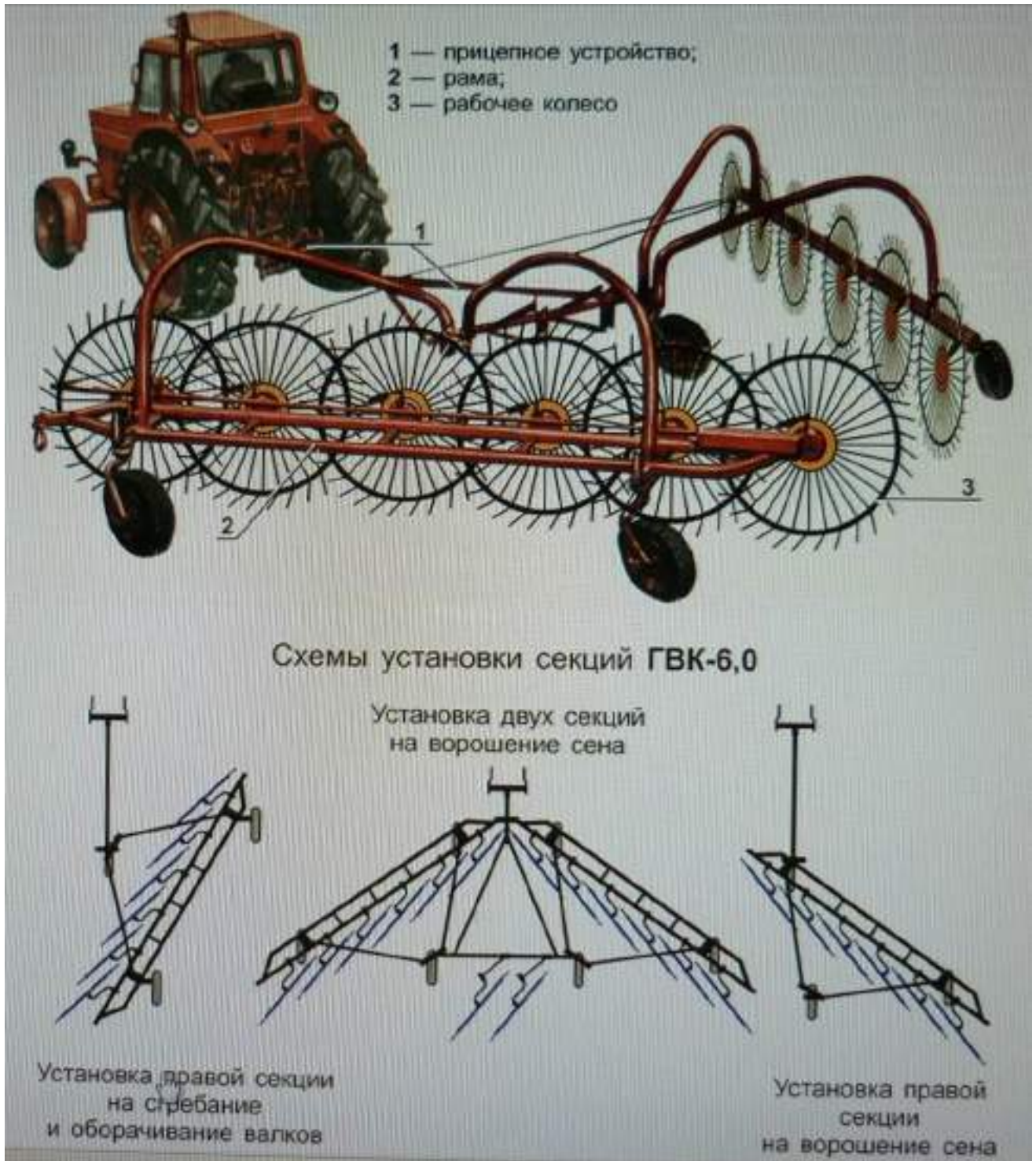


Рисунок 7.6 Колёсно-пальцевые грабли

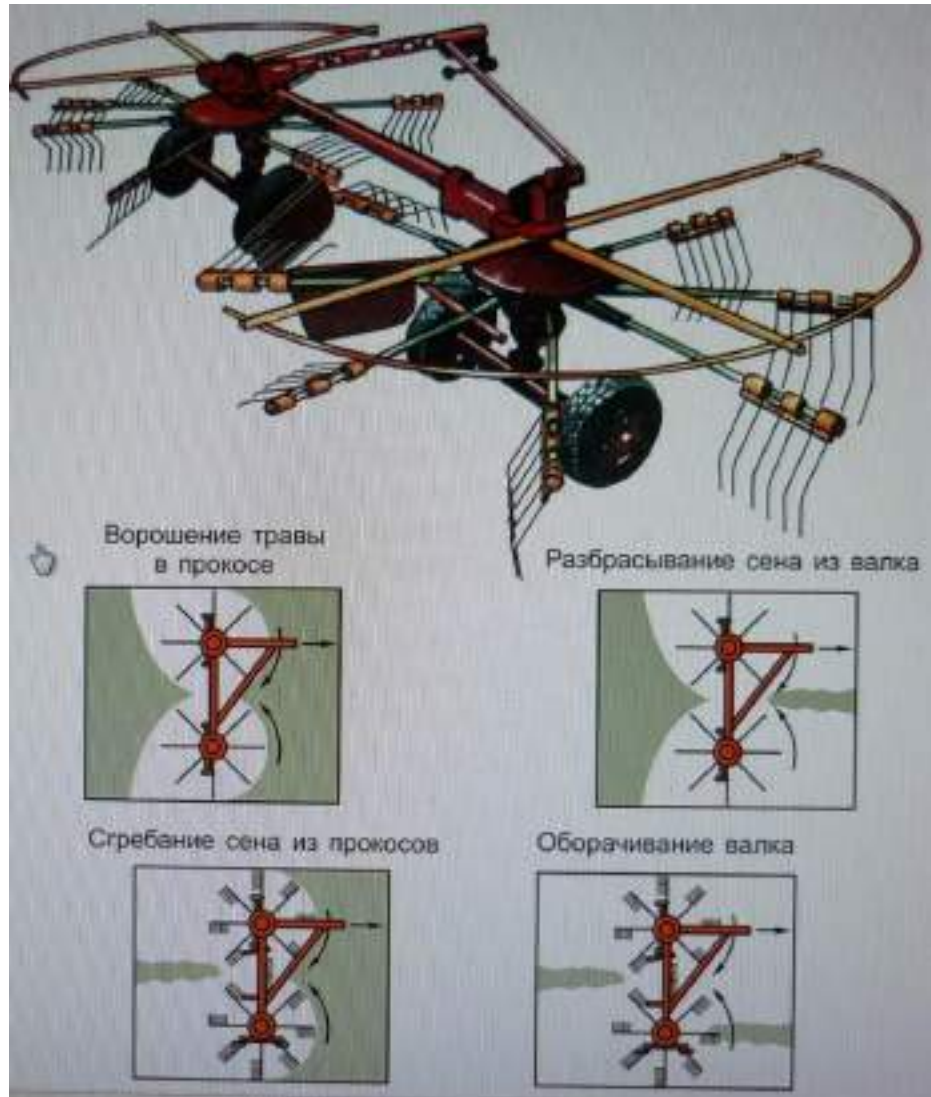


Рисунок 7.7 Роторные грабли ГВР-6

### 7.5 Машины для заготовки прессованного сена

Подбор сена из валков с прессованием в тюки имеет преимущество по сравнению с многофазной уборкой: повышение качества, уменьшение потерь, затрат труда, удешевление перевозки и хранения. Сокращается продолжительность сушки (за счёт прессования сена) с влажностью около 26 %.

*Пресс-подборщик ПС-1,6* (рисунок 7.8)

Подбирает валки сена и формирует его в тюки. Для вязки тюков применяется: стальная проволока диаметром 2 мм или шпагат диаметром 2,5 мм (разрывное усилие не менее 80 кг). Основные механизмы: подборщик сена, прессовальная камера с поршнем, вязальные аппараты. Агрегатируется с трактором класса 14 кН. Рабочая скорость до 8 км/ч. Плотность прессования до 200 кг/м<sup>3</sup>.



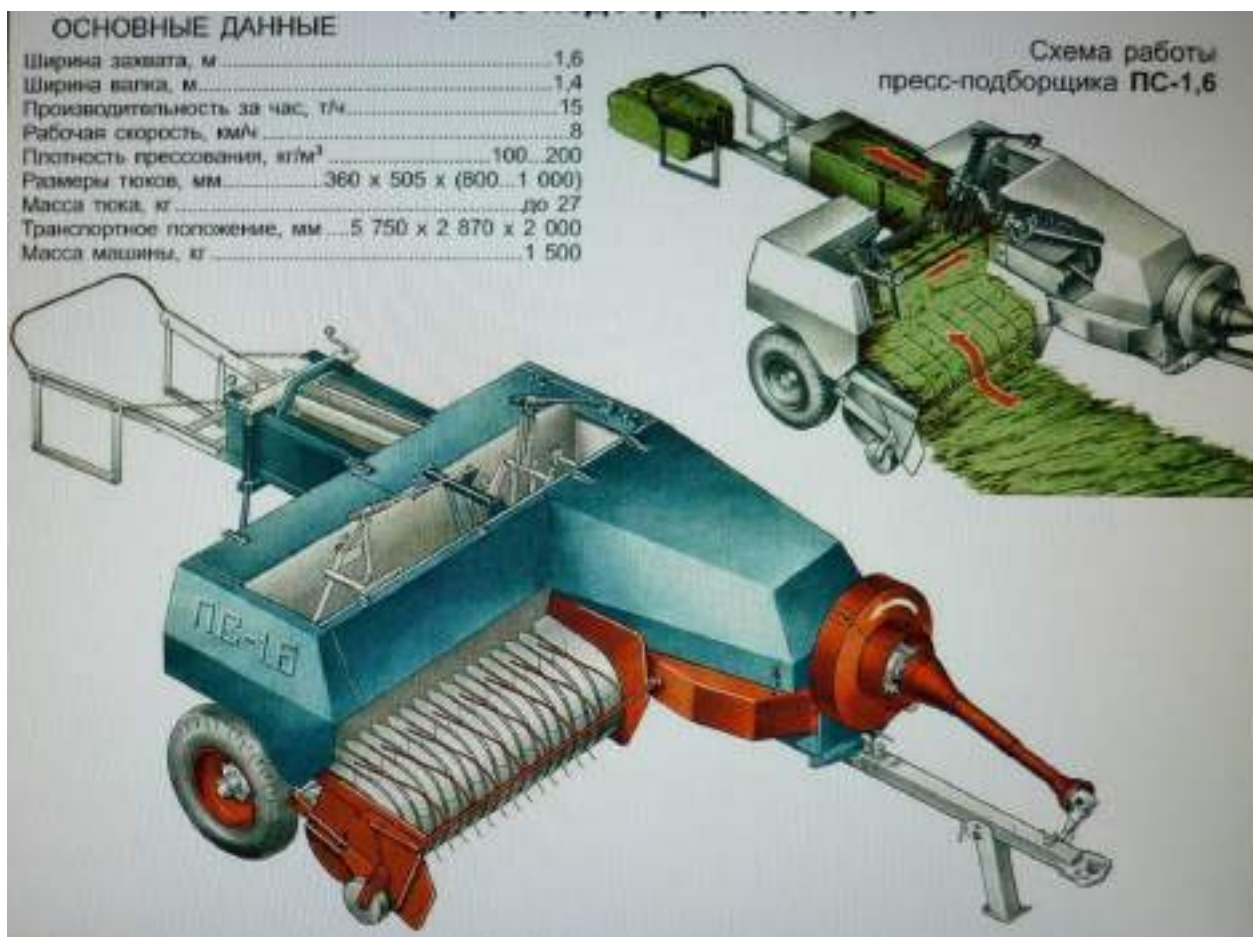


Рисунок 7.8 Пресс-подборщик ПС-1,6

#### *Подборщик – тюкоукладчик ГУТ-2,5*

Подбирает тюки, формирует штабель из 72 тюков и выгружает его на поле.

#### *Транспортировщик штабелей ТШН – 2,5*

Навешивается на шасси автомобиля ГАЗ-53Б. Автомобиль задним ходом подводят к штабелю и загружают его на платформу. Выгружают в ряд.

#### *Подборщик-метатель тюков МТ-1*

Навешивают на трактор с правой стороны, а сзади к трактору присоединяют прицеп. Двигаясь вдоль ряда тюков, метатель вилами захватывает тюк и забрасывает его в кузов прицепа.

#### *Подборщик тюков ПТН – 4,0*

Используется на горных склонах (18...20°). Навешивается с правой стороны трактора МТЗ-82Н, сзади тракторный прицеп.

#### *Рулонный пресс-подборщик ПРП-1,6 (рисунок 7.9)*

Предназначен для подбора валков сена или соломы прессования их в тюки цилиндрической формы (рулоны) с автоматической обвязкой. Агрегируется с трактором класса 14 кН, рабочая скорость 9 км/ч. Плотность прессования 100...200 кг/м<sup>3</sup>. Диаметр рулона до 1,5 м, масса до 500 кг. Для

подбора рулонов их погрузки и укладывания в штабеля разработано приспособление ППУ-0,5. Его монтируют на копновоз КУН-10 вместо передней платформы или на погрузчик ПФ-0,5 вместо грабельной решётки.



Рисунок 7.9 Пресс-подборщик рулонный ПРП – 1,6

## 7.6 Машины для уборки рассыпного сена

### *Стогообразователь СПТ-60* (рисунок 7.10)

Рабочие органы: камера (кузов) объёмом 60 м<sup>3</sup>, подборщик, вентилятор, крыша-пресс, сталкивающая рама. Подборщик поднимает сено, вентилятор разбрасывает по кузову, крыша гидроцилиндрами уплотняет сено (3-4 раза). После заполнения платформу наклоняют, заднюю стенку поднимают, включают привод сталкивающей рамки. При выгрузке агрегат медленно передвигается. Стог массой 5,4 т.



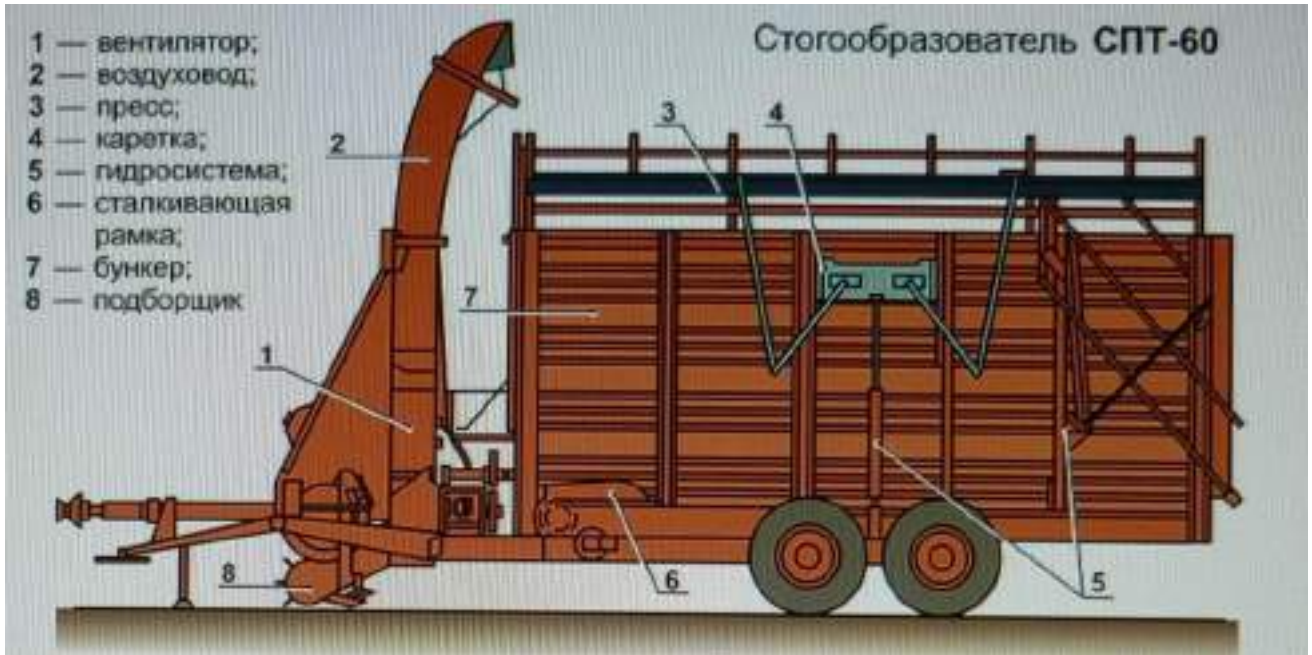


Рисунок 7.10 Стогообразователь СПТ-60

*Stogovoz SP-60 (рисунок 7.11)*

Платформа с подвижным дном (транспортёр с планками). Загружается и разгружается в наклонном положении с различным направлением движения транспортёра.

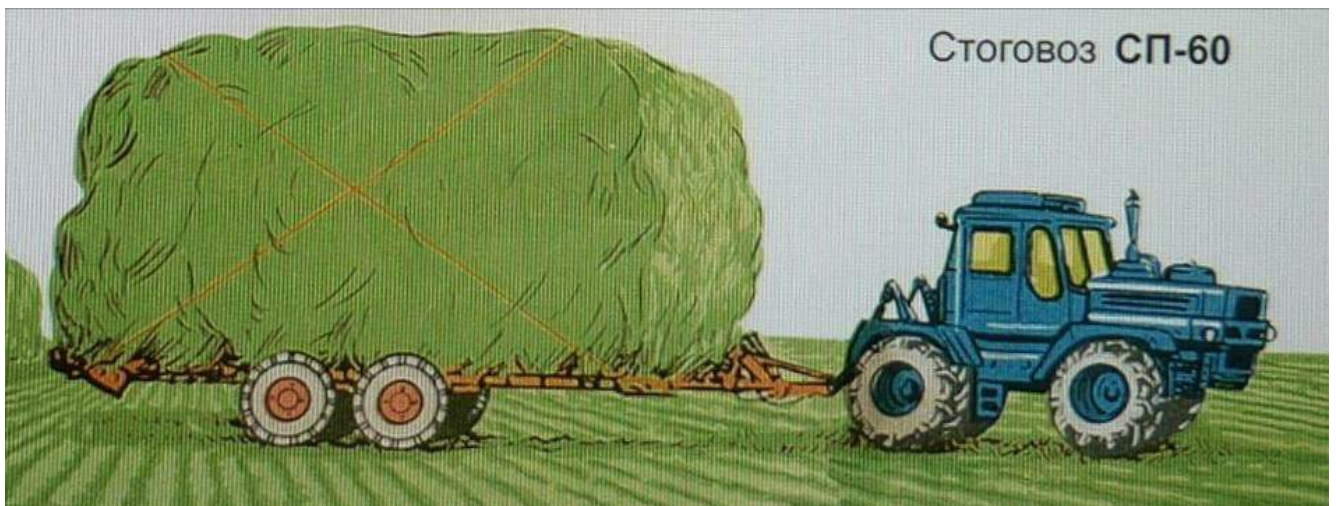


Рисунок 7.11 Стоговоз СП-60

*Подборщик – копнитель ПК-1,6 (рисунок 7.12)*

Подбирает валки, формирует цилиндрическую копну, выгружает на поле. Рабочие органы: подборщик (барабанный), транспортёр, камера с подвижным дном, вертикальные ролики. Оформление копны регулируют нажатием пружин подвижной стенки копнителя.



Рисунок 7.12 Подборщик-копнитель ПК-1,6

*Погрузчик стогометатель ПФ-0,5 (рисунок 7.13)*

Представляет собой тракторный погрузчик со сменными рабочими органами, монтируемыми на тракторе МТЗ. Высота подъема 7...8 м.



Рисунок 7.13 Погрузчик стогометатель ПФ-0,5

## 7.7 Машины для уборки трав и силосных культур с измельчением

Свежескошенные и провяленные травы измельчают кормоуборочными комбайнами и косилками-измельчителями.



### *Самоходный кормоуборочный комбайн КСК-100А*

Комбайн КСК-100 (рисунок 7.14) используют при скашивании зелёных и подбора из валков провяленных, сеянных и естественных трав, а также скашивания кукурузы, подсолнечника с одновременным измельчением и погрузкой массы в движущийся рядом транспорт. Измельченная масса используется для приготовления сенажа, травяной муки, брикетированных и гранулированных кормов, силоса, на зелёный корм.

КСК-100А включает в себя: самоходный измельчитель, жатку для уборки трав, жатку для уборки кукурузы, подборщик, сменный измельчающий аппарат, транспортные тележки для перевозки жаток. Расчётная регулируемая длина резки 5...100 мм. Производительность при кошени трав 60 т/ч, подборе - 50 т/ч, кошени кукурузы 120 т/ч. Рабочая скорость 12 км/ч, транспортная до 30 км/ч.



Рисунок 7.14 Комбайн КСК 100

### *Прицепной кормоуборочный комбайн КПКУ-75*

Предназначен для скашивания или подбора трав с одновременным измельчением. Комплектуется жаткой для уборки трав (шириной 3,4 м), жаткой для высокостебельных культур (3,4 м), подборщиком (2,2 м). Эти агрегаты по технологическому процессу аналогичны КСК-100А. Агрегатируется комбайн с трактором Т-150К. Рабочая скорость до 12 км/ч.

*Прицепной кормоуборочный комбайн КПИ-2,4*

Назначение то же, что и КСК-100А. Агрегатируется с МТЗ-80, МТЗ-82. Основные рабочие органы комбайна: жатка для уборки трав (2,4 м), кукурузы (1,8 м), подборщик (2 м). Производительность при кошени трав до 20 т/ч, при подборе валков до 14 т/ч, на скашивании кукурузы на силос до 30 т/ч.

*Косилка-измельчитель КИР-1,5*

Скашивает и измельчает стебли кукурузы, подсолнечника, картофельную ботву, сеяные и естественные травы, предназначенные для силосования или на зелёный корм. Измельченная масса поступает в прицепную телегу, бункер (КИР-1,5Б) или в идущий рядом транспорт. Рабочий орган горизонтальный измельчающий барабан, с шарнирным креплением, расположенных по винтовой линии ножей. На переднем щите расположена спинка с противорежущими пластинами. Зазор регулируется (10...15 мм) перемещением спинки.

*Силосоуборочный комбайн КС-1,8 (Вихрь)*

Устройство и технологический процесс рассматриваются на практическом занятии.

Технологические регулировки: длина резки стеблей (10...30 мм) регулируется изменением числа ножей и сменой звёздочек.

*Скоростной силосоуборочный комбайн КСС-2,6*

Рабочая скорость до 12 км/ч. Повышены скорость ножа, трактора, жатки и питающего аппарата, частота вращения барабана, производительность выгрузного транспортёра.

**7.8 Агрегаты для приготовления травяной муки**

Наименьшие потери питательных веществ обеспечивает высокотемпературная сушка свежескошенной травы с размолотом высушенной массы в травяную муку. Её следует готовить из молодой люцерны, клевера и бобово-злаковых травосмесей, убранных в фазе бутонизации и начала колошения.

Для приготовления муки используют агрегаты АВМ-0,65Р и АВМ-1,5Р (рисунок 7.15). Длина резки 1...2 см. Для переработки травяной муки в гранулы используют оборудование ОГМ-0,85 и ОГМ-1,5А.



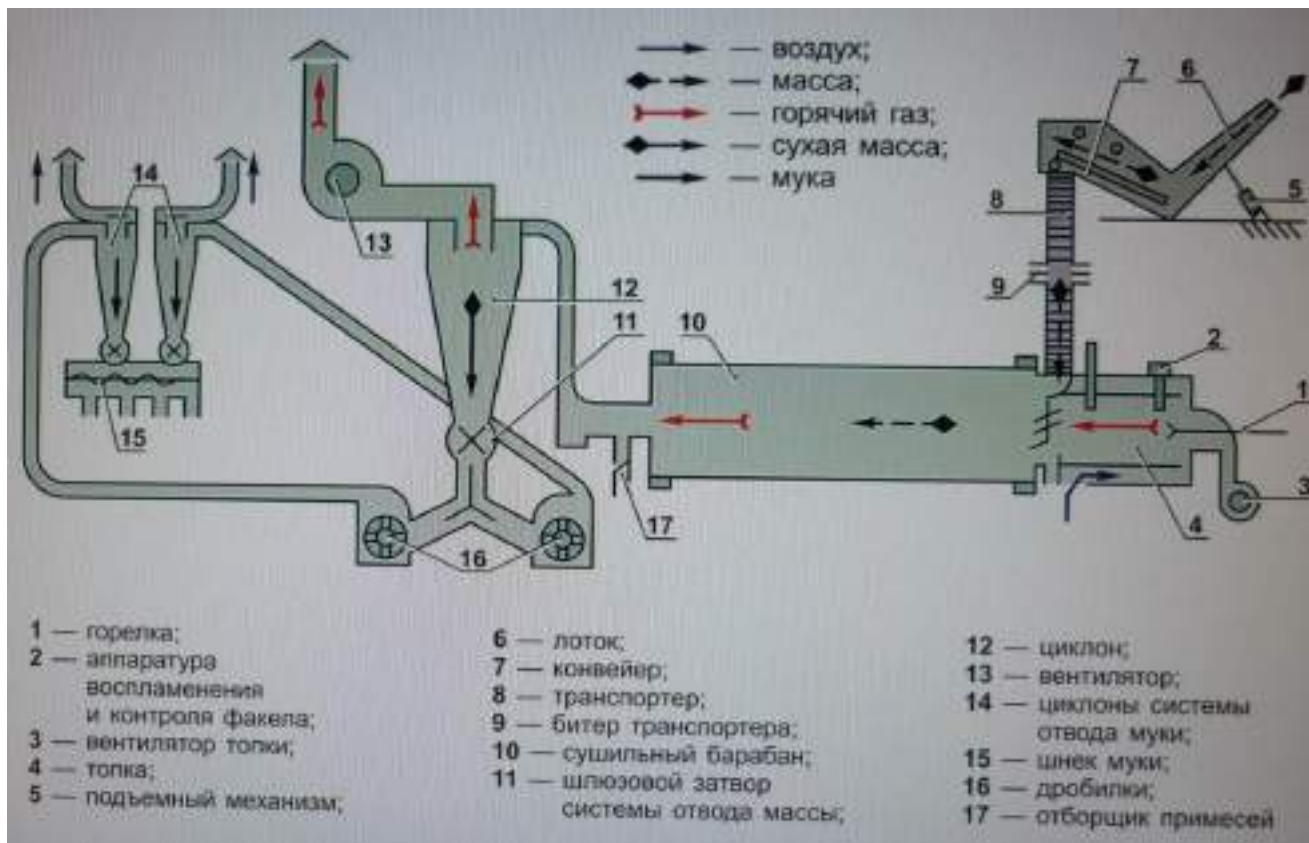


Рисунок 7.15 Схема рабочего процесса агрегата для приготовления травяной муки АВМ-1,5Р

### Контрольные вопросы по теме 7

1	Какого типа режущий аппарат у сенокосилки КС-Ф-2,1?
2	Для чего предназначены грабли ГВК – 6?
3	Какой способ агрегатирования косилки-плющилки КПРН-3.0А?
4	Для скашивания каких культур используют косилку КРН-2,1А?
5	Чем регулируется высота среза стеблей силосоуборочного комбайна?
6	Какой тип режущего аппарата на кормоуборочном комбайне КСК-100А?
7	Какая взаимосвязь между высотой стебля и диаметром мотовила у силосоуборочного комбайна?
8	Какими граблями можно ворошить сено и оборачивать валки?
9	Какого типа подборщик установлен на подборщике-копнителе ПК-1,6?
10	Каково назначение мотовила силосоуборочного комбайна?
11	Какие преимущества имеет уборка трав с применением плющилок?
12	Какие операции выполняются пресподборщиками?
13	Чем производится центровка режущего аппарата силосоуборочного комбайна?

14	Каково назначение косилки-плющилки КПС-5Г?
15	Какие регулировки имеет шнек косилки-плющилки КПС-5Г?
16	Для чего предназначен шнек жатки косилки-плющилки КПС-5Г?
17	Чем регулируется ход ножа у однобрусной косилки КС-Ф-2,1?
18	Какие работы можно осуществлять граблями ГВР-6Б?

## ТЕМА 8. МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

- 8.1 Требования к зерновым культурам как к объекту уборки
- 8.2 Способы уборки урожая зерновых культур  
Агротехнические требования к зерноуборочным машинам
- 8.3 Валковые жатки
- 8.4 Подборщики
- 8.5 Зерноуборочные комбайны  
Контроль качества работы (экспресс метод)  
Контрольные вопросы по теме 8

### 8.1 Требования к зерновым культурам как к объекту уборки

Качественно произвести уборку можно лишь только в том случае, если рабочие органы выбраны и отрегулированы в соответствии со свойствами убираемой культуры, а растения приспособлены для машинной уборки.

На работу зерноуборочных машин оказывают влияние строение органов растений, длина стеблей и густота стояния, полеглость, прочность, влажность, размеры и масса семян, массовое отношение зерна к незерновой части, фаза спелости, засорённость посевов.

#### Высота стеблестоя.

При скашивании низкорослых и полёглых растений нужно снижать высоту среза. Высокорослые растения перегружают рабочие органы уборочной машины. В обоих случаях наблюдаются потери зерна. Приемлемая длина растений для зерновых колосовых должна быть не более 100...110 см и не менее 55...60 см, коэффициент вариации не более 15 %. Внедрение короткостебельных сортов позволит снизить полегание хлебов и увеличить производительность комбайнов.

#### Полеглость хлебов

Определяют по выражению

$$П = L - l / L \cdot 100\%$$

где  $L$  – средняя длина выпрямленных стеблей;

$l$  - расстояние от поверхности поля до середины колоса.

Допустимая полеглость для длинностебельных хлебов до 55 %, короткостебельных до 20 %.

### Прочность стеблей

Растения с прочными стеблями меньше полегают, чем со слабыми. Слабые стебли больше измельчаются, что ведет к перегрузке очистки. Сорта с прочными стеблями предпочтительнее для механизированной уборки.

### Соотношение массы зерна соломы и половы

Влияет на производительность и качество убранных материалов. При уборке высокосоломистых хлебов снижается производительность, возрастают потери свободным зерном и от недомолота. При уборке малосоломистых хлебов производительность возрастает, но возрастает и дробление зерна.

Отношение массы зерна к массе соломы должно быть не менее 1:1,2 и не более 1:0,5.

### Неравномерное созревание

Приводит к широким колебаниям массы, влажности, размеров семян, прочности связи зерна с колосом – затрудняет обмолот.

### Прочность связи зерна с колосом.

При механизированной уборке необходимы сорта с одновременным формированием и равномерным созреванием всех зерновок растения.

Устойчивость зерна к механическим повреждениям определяется прочностью зерновки, а также способом обмолота. Ударные способы приводят к значительному повреждению зерна. Для определения допустимой скорости удара применяется дисковой классификатор дробимости зерна (6,5...31,2 м/с). Дробимость зависит от массы, размеров и влажности зерна, числа и скорости ударов, материала рабочих органов.

Влажность зерна - кондиционной влажностью зерна и других частей растений является относительная влажность 14...15 %, превышение которой приводит к появлению свободной воды, самосогреванию и порче зерна. В период уборки влажность зерна обычно превышает кондиционную, а в некоторых зернах она колеблется от 11 до 50 %. При уборке хлебов высокой влажности возрастают потери от недомолота, часть зерна выходит с соломой. При уборке пересохшей хлебной массы возрастают дробление зерна, измельчение соломы, потери зерна с половой.

### Засорённость посевов.

Отрицательно сказывается на работе зерноуборочной техники. Зелёные сорняки увеличивают потери, повышают влажность зерна.



## 8.2 Способы уборки урожая зерновых культур

В зависимости от состояния растений, сорта и почвенно-климатических условий, зерновые культуры убирают однофазным (прямое комбайнирование) или двухфазным (раздельным) способом.

В первом случае комбайны «Нива» СК-5, «Енисей-1200», VECTOR 410/420(PCM-101), ACROS 530/560/580 (PCM-142), TORUM и Дон-1500 (смотри Приложение А.8) скашивают и обмолачивают растения, зерно собирают в бункер, а солому и полову укладывают на поле в копны или валки, или вывозят, или разбрасывают по полю.

Во втором случае (раздельный способ) валковыми жатками ЖРС-5, ЖВН-6, ЖВР-10, ЖРБ-4,2, ЖРК-5 растения скашивают и укладывают на поле в валок, который через несколько дней подбирают и обмолачивают комбайнами. На рисунке 8.1 показаны навесная и прицепная валковые жатки.



Рисунок 8. 1 Навесная и прицепная валковые жатки

Помимо этих двух основных способов уборки находят применение (в ограниченных масштабах) следующие способы уборки:

1. Индустриально-поточная технология уборки зерновых колосовых и семенников трав, при которых часть энергоёмких и сложных операций при обработке хлебной массы выполняют на стационарных или полустационарных пунктах. Разрабатываются несколько вариантов таких способов. Индустриально-поточный способ уборки влажных хлебов включает в себя операции: скашивание, измельчение и транспортирование хлебной массы на стационар для подсушки, обмолота и разделения на зерно, солому и солому.

2. «Невейка» - способ уборки высокоурожайных хлебов с нормальной влажностью, при котором мобильной молотилкой хлебную массу обмолачивают и разделяют на два потока: солому и невейку (смесь зерна с половиной). Невейку отвозят на стационарный пункт и разделяют высокопроизводительным (до 50 т/ч) ворохоочистителем на зерно и солому.

3. Поточный способ уборки – хлебную массу вывозят на край поля, складывают в стога, а затем обмолачивают передвижной молотилкой. При неблагоприятных погодных условиях массу в стогах подсушивают активным вентилированием.

### ***Агротехнические требования к зерноуборочным машинам***

1. При отдельной уборке потери зерна за валковой жаткой допускаются не более 0,5 % для прямостоячих хлебов и 1,5 % для полёглых.

2. Потери зерна при подборе валков не должны превышать 1 %, чистота зерна в бункере не менее 96 %.

3. При прямом комбайнировании чистота зерна в бункере должна быть не менее 95 %. За жаткой комбайна допускается до 1 % потерь для прямостоячих хлебов и 1,5 % для полёглых.

4. Общие потери зерна из-за недомолота и с соломой должны быть не более 1,5 % при уборке зерновых и не более 2 % при уборке риса.

5. Дробление зерна не должно превышать 1 % для семенного зерна, 2 % для продовольственного, 3 % для зернобобовых и крупяных (в т.ч. кукуруза) и 5 % для риса.

### **8.3 Валковые жатки**

Для скашивания хлебов в валки используют валковые жатки ЖРС-5; ЖВН-6А (рисунок 8.2); ЖВР-10; ЖРБ-4,2; ЖРС-5.

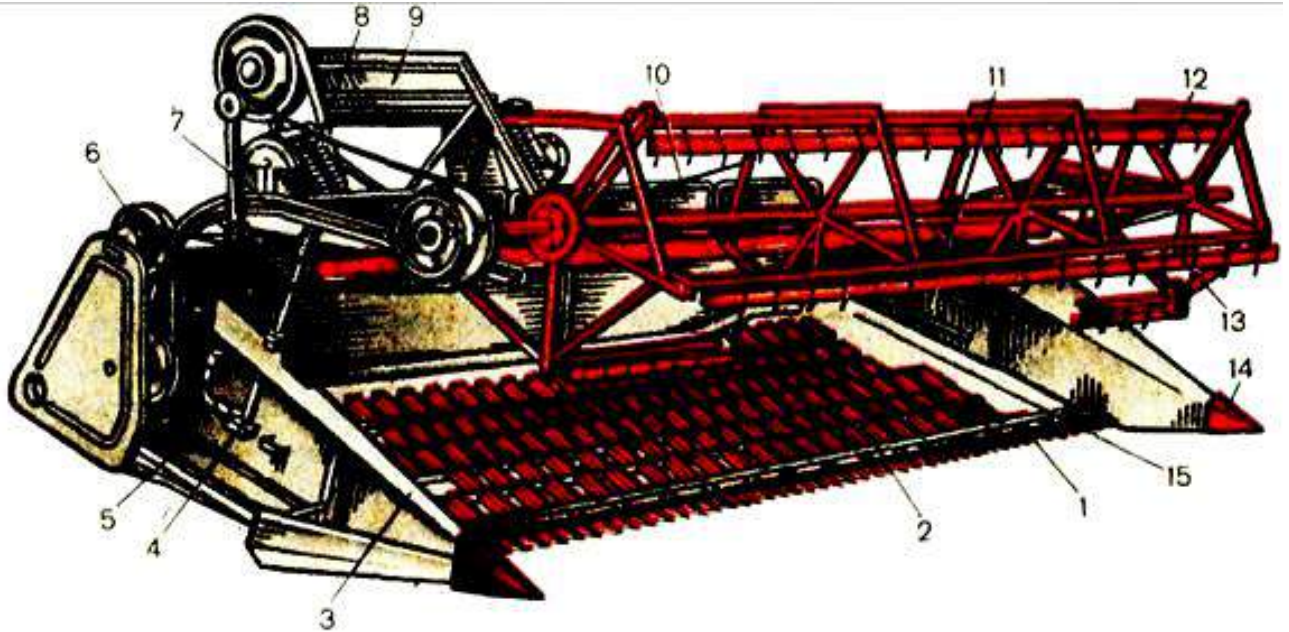
Прокосы и обкосы при подготовке поля к скашиванию при отдельной

уборке выполняют фронтальными жатками.

### *Навесная жатка ЖВН-6А*

Основные узлы: режущий аппарат, мотовило, ременно-планчатый транспортёр, механизм привода, платформа (каркас): ветровой щит, бортовые щиты, переходящие в мысы-делители.

Режущий аппарат: пальцевой брус, сегментный нож, кривошипно-шатунный механизм.



1 – режущий аппарат; 2 – транспортёры; 3 – бортовой щит; 4 – гидроцилиндр; 5 – шатун; 6 – вариатор; 7 – поддержка мотовила; 8 – блок пружин; 9 – наклонная камера комбайна; 10 – ветровой щит; 11 – направляющий щиток; 12 – мотовило; 13 – граблины; 14 – мыс делитель; 15 – окно.

Рисунок 8.2 Валковая жатка ЖВН-6А

Транспортёр: - ременно-планчатые ленты. Длина транспортёра меньше длины режущего аппарата.

Жатка навешивается на наклонную камеру зерноуборочного комбайна СК-5 «Нива» (Приложение А.8). Она опирается на башмаки, установленные под днищем жатки. Высоту среза регулируют перестановкой копирующих башмаков. Ширину валка регулируют перестановкой щита. Натяжение блока пружин регулируют так, чтобы давление башмаков на почву не превышало 250..300 Н.

Качественный срез стеблей обеспечивается регулировкой зазоров в режущих парах и центровкой ножа (изменением длины шатуна). Ширина захвата 6 м.

### *Самоходная жатка ЖРС-5 (для скашивания риса)*

Встречно-поточная жатка + энергетичное средство. Валок, сформированный из двух встречных потоков хлебной массы, отличается хорошей связанностью стеблей и веерным расположением колосьев. Ширина захвата 5 м.

*ЖРК-5* – используется для уборки риса. Навешивается на комбайн Енисей-1200А.

#### *Сдваивающая жатка ЖВР-10*

Главное конструктивное отличие жатки состоит в том, что два её ременно-планчатых транспортёра смонтированы на подвижных рамках, и их можно перемещать влево или вправо, регулируя положение выбросного окна. Наличие реверсивного редуктора позволяет изменять их направление движения.

Для лучшего поперечного копирования корпус жатки выполнен из двух секций, соединённых между собой шарнирно.

Высоту среза регулируют, переставляя опорные башмаки и колеса по вертикали.

Частоту вращения мотовила изменяют вариатором, положение мотовила по высоте гидроцилиндрами. Смещают мотовило вперед-назад по подержкам и изменяют наклон пальцев вручную при выключенной передаче.

Жатка ЖВР-10 навешивается на все зерноуборочные комбайны и энергетическое средство КПС-5Г. Ширина захвата 10 м.

#### *Универсальная жатка ЖРБ-4,2*

Навешивается на комбайн СК-5М и предназначена для уборки бобовых, крупяных культур, семенников трав и свёклы, полёглых зерновых культур. Особенность – беспальцевый режущий аппарат и эксцентриковое мотовило. Это сочетание обеспечивает качественный срез спутанных и полёглых стеблей.

Технологические регулировки:

Высота среза в пределах 40...400 мм регулируется изменением наклона копирующих колёс. Давление опорного колеса на почву должно быть равно 400 Н. Ширина захвата 4,2 м.

### **8.4 Подборщики**

Подборщики предназначены для подбора хлебной массы из валка и подачи её на платформу жатки. Монтируются на жатке, с которой снимают мотовило или выполнены в виде платформ-подборщиков.



Подборщики бывают двух типов – полотенно-транспортные (рисунок 8.3) и барабанные (рисунок 8.4).



Рисунок 8.3 Платформа-подборщик РСМ-0,81.08 (ширина захвата – 3,4 м)

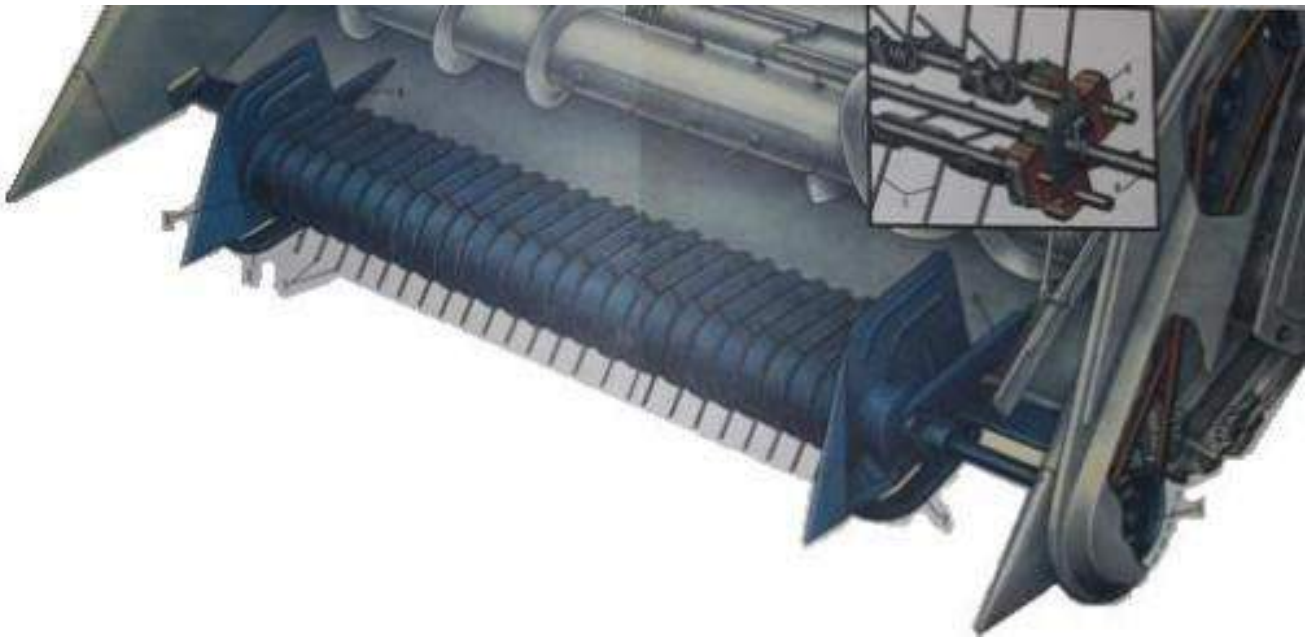


Рисунок 8.4 Барабанный подборщик

#### Технологические регулировки

1. Высота расположения пальцев над поверхностью почвы у платформы-подборщика РСМ-0,81 (рисунок 8.3) изменяют, переставляя дистанционные втулки на поворотной цапфе стойки колёс.

У барабанных подборщиков (рисунок 8.4) положение пальцев регулируют с помощью копирующих башмаков жатки.

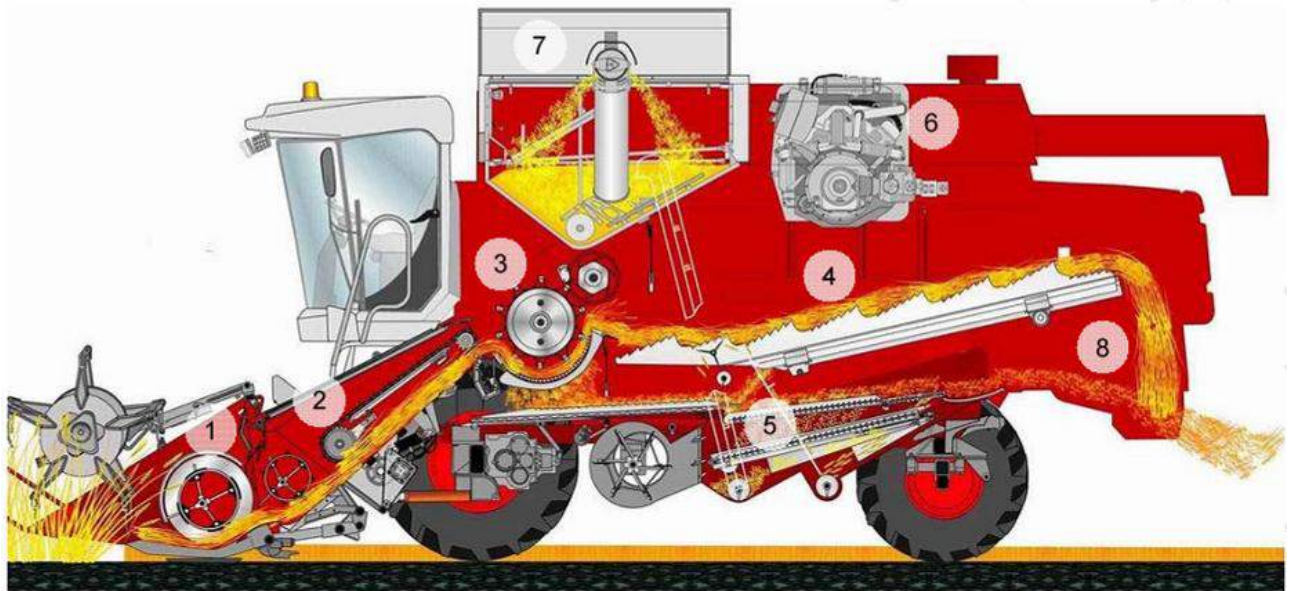
2. Скорость движения полотна у ППТ-3 и частоту вращения барабана

барабанного подборщика регулируют вариатором мотовила. Большая скорость – происходит разрыв валка и выбивание зёрен пальцами. Низкая скорость – стебли сгруживаются перед подборщиком.

### 8.5 Зерноуборочные комбайны

Существуют прицепные и самоходные комбайны. Последние наиболее распространены. Комбайны снабжаются специальными приспособлениями, используемыми для уборки семенных посевов, трав, овощей, крупяных и масличных культур.

По типу молотильно-сепарирующего устройства комбайны подразделяются на две группы: с классической схемой молотилки и с аксиально-роторной молотилкой. К первой группе относятся: *Дон-1200*, *Дон-1500*, *Дон-161*, *Енисей-1200*, *СК-5М «Нива»*, *Acros 530 (PCM-142)*



1 – жатка; 2 – наклонная камера; 3 – молотильный аппарат; 4 - клавишный соломотряс; 5 – система очистки; 6 – двигатель; 7 – бункер; 8 - измельчитель.

Рисунок 8.5 Схема рабочего процесса Acros 530

Ко второй группе – самоходные комбайны *СК-10 «Ротор»* и *Дон-2600*.

Устройство и принцип работы комбайнов первой группы в основном аналогичны. Различаются они размерами, пропускной способностью молотилки, устройством отдельных узлов.

Пропускную способность молотилки оценивают предельным количеством хлебной массы, которую может обрабатывать комбайн за одну секунду с соблюдением агротребований, при отношении зерна к соломе 1:1,5.

Все комбайны состоят из жатки, наклонной камеры, молотилки, бункера, копнителя, двигателя, силовой передачи, ходовой системы, гидросисте-



мы, кабины, органов управления, электрооборудования и электронной системы контроля технологического процесса и состояния агрегатов. Вместо копнителя может быть установлено приспособление для измельчения и сбора соломы или половы или их разбрасывания. Жатки: ширина захвата 5:6:7 или 8,6 м.

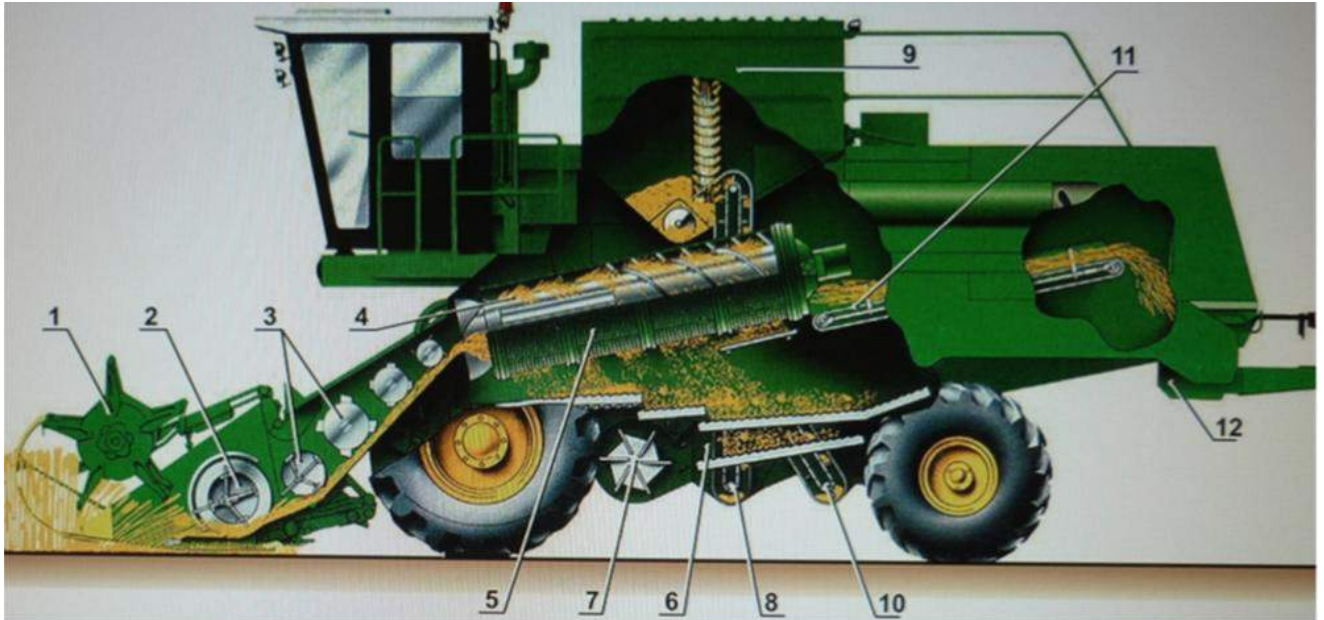


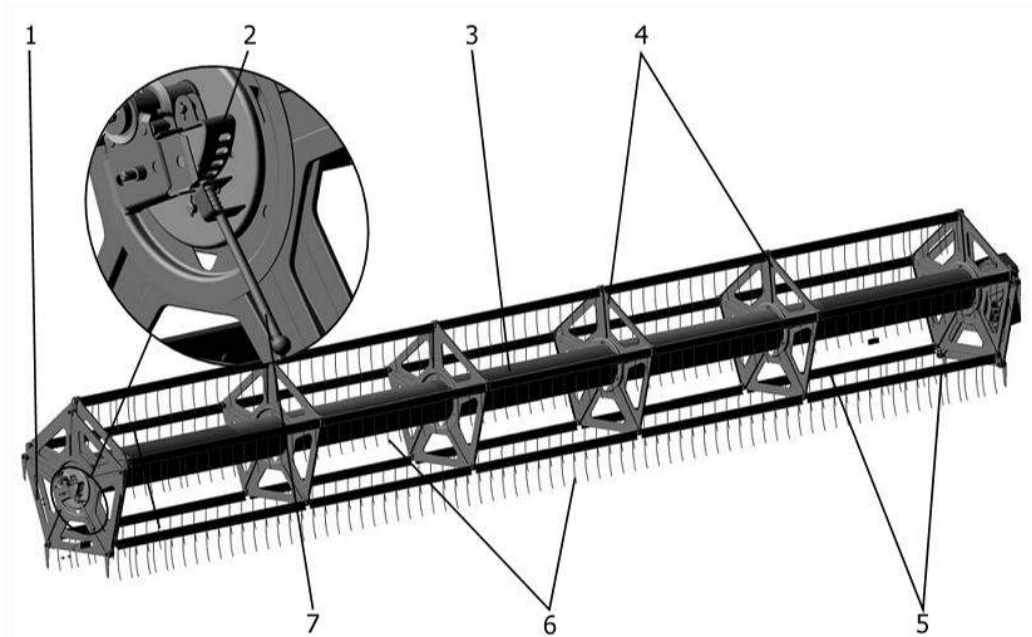
Рисунок 8.6 Схема рабочего процесса «Дон 2600»

Жатка (рисунок 8.7) – копирует рельеф поля. Состоит из мотовила, режущего аппарата (рисунок 8.9, 8,10), делителей, шнека (рисунок 8.11), бибера, копирующих башмаков, наклонной камеры с транспортёром (рисунок 8.12).



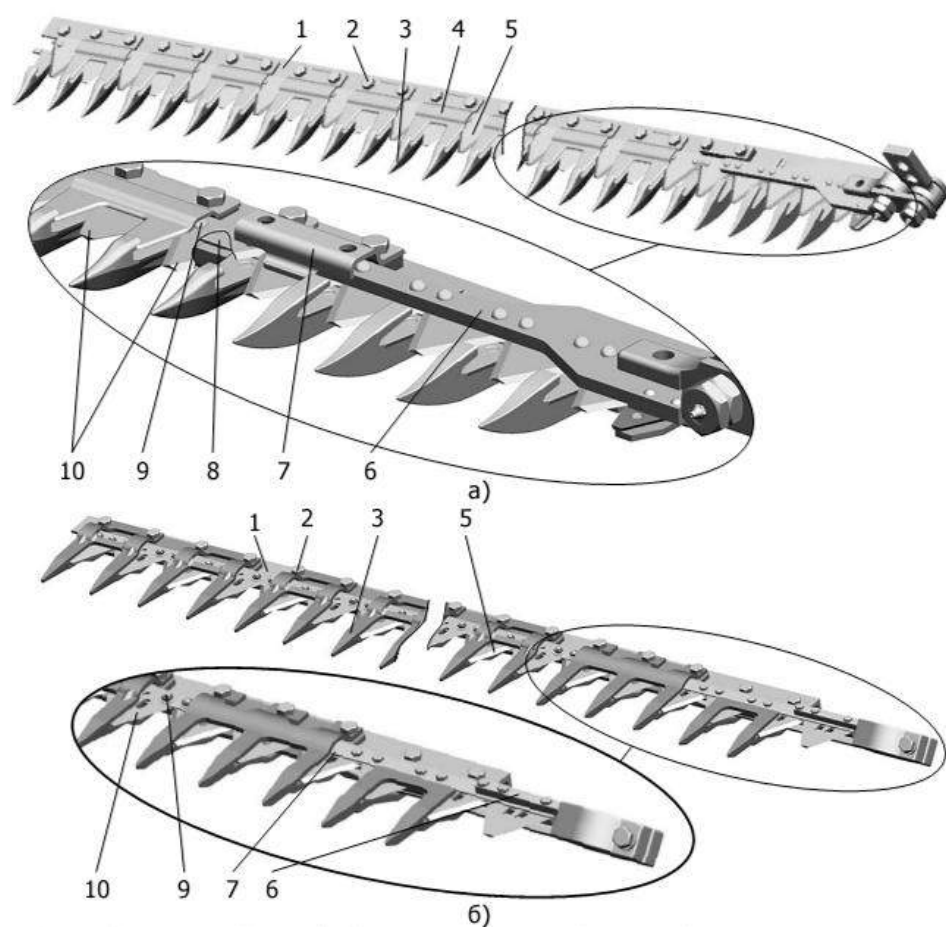
Рисунок 8.7 Универсальная жатка Power Stream обеспечивающая непрерывный поток

Мотовило: вал с крестовинами, лучи, граблины: пружинные пальцы. Регулировки мотовила: вперёд, назад, вверх, вниз, частота вращения (от 22 до 58 мин<sup>-1</sup>) – вариатором. На рисунке представлено мотовило РСМ-081.27.



1 – эксцентрик; 2 – сектор; 3 – труба мотовила; 4 – крестовина; 5 – граблины; 6 – пружинные пальцы; 7 – рукоятка

Рисунок 8.8 Мотовило РСМ-0.81.27 РЭ. (Ростсельмаш)



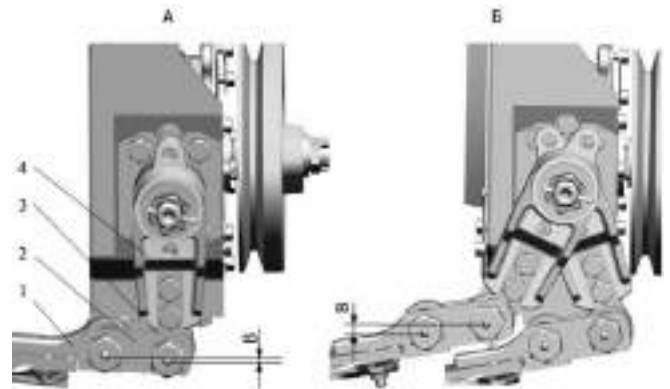
1 – брус; 2 – крепёж; 3 – пальцы; 4 – прижим (противорез); 5 – нож; 6 – основание ножа; 7 – прижим; 8 – ножевая полоса; 9 – заклёпка; 10 – сегмент ножа. а) для МКШ; б) для редуктора Pro-Drive/

Рисунок 8.9 Сегментно-пальцевый режущий аппарат





1 – рычаг; 2 – шплинт; 3 – гайка



1 – головка ножа; 2 – серьга; 3 – головка рычага; 4 – рычаг МКШ

Рисунок 8.10 Механизм качающейся шайбы и регулировка привода режущего аппарата

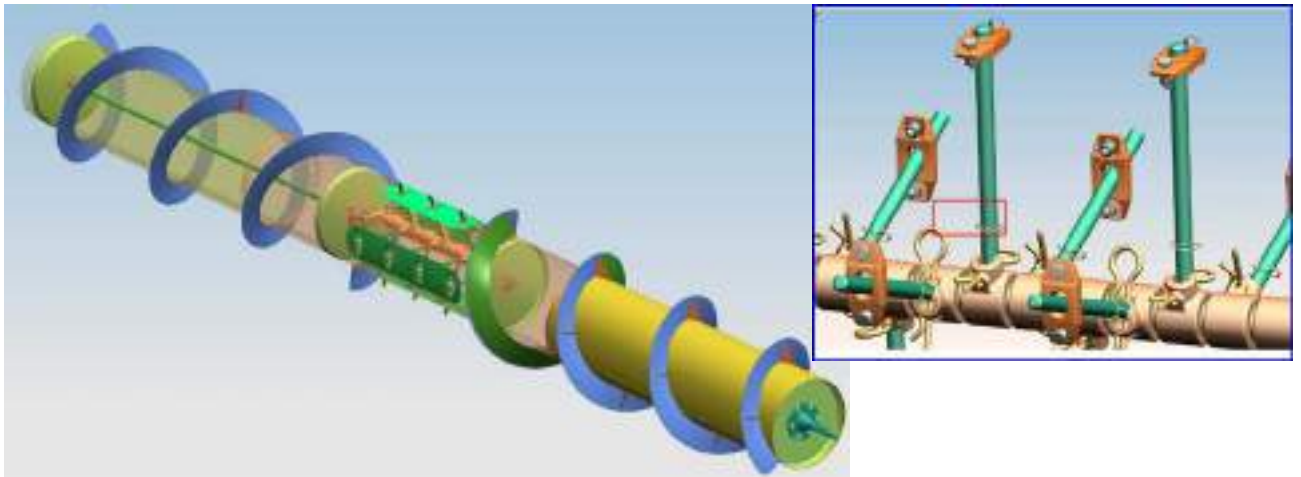


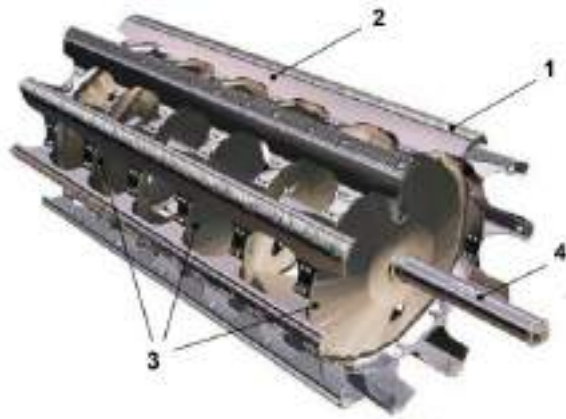
Рисунок 8.11 Шнек жатки зерноуборочного комбайна

Наклонная камера комбайна VECTOR 410 представлена на рисунке 8.12.



Рисунок 8.12 Устройство наклонной камеры комбайна VECTOR 410

Молотилка включает: молотильный аппарат барабан (рисунок 8.13) и подбарабанье (рисунок 8.14), отбойный битер, соломотряс, транспортную доску, очистку (ветро-решётную), зерновой и колосовой шнеки, зерновой и колосовой элеваторы. У большинства комбайнов имеется домолачивающее устройство и распределительный шнек.



Рифлёные бичи



1 – бичи молотильного барабана; 2 – подбичник; 3 – диски; 4 – вал

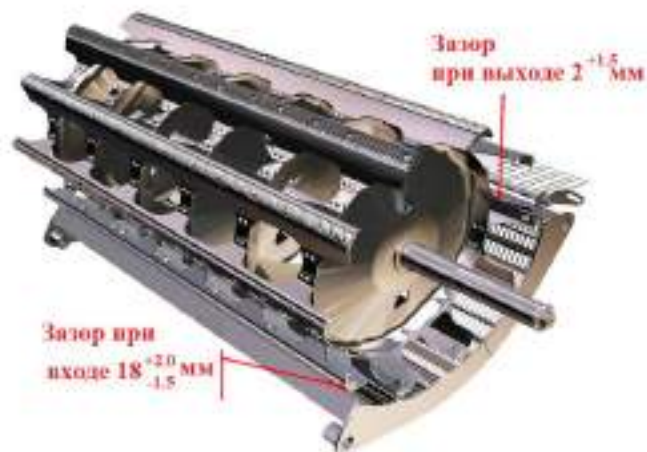


Рисунок 8.13 Конструкция молотильного барабана

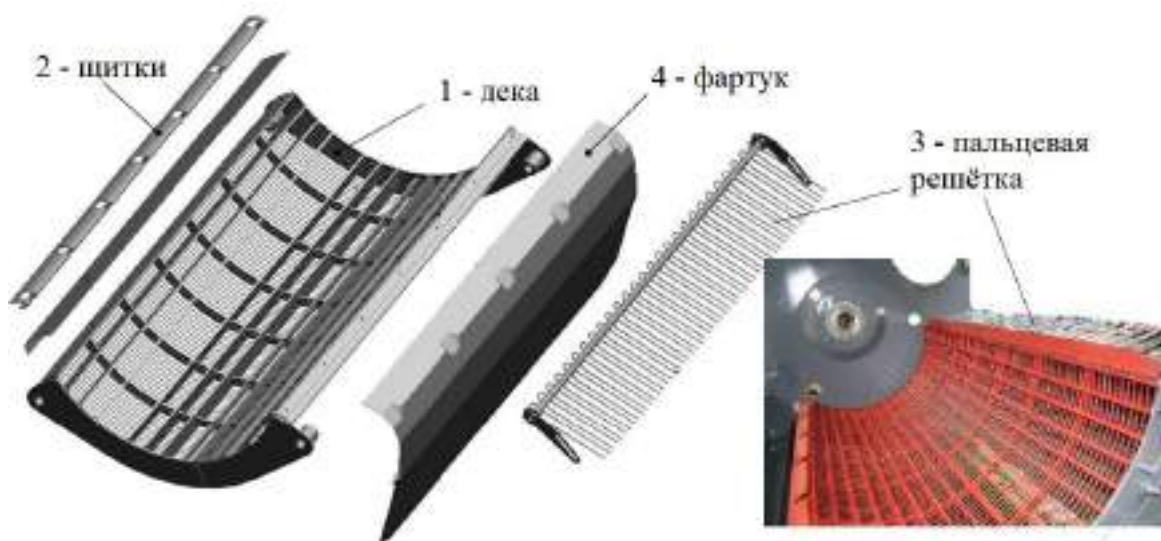


Рисунок 8.14 Конструкция подбарабанья



Молотильно-сепарирующее устройство производит вымолот зерна из колоса и сепарация его из движущегося потока растительной массы.

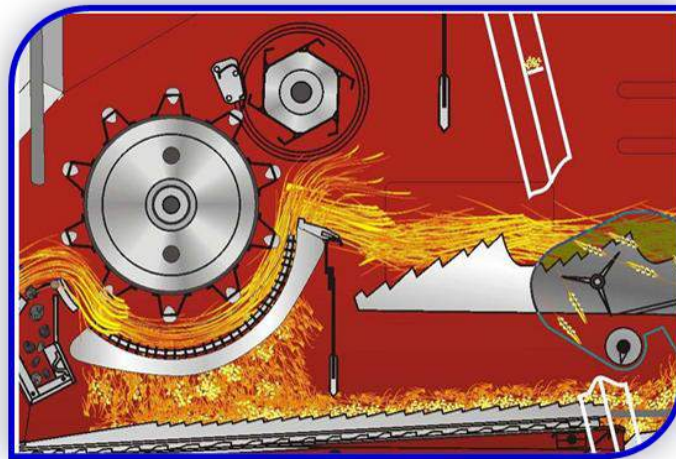
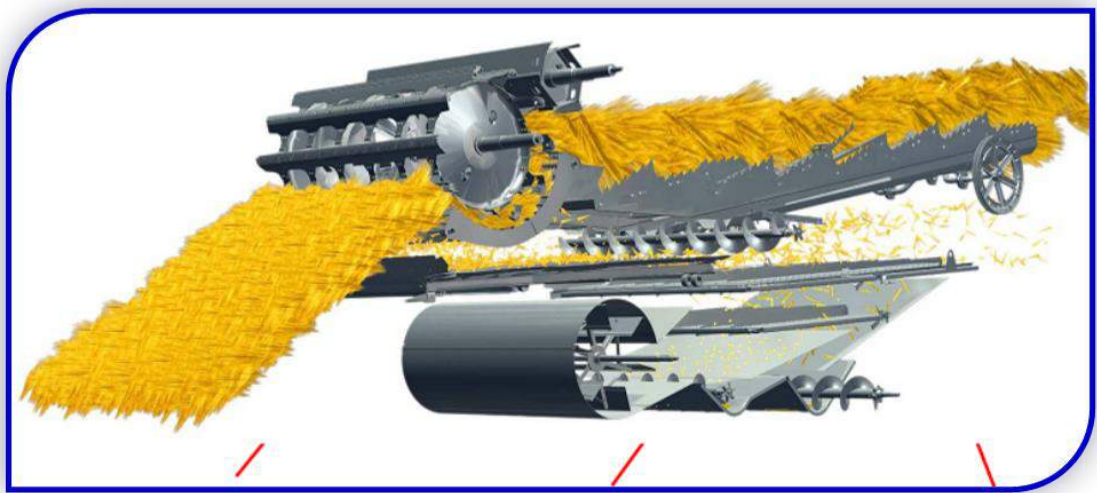


Рисунок 8.15 Молотилка



**Молотильный барабан**

**Система очистки  
2-х ступенчатая**

**Соломотряс**

Рисунок 8.16 Молотильно-сепарирующее устройство комбайна Акрос

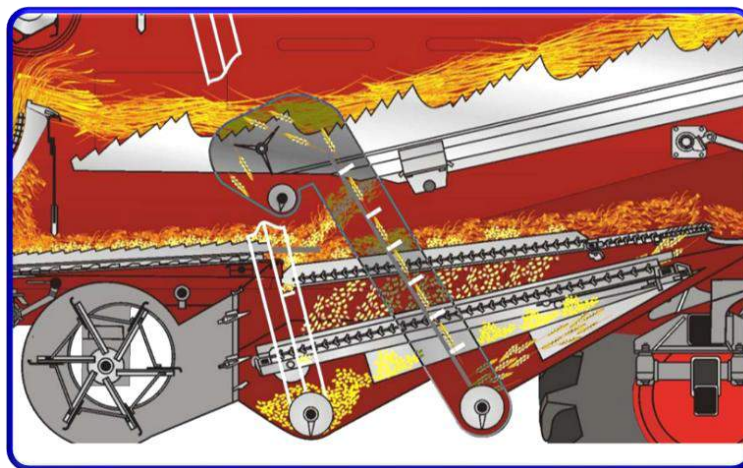


Рисунок 17 Очистка комбайна



Рисунок 8.18 Копнитель

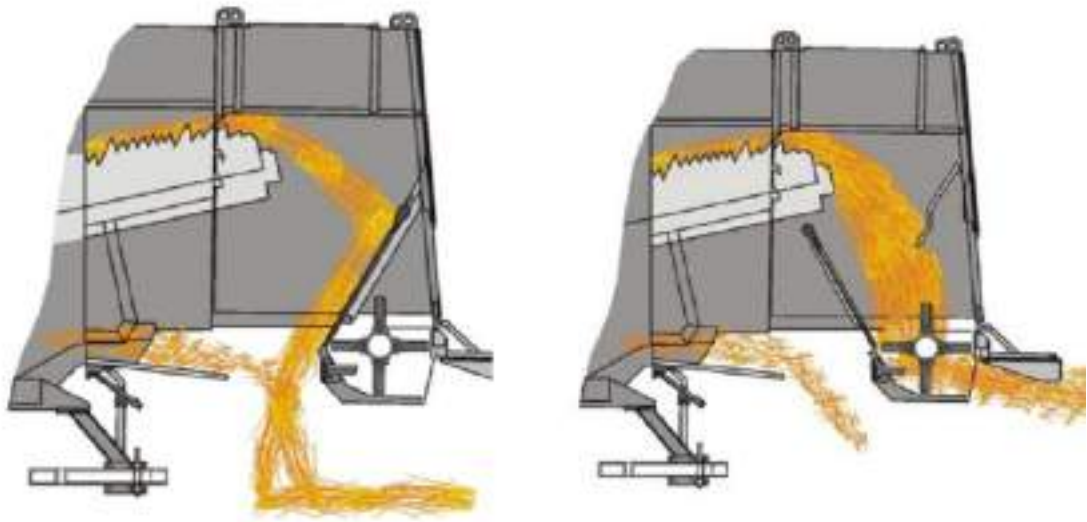


Рисунок 8.19 Измельчитель

На крыше молотилки установлен бункер (рисунок 8.20) с загрузочным и выгрузным шнеками, двигатель.

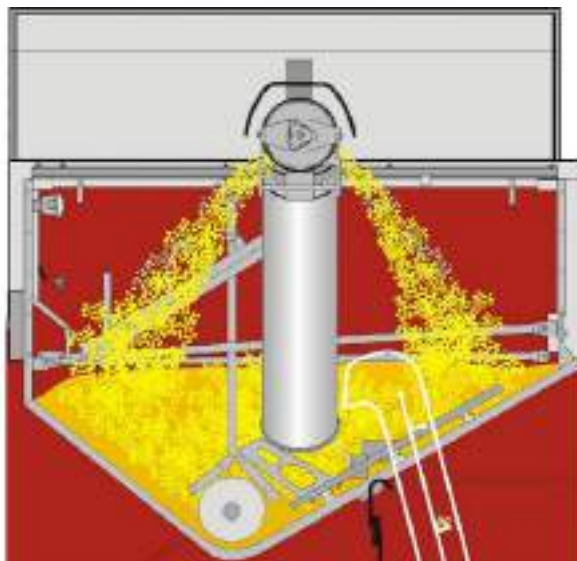


Рисунок 8.20 Бункер с загрузочным и выгрузным шнеками



### Технологические регулировки комбайна

1. Высота среза – посредством перестановки башмаков жатки.
2. Качество среза – регулировки по аналогии с валковыми жатками и косилками.
3. Положение мотовила по высоте и выносу устанавливают так, чтобы его планки воздействовали на стебли выше центра тяжести срезанных растений, но ниже колосьев. Регулировка выноса мотовила и его высоты производится гидроцилиндрами, управляемыми из кабины. При любом положении мотовила зазор между пальцами граблин и режущим аппаратом должен быть не менее 25 мм.
4. Частота вращения мотовила регулируется на ходу комбайна вариатором.
5. Зазор между пальцами шнека и днищем жатки регулируется поворотом рычага на боковой стенке жатки. Минимальный зазор (6...20 мм) устанавливают при уборке малоурожайных низкостебельных культур, а максимальный зазор (20...30 мм) при уборке высокоурожайных длинносоломистых хлебов.
6. Зазор между витками шнека и днищем жатки регулируется одновременно с п. 5 перемещением плит опор шнека по пазам.
7. Зазор между пальцами битера проставки и ее днищем регулируют также рычагом. При уборке нормальных среднесоломистых хлебов устанавливают его в пределах 28...35 мм, на длинносоломистых увеличивают, короткосоломистых – уменьшают.
8. Зазор между барабаном и подбарабаньем регулируют рычагом в кабине комбайна. Зазоры уменьшают при: недомолоте; обмолоте влажных хлебов. Зазоры увеличивают при повышенном дроблении зерна.
9. Обороты барабана регулируются вариатором из кабины комбайнера. Обороты увеличивают при недомолоте, а уменьшают при повышенном дроблении зерна.
10. Степень открытия жалюзи верхнего и нижнего решет регулируется маховиком. Увеличение угла наклона жалюзи приводит к большему поступлению массы в зерновой шнек и наоборот. Зерно из вороха должно выделяться на передней части решета (не превышающей 2/3 его длины). Степень открытия жалюзи нижнего решета выбирают так, чтобы в бункер поступало чистое зерно.
11. Регулировка степени открытия пластин удлинителя производится

рычагом. Увеличение открытия пластин удлинителя увеличивает подачу массы, идущей на повторный обмолот и наоборот.

12. У комбайнов СК-6-11, СК-5А, Енисей-1200 регулируется также и угол наклона удлинителя в пределах от 8 до 30°.

13. Угол наклона нижнего решета обеспечивается путём перестановки его в решётном стане, в боковинах которого имеются регулировочные отверстия.

14. Скорость воздушного потока при работающей молотилке регулируется изменением частоты вращения вала вентилятора. У комбайна «Енисей-1200» заслонками на окнах кожуха вентилятора.

### ***Контроль качества работы (экспресс метод)***

Для оперативной оценки качества уборки можно руководствоваться следующим рядом простых ориентировочных правил.

1. Для оценки количества потерь сводным зерном с соломотряса и очистки нужно собрать все зерна под валком на участке валка длиной 0,25 м и по всей его ширине. Получить потери зерна в процентах можно, если разделить количество собранных зёрен на 200. Пример: собрано – 50 зёрен, потери – 0,25 %.

2. Общие потери зерна колосьями можно определить путём деления числа всех колосьев, собранных с 0,25 м<sup>2</sup>. Так, 15 колосьев, собранных с 1 м<sup>2</sup>, дают 3 % потерь.

3. Потери зерна от самоосыпания ориентировочно можно определить, разделив количество зёрен, собранных с 0,25 м<sup>2</sup> на 30 (или количество зёрен, собранных с 1 м<sup>2</sup> на 120). Так, если на площадке с площадью 0,25 м<sup>2</sup> собрано 30 зёрен, потери составляют 1 %.

4. Потери от недомолота. Для определения потерь надо количество зёрен, обнаруженных в 50 обмолоченных колосьях, разделить на 25. Так, 25 зёрен даёт 1 % потерь.

5. Дроблёное зерно. При 3 % дробления потери от распыла зерна составляют 1 %.

Эти ориентировочные правила позволяют быстро выявить главные источники потерь и наметить меры борьбы с ними

### Контрольные вопросы по теме 8. Жатки и подборщики

1	Какого типа режущие аппараты устанавливаемые на жатках зерноуборочных комбайнов и валковых жатках?
2	Для чего предназначен шнек жатки?
3	К рабочим органам подборщика относятся:
4	Какие регулировки имеет шнек жатки зерноуборочного комбайна?
5	Чем задаётся скорость вращения вала молотилки?
6	Какие гидроцилиндры установлены на жатке зерноуборочного комбайна?
7	На какой высоте от поверхности поля граблины мотовила должны касаться стеблей?
8	Какое преимущество имеет отдельный способ уборки?
9	Каково назначение наклонного плавающего транспортера жатки?
10	Какого типа мотовила устанавливаются на жатках?
11	Как устанавливается мотовило для уборки прямостоячих, густых и высокостебельных культур?
12	При каком способе уборки на зерноуборочный комбайн навешивается платформа-подборщик?
13	Для чего предназначен механизм уравнивания жатки комбайна "Дон-1500Б"?
14	При уборке полёглых стеблей на пальцы режущего аппарата устанавливают .....
15	Мотовило предназначено для .....
16	Какого типа режущий аппарат на валковой жатке ЖРС-5?
17	Битер проставки обеспечивает устойчивую подачу хлебной массы от .....
18	Как регулируется положение ножа на жатках ЖВН-6, ЖВН-6А?

### Контрольные вопросы по зерноуборочным машинам

1	Какое отношение массы зерна к массе соломы считается оптимальным?
2	Какой из перечисленных комбайнов оснащен классической схемой молотилки?
3	Длина молотильного барабана комбайна "Дон-1500Б" составляет .....
4	Какой из указанных комбайнов оснащён двухбарабанной молотилкой?
5	Диаметр молотильного барабана комбайна "Дон-1500Б" составляет .....
6	Какого типа молотильный барабан установлен на зерноуборочном комбайне "Дон-1500"?
7	Каковы должны быть обороты барабана при уборке зерновых коло-

	совых культур?
8	К планкам штифтовых барабанов прикрепляются .....
9	К планкам бильных барабанов прикрепляются .....
10	Какой из указанных комбайнов оснащён одним штифтовым и одним бильным барабанами?
11	Какова рекомендуемая скорость вращения молотильного барабана комбайна "Дон 1500" при уборе кукурузы на зерно?
12	Для чего предназначено молотильно-сепарирующее устройство (МСУ) зерноуборочного комбайна?
13	При уборке каких из указанных культур зазор между барабаном и подбарабаньем на выходе устанавливается равным 3...6 мм?
14	Для чего предназначен отбойный битек?
15	Откуда на транспортную доску поступает зерно и мелкий ворох?
16	Что включает в себя очистка комбайна?
17	Каково назначение каскадов соломотряса зерноуборочного комбайна?
18	Как называются элементы транспортной доски предотвращающие сдвиг вороха при поперечном наклоне комбайна?



## **ТЕМА 9. МАШИНЫ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

- 9.1 Агротехнические требования
- 9.2 Принципы очистки и сортирования зерна
- 9.3 Зерноочистительные машины

### **Контрольные вопросы по теме 9**

Своевременное и качественное выполнение работ по послеуборочной обработке, снижение затрат и сокращение потерь при этом возможны на базе комплексной механизации всех работ в сочетании с поточными методами, т. е. при переводе обработки зерна и семян на индустриальную основу.

Для выполнения работ связанных с очисткой, сортированием, сушкой и хранением зерна используются машины, агрегаты, зерноочистительно-сушильные комплексы, семяочистительные приставки, отделения бункеров активного вентилирования, а также другое оборудование.

В процессе послеуборочной обработки вороха зерновой (семенной) материал должен быть доведён до требуемых кондиций (норм), которые устанавливаются соответствующими государственными стандартами.

Для эффективного использования дорогостоящей сложной техники для послеуборочной обработки зерна специалисты в этой области должны хорошо знать принципы работы и конструкцию машин и оборудования, уметь настраивать их на оптимальный режим работы, а также предупреждать, выявлять и устранять неисправности, своевременно и грамотно проводить техническое обслуживание при соблюдении правил охраны труда и окружающей среды.

### **9.1 Агротехнические требования**

Продовольственное зерно должно быть очищено от примесей. Семенное зерно, кроме того, сортируют, выделяя группы семян, одинаковых по размерам, плотности и свойствам поверхности. И то, и другое зерно должно соответствовать стандартам.

Влажность продовольственного зерна не должна превышать 19 %. Содержание сорных примесей для пшеницы и ржи допускается не более 5 %, для прочих зерновых культур – 8 %, для риса – 10 %. Содержание зерновых примесей не более 15 %. Зерно должно иметь нормальный цвет и запах, заражённость амбарным вредителем не допускается.

Сортовая чистота семян зерновых культур I и II классов должна быть 98...99 %, всхожесть 90...95 % (для твёрдой пшеницы II класса - не менее 87 %). Количество обрубленных семян – 0,5...1,0 %, влажность 14...17 %.

## 9.2 Принципы очистки и сортирования зерна

Существует три основных принципа разделения и сортирования зерна

1. По аэродинамическим свойствам.
2. По размерам семян.
3. По состоянию поверхности, форме и другим признакам.

### Разделение семян по аэродинамическим свойствам

Скорость падения любого тела в воздушном потоке зависит от его размеров, формы, массы и расположения в воздушном потоке. Чем больше сопротивление воздуха, тем медленнее движется свободно падающее тело. На этом принципе основан процесс выделения примесей воздушным потоком. Обычно смесь вводят в воздушный поток (горизонтальный, вертикальный) создаваемый вентилятором или же смесь подбрасывают.

На тело, помещённое в воздушный вертикальный поток, действует две силы:  $Q$  - сила тяжести, и  $R$  - сила сопротивления воздушному потоку.

Если  $Q > R$  - тело падает;

$R > Q$  - тело движется вверх;

$Q = R$  - тело находится во взвешенном состоянии (не падает, не улетает).

Скорость, при которой  $Q = R$  называют скоростью витания или критической скоростью ( $V_{кр}$ ) данного тела.

Смесь зерна воздушным потоком можно разделить лишь в том случае, если критическая скорость семян и примесей различны.

Значение  $V_{кр}$  можно определить по формуле:

$$V_{кр} = \sqrt{\frac{q}{K_n}},$$

где  $q$  - ускорение свободного падения;

$K_n$  - коэффициент парусности

Так как  $K_n$  зависит от нескольких изменяющихся факторов, то значение  $V_{кр}$  обычно определяют экспериментально на парусном классификаторе.

Критическая скорость для семян зерновых культур 8...17 м/с (пшеница 8...11,5, овёс 8,1...9,1, горох 15,5...16,5 м/с).

Критическая скорость и коэффициент парусности для одного и того же тела неправильной формы непостоянны, так как зависят от площади поверхности тела, на которую действует поток воздуха. Этим объясняется разброс данных.

Смеси разделяют по аэродинамическим свойствам с помощью пневмосепараторов или аспирационных систем, встроенных в зерноочистительные машины. Пневмосепараторы применяют для предварительной очистки зерна от комбайна (выделяют солому, полосу, пыль и семена сорных растений).

По принципу действия сепараторы можно разделить на три типа:

*пневмогравитационные* (рисунок 9.1, 9.2), *пневоимпульсные* (рисунок 9.3) и *пневоцентробежные* (рисунок 9.4).

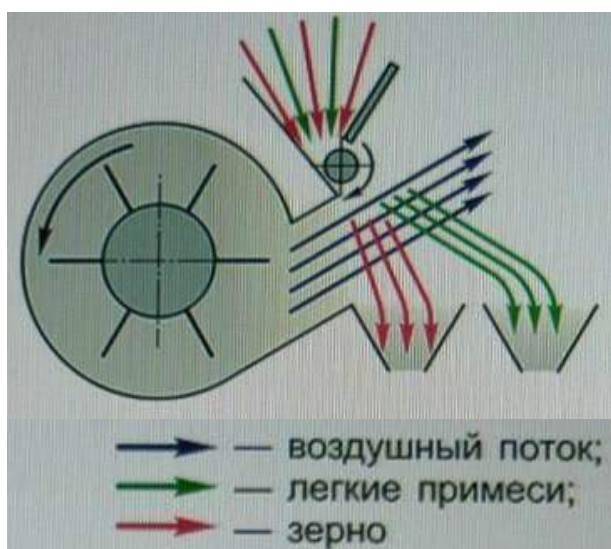


Рисунок 9.1 Пневмогравитационный сепаратор с наклонным воздушным потоком

В пневмогравитационных сепараторах (рисунок 9.1) скорость ввода материала в камеру сепарации не превышает 1...2 м/с, поэтому скорость воздушного потока  $V_{\text{в}}$  должна быть меньше  $V_{\text{кр}}$ , то есть  $\lambda = V_{\text{в}}/V_{\text{кр}} \leq 1$ . Скорость воздушного потока в канале изменяют, регулируя частоту вращения вентилятора, а так же перекрывая заслонкой канал или окно вентилятора.

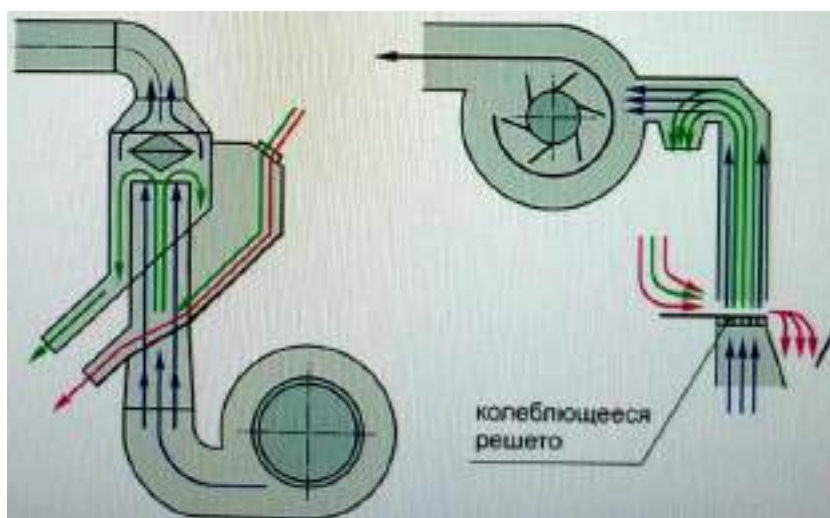


Рисунок 9.2 Пневмогравитационный сепаратор с вертикальным воз-

душным потоком

*Пневмоимпульсные сепараторы (рисунок 9.3)*

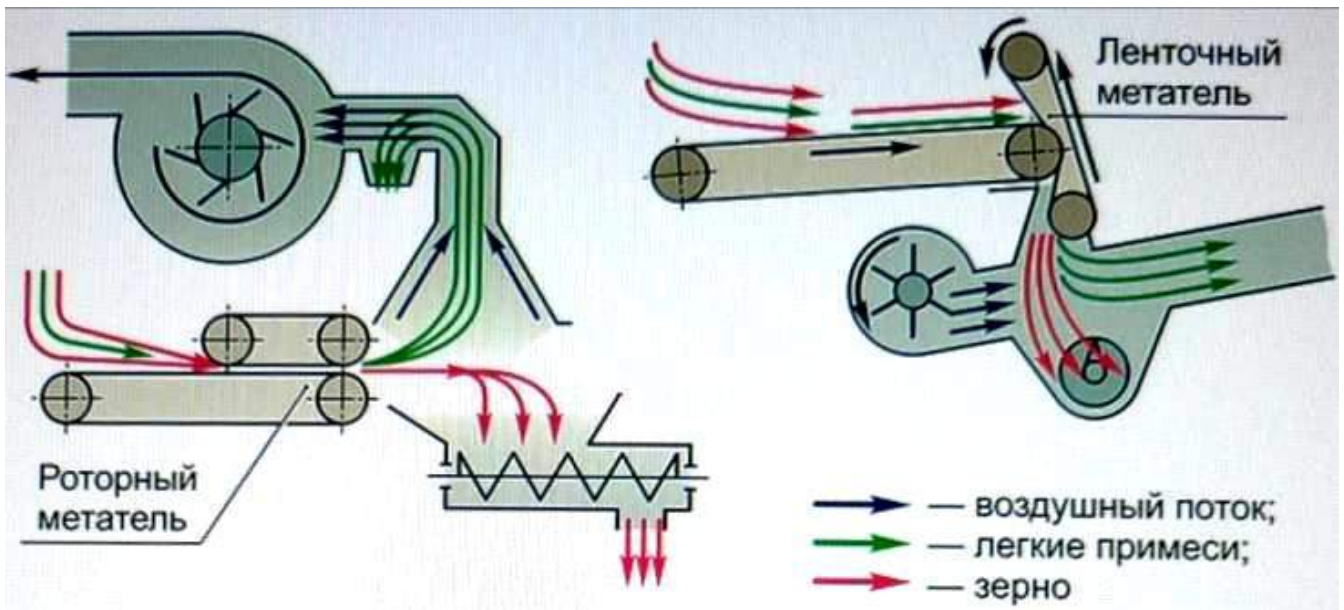
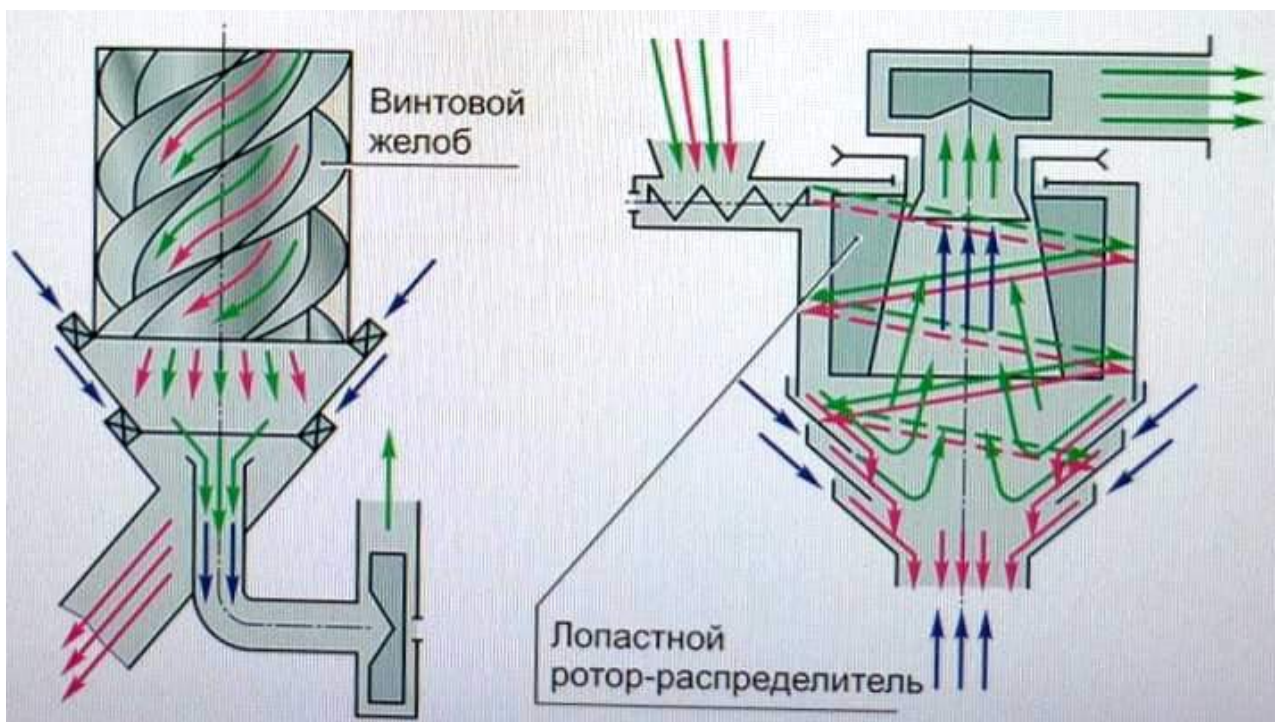


Рисунок 9.3 Пневмоимпульсные сепараторы

В пневмоимпульсных сепараторах ворох вбрасывается в камеру сепарации ленточным или роторным метателем. В этом случае зерно имеет запас кинетической энергии для преодоления сопротивления воздуха ( $\lambda > 1$ ). Увеличивая скорость вбрасывания и скорость воздуха можно интенсифицировать рабочий процесс, но размер камеры сепарирования при этом возрастает.

*Пневоцентробежные сепараторы (рисунок 9.4)*





## Рисунок 9.4 Пневмоцентробежные сепараторы

Здесь воздушный поток взаимодействует с частицами, совершающими вращательное движение по неподвижной поверхности, имеющей перфорацию (каналы). В этом случае зерно раскручивается в разгонной камере. Другой вариант - зерно двигается по криволинейной поверхности вращающейся камеры.

В пневмоцентробежных сепараторах на частицы действует сила тяжести, аэродинамическая, центробежная сила и Кориолисова сила. Придавая частицам вихря вращательное движение с любой угловой скоростью можно увеличивать скорость воздушного потока до значения  $\lambda$  значительно больших единицы. Камера сепарации имеет кольцеобразную форму, поэтому ее габариты значительно меньше пневмоимпульсных при одинаковой пропускной способности.

### Разделение семян по размерам

Семена неправильной формы имеют три размера: длину  $l$ , ширину  $b$ , толщину  $\delta$ . Длина – максимальный размер, толщина – минимальный. По своим размерам семена каждой культуры резко отличаются между собой. На этом свойстве основан принцип сортирования зерна на фракции и его очистки от засорителей.

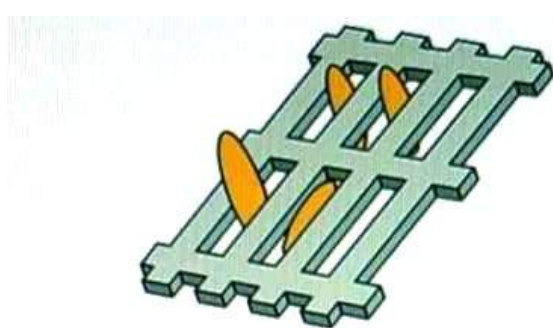


Рисунок 9.5 Решето с продолговатыми отверстиями

### *Разделение семян по толщине*

Проводится на решетках с продолговатыми отверстиями (рисунок 9.5). Длина зерна при этом не имеет значения, т. к. отверстия всегда больше длины. Так как ширина всегда больше толщины, то зерно, которое не проходит по толщине, тем более не проходит по ширине.

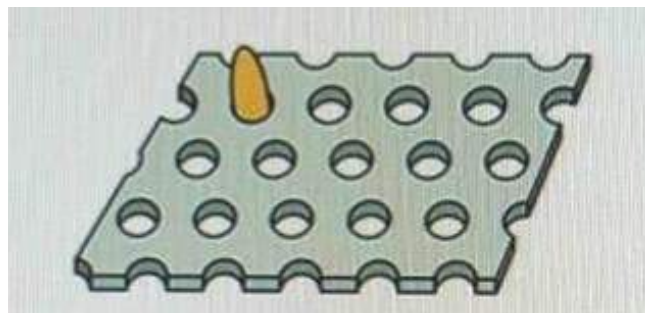


Рисунок 9.6 Решето с круглыми от-

### *Разделение семян по ширине*

Сквозь круглое отверстие зерно может пройти только в том случае, если его ширина меньше диаметра окружности. Длина и толщина зерна не препятствуют его проходу сквозь круглое отверстие. Разделение семян по ширине возможно только на решете с круглыми отверстиями (рисунок

верстиями

9.6).

### *Разделение семян по длине*

Для этих целей предназначен цилиндрический триер (рисунок 9.7) с ячейками внутри. Принцип разделения заключается в том, что длинные зерна при повороте цилиндра выпадают из ячеек раньше, чем короткие.

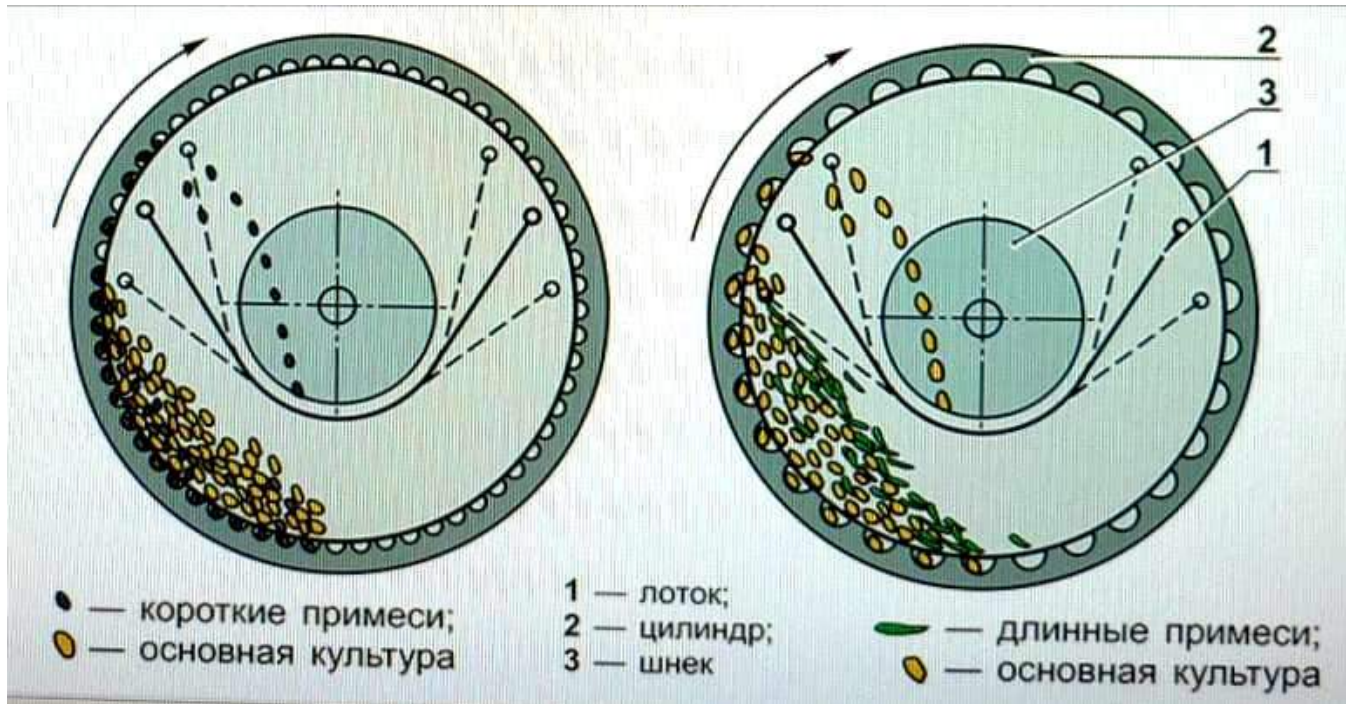


Рисунок 9.7 Триерные цилиндры

Триер для выделения коротких примесей называется кукольным и снабжен мелкими ячейками. Мелкие примеси попадают в желоб.

Для выделения длинных примесей применяется овсюжный триер. Здесь в ячейки западают зерна основной культуры, а длинные примеси идут по дну цилиндра.

Частота вращения триера  $35...50 \text{ мин}^{-1}$ . Комплекты триерных цилиндров используются в зерноочистительных агрегатах и комплексах. Диаметр ячеек 6,3, 8,5 и 11,2 мм – для зерновых культур; 1,8, 2,8 и 3,5 мм для выделения мелких семян.

### Разделение семян по состоянию поверхности, форме и другим признакам

Поверхность семян бывает гладкой, шероховатой, пористой, бугристой, покрытой плёнкой или пушком. Они имеют разный коэффициент трения по наклонной поверхности. Семена могут разделяться на следующих устройствах: горках, винтовых сепараторах, фрикционных триерах. В каче-

стве фрикционной поверхности применяется наклонное шероховатое полотно, движущееся вверх (овсюг из овса, семена льна и клевера).

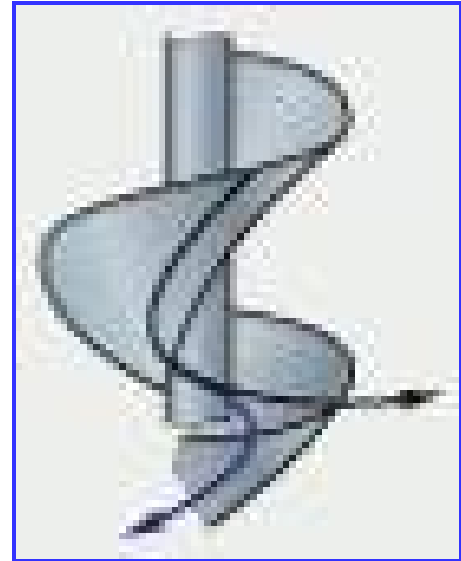
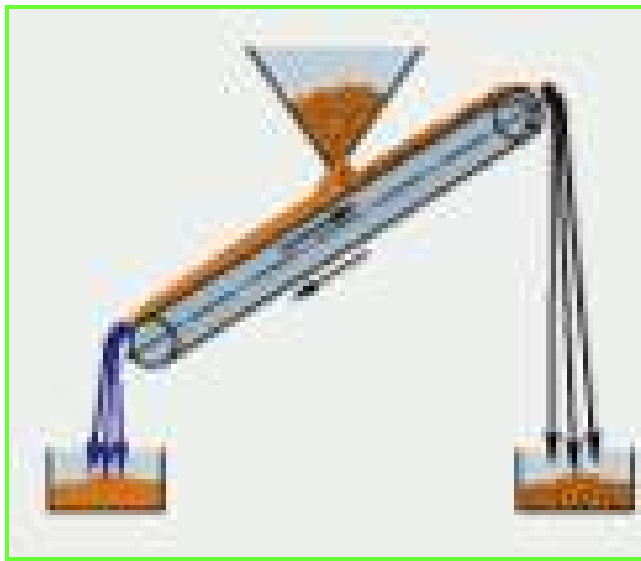


Рисунок 9.8 Полотняная горка и винтовая горка-змейка

Способность удерживать порошок используется в электромагнитных семяочистительных механизмах (рисунок 9.9 и рисунок 9.14).



Рисунок 9.9 Электромагнитный барабан

### ***Технологический процесс разделения смеси решетом***

Понятие прохода и схода. Та часть смеси, которая проходит через решето называется проходом, а та часть что сходит с решета – сходом. Фракции зерна, полученные при разделении смеси, называют выходом, засорение - отходами.

Применяемые решета: пробивные с продолговатыми или круглыми отверстиями. Решётный стан подвешивают на пружинящих или шарнирных подвесках. Колебательное движение от кривошипа или коленчатого вала. Зерновая смесь должна перемещаться по решету тонким слоем.

Угол наклона решет подбирают таким образом, что бы с неподвижного решета смесь не сходила под действием силы тяжести. Смесь должна передвигаться по поверхности решета. Для этого решето приводят в колебательное движение в направлении наклона. Частоту колебания выбирают в зависимости от амплитуды, угла наклона решета и коэффициента трения смеси.

При недостаточной частоте колебания движение смеси замедляется, производительность падает. При большой частоте колебаний смесь движется быстро, часть зерна не успевает пройти сквозь отверстия. Качество разделения смеси снижается.

### **9.3 Зерноочистительные машины**

Применяют безрешетные, воздушно-решётные, комбинированные и специальные машины, которые бывают стационарные и передвижные. Стационарные используются в поточных линиях агрегатов и комплексов, передвижные на токах и складах.

По назначению различают машины предварительной, первичной и вторичной очистки.

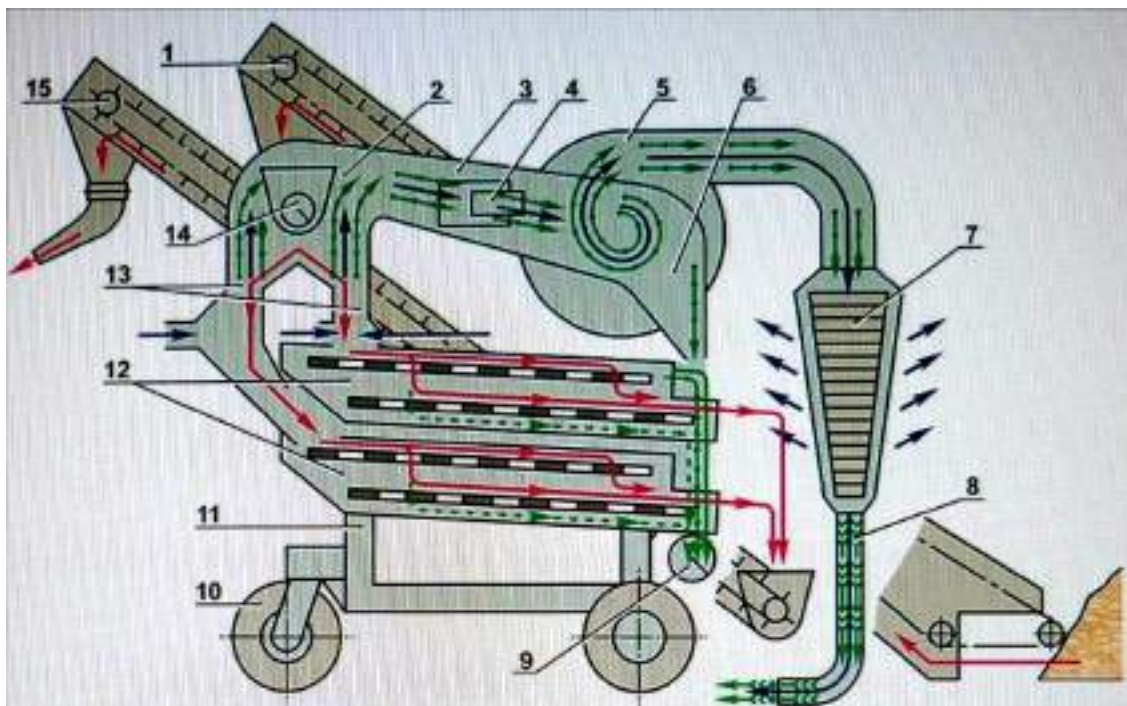
Предварительная очистка - для очистки зерна от комбайна перед сушкой или закладкой на временное хранение. Машинами первичной очистки обрабатывают зерно после сушки.

Машинами вторичной очистки окончательно очищают и сортируют зерно.

*Воздушно-решётная зерноочистительная машина ОВС-25 (рисунок 9.10).*

Передвижной очиститель вороха на открытых токах. Включает в себя: загрузочный транспортёр, приёмную камеру, воздушные каналы, решётные станы, отгрузочный транспортёр, элеватор.





1 – транспортёр загрузочный; 2 – приёмная камера; 3 – воздухопровод; 4 – заслонка; 5 – вентилятор; 6 – осадочная камера; 7 – пылеуловитель; 8 – пневмотранспортёр; 9 – шнек отходов; 10 – колесо; 11 – рама; 12 – решётный стан; 13 – пневмосепарирующие каналы; 14 – шнек распределительный; 15 – выгрузной транспортёр

Рисунок 9.10 Воздушно-решётная зерноочистительная машина ОВС-25

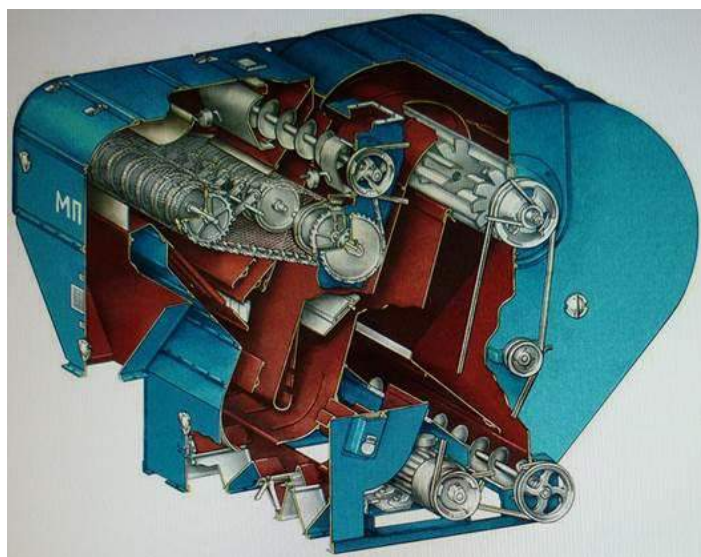
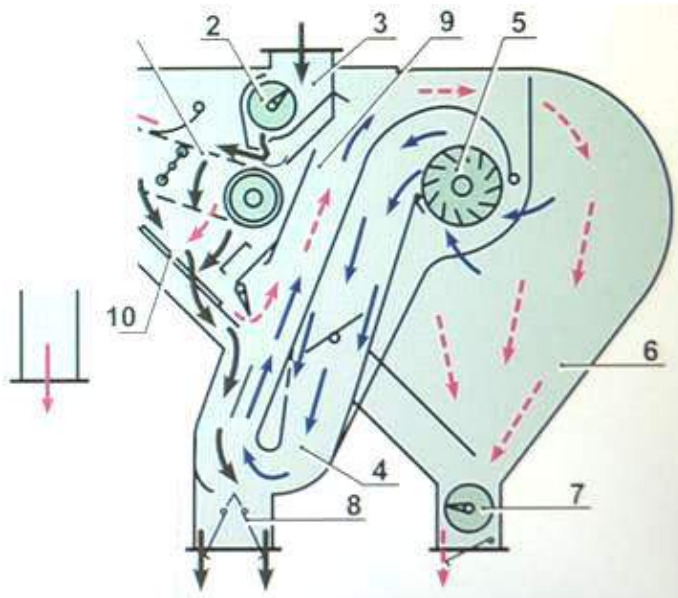


Рисунок 9.11 Безрешетная зерноочи-тельная машина МПО-50

*Безрешетная зерноочи-тельная машина МПО-50 (рисунок 9.11).*

Машина предварительной очистки, стационарная. Очищает зерно, поступающее от комбайнов от крупных и мелких сорных примесей. Машина состоит из распределительного шнека, сетчатого транспортёра с ячейками 12x12 мм для зерновых культур и 15x15 мм для крупносемянных, встряхивателя и замкнутой пневмосепарирующей системы, вентилятора, нагнетательного и всасывающего каналов, отстойной камеры. Производительность - 50 т/ч.

На рисунке 9.12 представлена схема рабочего процесса МПО-50.

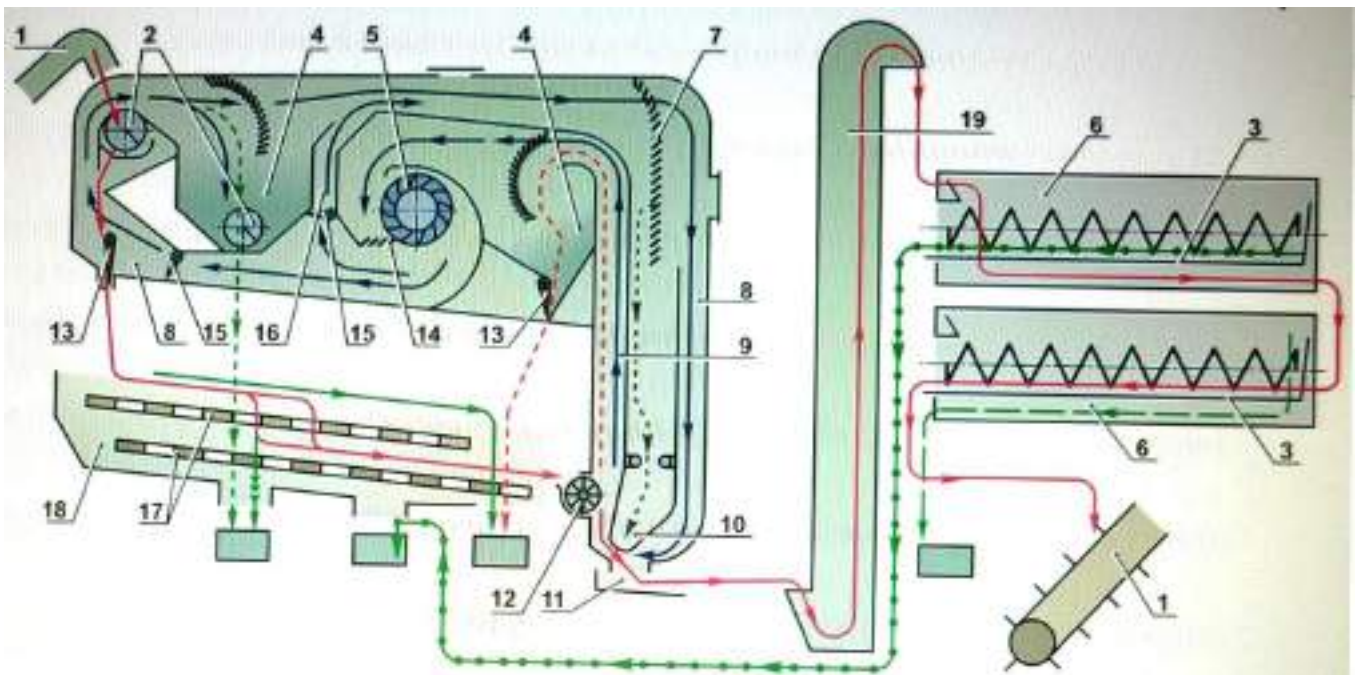


1 – транспортёр; 2 – распределительный шнек; 3 – загрузочное окно; 4 – воздуховод; 5 – вентилятор; 6 – осадочная камера; 7 – шнек выгрузки лёгких примесей; 8 – вакуум-клапан вывода очищенного зерна; 9 – аспирационный канал; 10 – делительная решётка; 11 – сборник крупных примесей.

Рисунок 9.12 Схема рабочего процесса МПО-50

К безрешётным зерноочистительным машинам относится пневматическая колонка ОПС-2 и пневматический сепаратор ОП-5 (очистка зерна в воздушном вертикальном потоке).

#### *Комбинированная зерноочистительно-сортировальная машина СМ-4*



1 – загрузочный и отгрузочный транспортеры; 2 – шнеки; 3 – лоток; 4 – первый и второй осадочные камеры; 5 – вентилятор; 6 – кукольный и овсюжный цилиндрические триеры; 7 – жалюзийный воздухоочиститель; 8 – воздухоподающие каналы; 9 – пневмосепарирующие каналы; 10 – пылесборник; 11 – вибралоток; 12 – питатель; 13 – выпускные клапаны; жалюзийная перегородка; 15 – регулировочные заслонки; 16 – перепускной клапан; 17 – решета; 18 – решётный стан; 19 – нории.

Рисунок 9.13 Комбинированная зерноочистительно-сортировальная



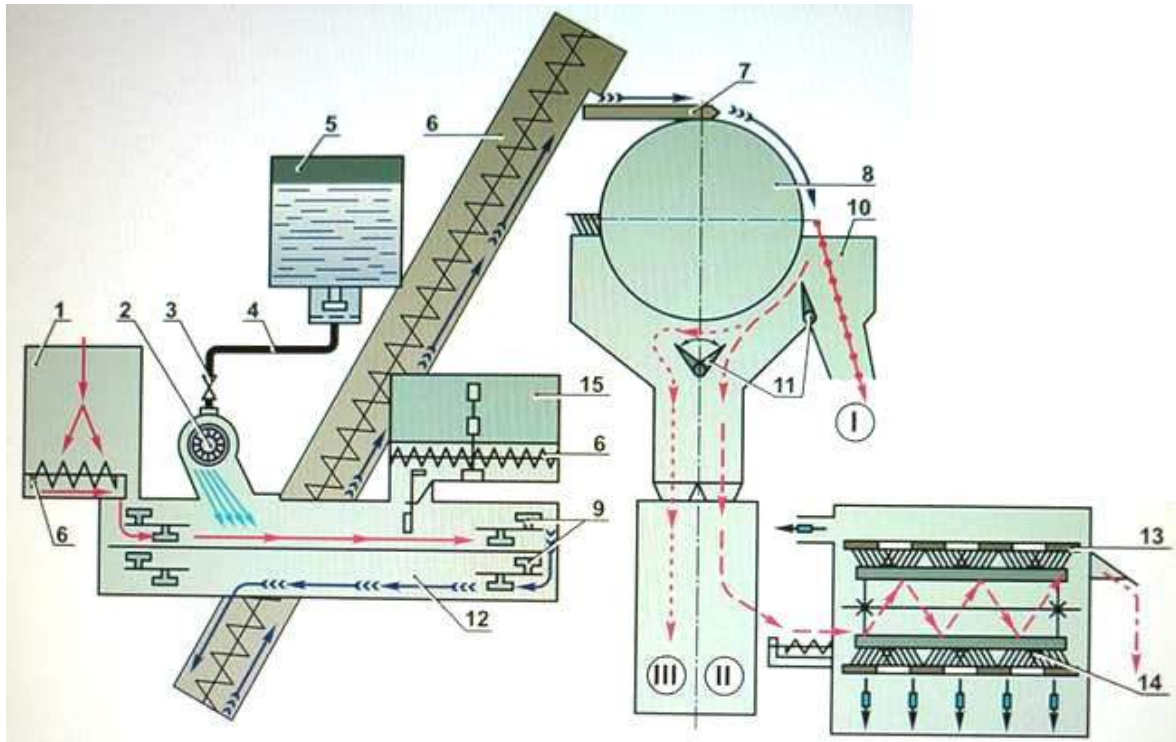
машина СМ-4

Комбинированная зерноочистительно-сортировальная машина СМ-4 предназначена для очистки и сортирования зёрен зерновых, зернобобовых, масличных, технических культур и трав, а также продовольственного зерна.

Основные рабочие органы: загрузочный транспортёр, воздушно-очистительное устройство, решётный стан, триерные цилиндры, двухпоточный отгрузочный элеватор. Производительность машины на очистке семенного материала 4 т/ч, продовольственного зерна 6 т/ч.

*Электромагнитная семяочистительная машина СМЩ-0,4 (К-590)* (рисунок 9.14).

Предназначена для очистки семян трав, льна и других семян, имеющих гладкую поверхность, от семян сорняков с шероховатой поверхностью (повилики, плевела, горчака розового, подорожника). Очищаемые семена предварительно обрабатывают на воздушно-решётной машине или триере.



1 – бункер; 2 – распылитель; 3 – кран; 4 – трубопровод; 5 – резервуар; 6 – шнек; 7 – питатель-распределитель; 8 – барабан; 9 – смеситель; 10 – приёмник семян; 11 – клапаны; 12 – смеситель; 13 – щётки; 14 – цилиндрическое решето; 15 – дозатор магнитного порошка.

Рисунок 9.14 Схема рабочего процесса семяочистительной машины К-590

Семена увлажняются, смешиваются с магнитным порошком и отделяются от сорняков на вращающемся барабане, снабжённом электромагнитом.

### Контрольные вопросы по теме 9

1	Решета предназначены для разделения семян:
2	Какие семяочистительные машины используются для сортировки семенного материала?
3	Какие рабочие органы используются для разделения семян по длине?
4	По толщине семена разделяют на решетах с ..... отверстиями
5	По ширине семена разделяют на решетах с ..... отверстиями
6	Для разделения семян по аэродинамическим свойствам используется .....
7	Для создания воздушного потока в пневмосепараторах используются .....
8	Разделение семян по плотности может осуществляться .....
9	Какие машины позволяют отделять от семян с гладкой поверхностью семена сорняков с шероховатой поверхностью?
10	Для чего предназначена стационарная машина МПО-50?
11	Триер для выделения коротких примесей называется .....
12	Триер для выделения длинных примесей называется .....
13	На чём можно осуществлять деление по упругости?
14	Разделение семян по цвету происходит на установках, снабжённых .....
15	Гравитационный сепаратор СЗГ-25 предназначен .....
16	Что называется миделевым сечением?
17	В каком случае тело помещённое в вертикальный воздушный канал находится во взвешенном состоянии?
18	По какому признаку может разделять исходный ворох полотняная горка?



## ТЕМА 10. МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ

- 10.1 Технологии уборки свёклы
  - Агротехнические требования к уборке
  - Контроль качества уборки
- 10.2 Ботвоуборочные машины
- 10.3 Корнеуборочные машины

### Контрольные вопросы по теме 10

Сахарная свёкла появилась в результате работы селекционеров. В 1747 году [Андреас Маргграф](#) выяснил, что сахар, который до того получали из сахарного тростника, содержится и в свёкле. В то время учёный смог установить, что содержание сахара в кормовой свёкле составляло 1,3 %. В нынешних сортах сахарной свёклы, выведенных селекционерами, оно превышает 20 %.

Открытие Маргграфа сумел оценить и впервые практически использовать его ученик [Франц Карл Ахард](#), который посвятил свою жизнь получению свекловичного сахара и в 1801 году оборудовал в [Нижней Силезии](#) фабрику, где сахар вырабатывали из свёклы.

На территории современных России и Украины сахарная свёкла появилась в первой половине XIX века. Ведущими сахарозаводчиками Российской империи были такие предприниматели, как [Терещенко](#), Харитоненко, Ханенко, [Бродские](#) и [Животовские](#).

Сахарная свёкла – одна из важнейших технических культур в нашей стране. Она является основным сырьём для производства сахара, а её отходы (ботва, жом, патока) – дополнительный корм для животных.

Результаты научных исследований и передовой опыт показывают, что можно получить устойчивые высокие урожаи корнеплодов 350 – 400 ц и более с сахарностью 17 – 17,5 %.

Важную роль в дальнейшем повышении урожайности и качества продукции играет перевод отрасли на интенсивную основу.

В настоящее время для уборки сахарной свёклы принимают комплекс для раздельной уборки: ботвоуборочная машина и корнеуборочная машина.

Высокие и устойчивые урожаи сахарной свёклы неотъемлемая предпосылка не только производства сахара для населения, но и лучшего обеспечения животноводства основным и концентрированным кормом.

Для этой цели используются корнеплоды и ботву, а также прессованный жом. Кроме того, валовые сборы сахарной свёклы в значительной степени определяют уровень производства сельскохозяйственной продукции.

Сахарная свёкла имеет большое агротехническое значение. Она является одной из наиболее урожайных культур и введение её в севооборот значительно повышает его общую продуктивность, при возделывании сахарной свёклы применяют более современные основную и предпосевную обработку почвы, вносят значительное количество органических и минераль-

ных удобрений, проводят интенсивную борьбу с сорняками, вредителями и болезнями.

### *Характеристика корнеплодов как объекта уборки*

Масса корня 0,4-0,6 кг.

Диаметр 50-140 мм.

Длина листьев ботвы 140-600 мм.

Масса ботвы 30-40 % от всего урожая.

Усилие выдёргивания корней:

- подкопанного 50-120 Н;
- не подкопанного 300-600 Н.

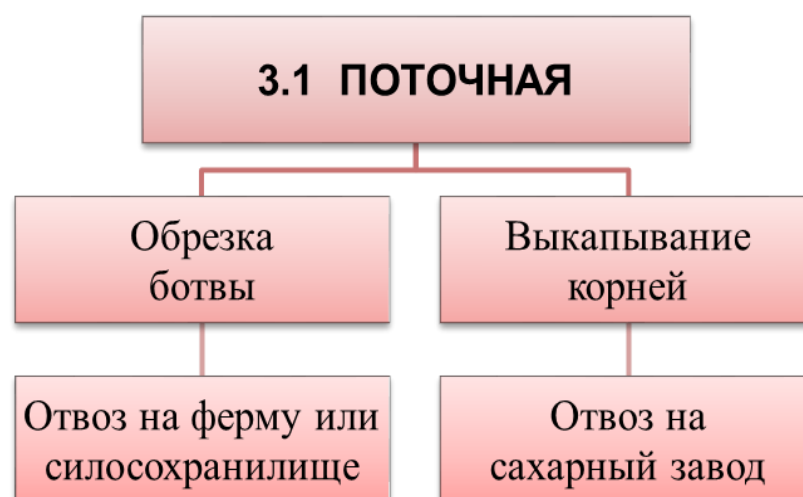
### *Способы уборки свёклы*

Урожай сахарной свёклы убирают отдельным способом. Сначала убирают ботву ботвоуборочными машинами (четырёх- или шестирядными) БМ-6А, БМ-4, а затем корнеплоды комбайнами КС-6Б, РКС-6, РКС-4. Для уборки кормовых корнеплодов используют машину МКК-6.

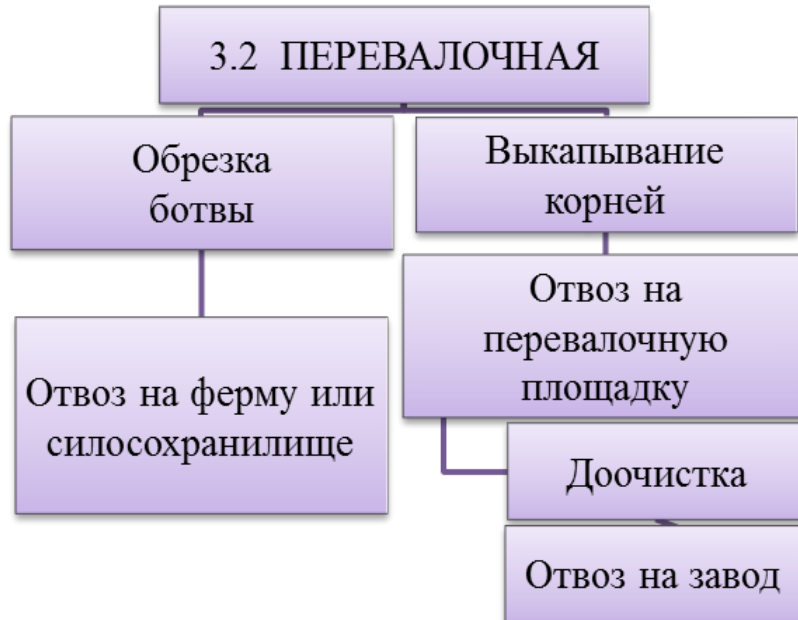
## **10.1 Технологии уборки свёклы**

Различают три технологии уборки – поточную, перевалочную и поточно-перевалочную.

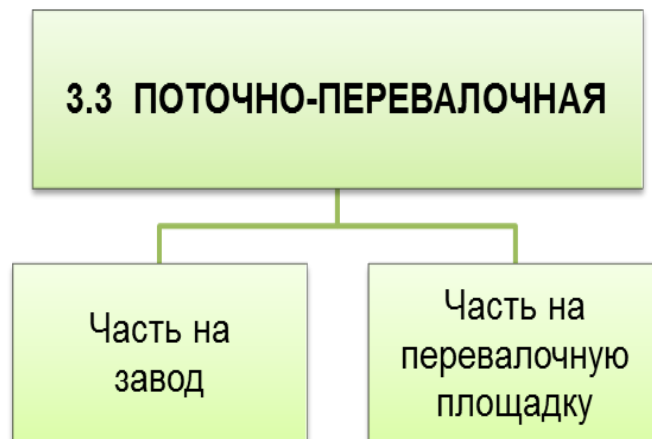
Поточная технология включает следующие операции: обрезку ботвы, выкапывание корнеплодов, отвоз их на приёмный пункт сахарного завода, а ботву на ферму или в силосохранилище.



Перевалочная технология применяется при недостатке транспорта или загрязнённости свекловичного сырья. Свёклу выгружают на перевалочной площадке в виде куч, валков или кагатов, а после очистки корней – отвозят на завод.



Поточно-перевалочная технология представляет собой комбинацию первых двух технологий: одну часть корнеплодов отвозят на завод, другую – на перевалочную площадку.



### *Агротехнические требования к уборке*

1. Потери урожая корней допускаются не более 2 %.
2. Потери сахароносной массы при обрезке ботвы не должны превышать 5 %.
3. Потери ботвы не должны превышать 18 %.
4. Загрязнённость корней землёй допускается не более 10 %.
5. Загрязнённость землёй ботвы - не более 0,5 %.
6. Плоскость среза ботвы не должна быть ниже «спящих» глазков и не выше 2 см от основания листа.
7. Должно быть не более 3 % сильно повреждённых корней. Диаметр оторванного хвостика не должен превышать 1 см.

### **Контроль качества уборки**

1. Отбивается вешками учётная делянка шириной равной ширине захвата свеклоуборочной машины и длиной 25 м. Перед проходом машины на ней пересчитываются все корни. После прохода корнеуборочной машины подсчитывается количество неподкопанных корней. Потери урожая подсчитываются процентным отношением неподкопанных корней к общему количеству.

2. С учётной делянки собираются все отбитые части корней на поверхности, суммируются с неподобранными корнями и всё взвешивается. Определяется процентное отношение к общей массе собранной с делянки.

3. Качество обрезки ботвы определяется по пробе 50-60 кг отобранной из бункера. Пробу делят на четыре группы:

1. Корни, обрезанные нормально;
- II. Корни, обрезанные низко;
- III. Корни, обрезанные высоко;
- IV. Корни с необрезанной ботвой.

Взвешивают каждую фракцию отдельно. Определяют процентное отношение каждой фракции к общей массе навески.

4. Загрязнённость вороха определяется по пробе массой 20-25 кг, отобранной из бункера в мешок. Корни очищаются от зелени и отдельно взвешивают примеси. Определяют процентное отношение примесей к общей массе навески.

## **10.2 Ботвоуборочные машины**

*БМ-6А* (рисунок 10.1) – предназначена для уборки свёклы на посевах с междурядьем 45 см, шестирядная прицепная, агрегатируется с тракторами МТЗ-80 и Т-70С.

Машина срезает ботву с шести рядов с междурядьями 45 см, очищает ее от земли и подаёт в рядом идущий транспорт для дальнейшей транспортировки на животноводческую ферму или на силосование.

Машина состоит из несущей рамы на двух пневматических колёсах, двух подвижных рамок с тремя ботвосрезающими аппаратами и продольными элеваторами пруткового типа с битерами на выходе, очистителя головок корней барабанного типа. Впереди гидромеханический автомат вождения по рядкам. Привод от ВОМ трактора. Машина оборудована автоматической системой контроля УСАК-6. Она контролирует рабочие органы: ботвосрезающие аппараты, левый и правый битеры элеваторов и погрузочный элеватор. В кабине есть индикатор с лампочкой светового сигнала и звуковой сигнал при неполадках в работе.



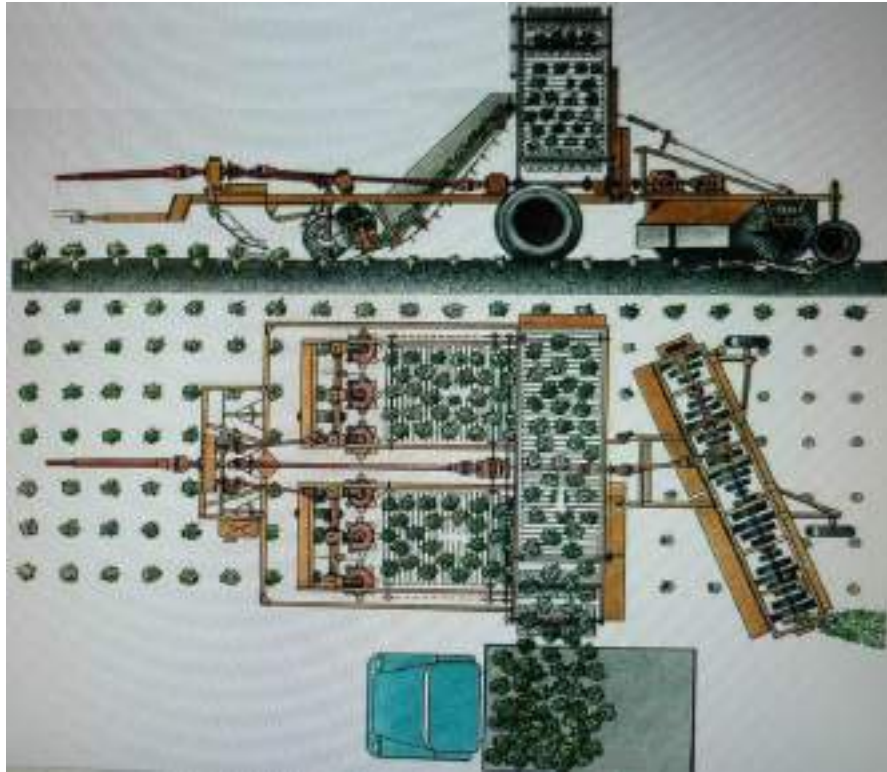
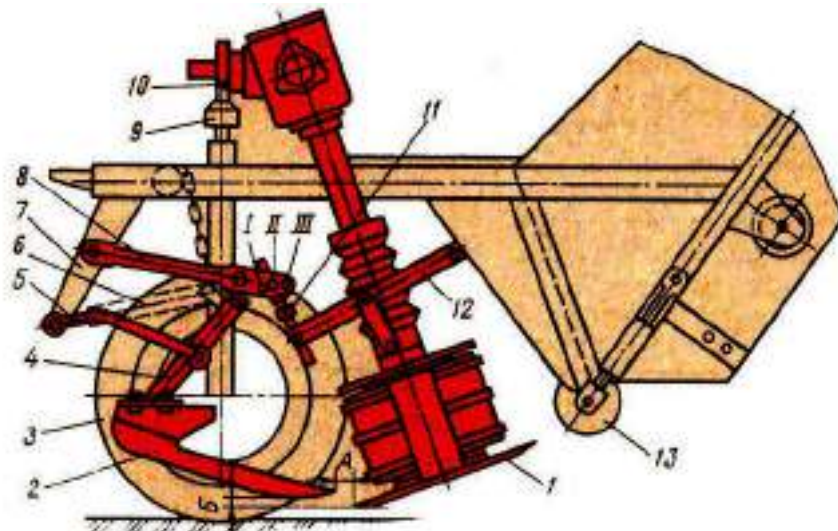


Рисунок 10.1 Схема работы ботвоуборочной машины БМ-6А

Ботвосрезающий аппарат состоит из дискового ножа с лопастными битерами на корпусе и щупа. Режущие аппараты направляются по рядкам копир-водителями. Щуп, надвигаясь на корень, подводит нож на уровень головки. Нож срезает верхушку и бросает лопастями на продольный транспортер. Затем битер подает ботву на поперечный транспортер с элеватором, битер которого забрасывает ботву в идущий рядом транспорт.



1 – нож; 2 – копир; 3 – опорное колесо; 4 – стойка; 5 – скоба; 6 – пружина; 7 – кронштейн; 8 – тяга; 9 – гайка; 10 и 11 – регулировочные винты; 12 – рамка крепления режущего аппарата; 13 – приёмный транспортёр ботвы.

Рисунок 10.2 Ботвосрезающий аппарат машины БМ-6А

Качество среза зависит:

- от регулировки ножей по высоте;
- зазора горизонтального между ножом и копиром;
- зазора вертикального между ножом и копиром.

*БМ-4* – четырёхрядная (модификация БМ-6), предназначена для уборки свеклы, посеянной с междурядьем 60 см (в поливной зоне). Агрегатируется с тракторами тягового класса 14 кН (МТЗ-80).

*МБС-6* – самоходная ботвоуборочная машина. Убирает ботву с шести рядков с междурядьем 45 см. Двигатель СМД-64, мощностью 110 кВт.

*МБС-6А* – предназначена для уборки с измельчением силосных культур, трав, ботвы маточников и кормовых корнеплодов. Производительность составляет 1,8...2,0 га/ч.

#### Основные рабочие органы ботвоуборочных машин.

Копир-водители, ботвосрезающие аппараты, продольные и поперечные транспортёры, битеры, перекидные барабаны, роторные очистители головок.

*Рабочий процесс.* При работе копир-водитель с помощью автоматических устройств направляет режущие аппараты по оси рядков. Щуп надвигается на очередной корень, скользит по его головке, подводит переднюю кромку ножа на уровень расположения головки корнеплода. Нож срезает верхушку корня с ботвой и лопастями забрасывает на продольный транспортёр, который подаёт её на поперечный наклонный транспортёр и далее в транспортное средство. Вращающиеся барабаны очистителя ударяют эластичными бичами по головкам корней и сбивают с них остатки ботвы.

#### Основные технологические регулировки

1. Положение щупа и ножа относительно поля регулируется перемещением опорно-копирующих колёс по вертикали.

2. Качество среза ботвы регулируется перемещением по горизонтали щупа в месте его крепления, (горизонтальный зазор); изменением длины тяги, соединяющий щуп с ножом (вертикальный зазор) и перестановкой её в отверстиях А, Б, С (I, II, III) (вертикальная поправка).

3. Положение эластичных бичей относительно поля регулируют опорными колёсами доочистителя.

### 10.3 Корнеуборочные машины

Предназначены для выкапывания корней, очищенных от ботвы.

*КС-6Б* (смотри Приложение А.10) – самоходная машина, работает в паре с БМ-6А (рисунок ).

*РКС-6* (смотри Приложение А.10) - шестирядная корнеуборочная машина, самоходная, убирает корни свеклы, посеянной с междурядьем 45 см. Работает в комплексе с БМ-6 и МБС-6.

*РКС-4* – самоходная (модификация РКС-6 , четырёхрядная, применяется в зоне поливного земледелия).

*МКК-6* – предназначена для уборки кормовых корнеплодов. Ботва с корней предварительно убирается ботвоуборочной машиной МБК-2,7. Машина МКК-6 отличается от машины РКС-6 корнеуборочной частью. Корнеуборочная часть машины МКК-6 состоит из двух секций копателей, битерного вала, двух кулачковых валов и приёмного транспортёра. На каждом копателе устанавливаются по три дисковых копача (правый, левый и средний) при уборке с междурядьем 45 см. При уборке кормовой свёклы, посеянной с междурядьями 60 см, на каждой секции копателей устанавливаются по два копача. Остальные рабочие органы – шнековый транспортёр-очиститель, продольный транспортёр, поперечный (выгрузной) транспортёр унифицированы с машиной РКС-6.

По отдельному заказу к машине МКК-6 может поставляться выкапывающее устройство, оснащённое ротационно-вильчатыми копачами для уборки сахарной свёклы. В такой комплектации машина идёт под маркой МКК-6-02.

*СПС-4,2* – самоходный свеклоуборщик-очиститель. Подбирает свёклу из полевых валков или кагатов, доочищает от ботвы и земли и грузит в транспортные средства.

#### Основные рабочие органы и их регулировки

Корнеуборочные машины состоят из следующих рабочих органов: рамы с колёсным ходом, корнеизвлекающих рабочих органов, шнековых очистителей корней, продольных и поперечных (погрузочных) транспортёров, системы автоматического вождения (САВ) и системы автоматического контроля (УСАК).

У *КС-6Б* корни из почвы извлекаются копачами, состоящими из пассивного и активного дисков. Диски копача идут на глубине 8-10 см, защем-

ляют и выдёргивают из почвы корни. Лопастные битера, установленные между дисками копача, бросают корни на шнековый очиститель. Очиститель (четыре шнека, два вальца) очищает корни и транспортирует их на прутково-пальцевый элеватор. Последний сбрасывает корни на горизонтально расположенный ленточный транспортёр (реверсивного действия).

Если корнеплоды грязные – их сбрасывают на комкодробитель, расположенный ниже ленточного транспортёра, если чистые - на другую сторону на выгрузной элеватор и в транспорт.

Зазор между дисками регулируется в зависимости от диаметра извлекаемых корней в пределах 30...46 мм (перестановкой шайб).

Глубина хода копачей регулируется опорными колёсами.

У РКС-6 корни из почвы извлекаются активной вилкой, составленной из двух конусов, вращающихся навстречу друг другу с частотой  $423 \text{ мин}^{-1}$ .

В обеих конструкциях машин ворох очищается на шнековых очистителях от растительных примесей. В шнековых очистителях регулируется зазор между шнеками и вальцами.

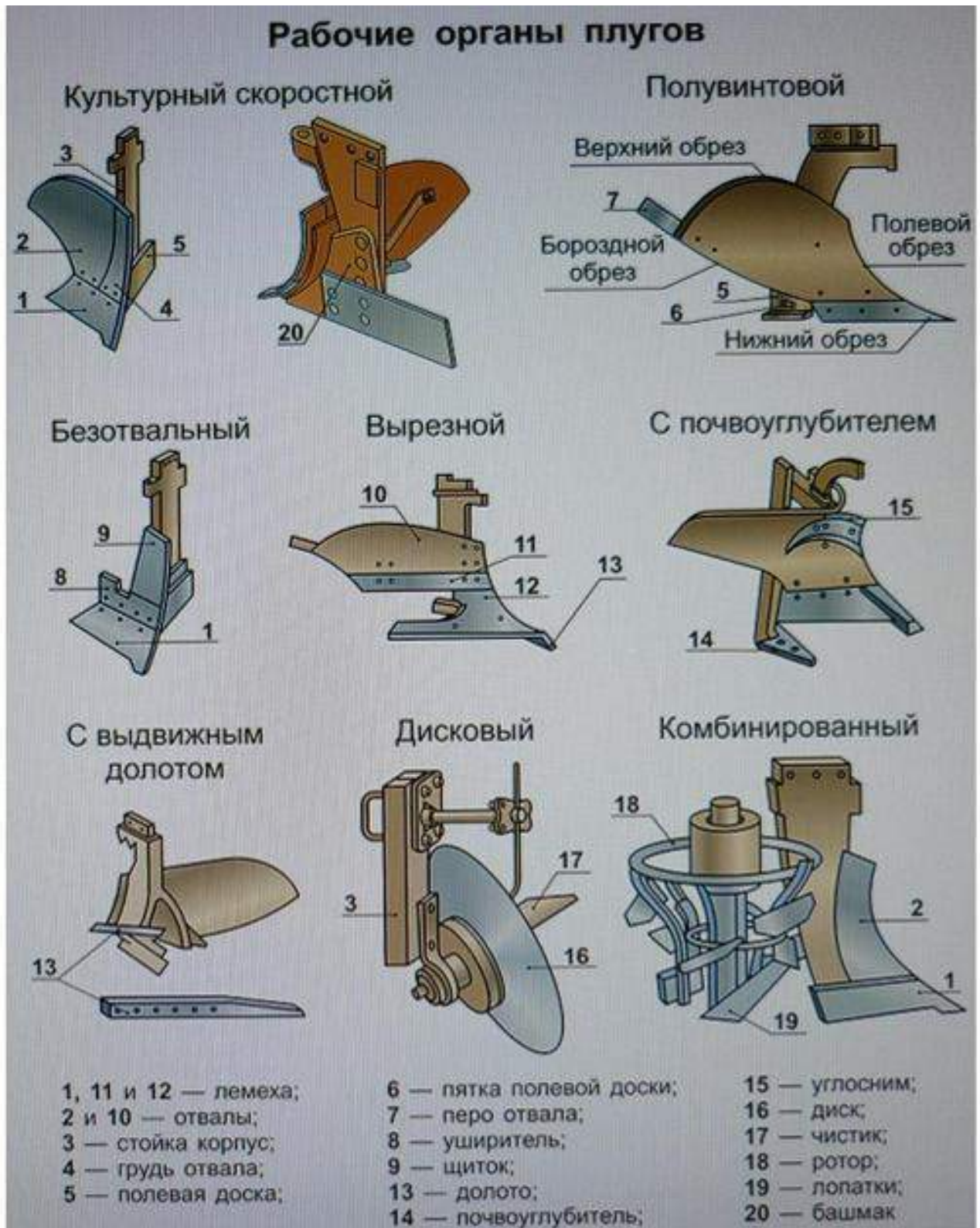
### Контрольные вопросы по теме 10

1	Каково назначение шнекового очистителя комбайна КС-6Б?
2	Каков привод рабочих органов у машины БМ-6Б?
3	С какими междурядьями должна быть посеяна свёкла при уборке её ботвы машиной БМ-6Б?
4	Каково назначение копир-водителя ботвоуборочной машины БМ-6Б?
5	Какого типа подкапывающее устройство устанавливается на корнеуборочной машине КС-6?
6	За счёт чего вращаются дисковые копачи у комбайна КС-6Б?
7	Чем на комбайне КС-6Б, извлечённые из почвы корнеплоды передаются на шнековый очиститель?
8	Какие из перечисленных ниже операции может выполнять самоходная машина РКС-6?
9	Что представляет собой корнезаборник на самоходной машине РКС-6?
10	Какова глубина хода подкапывающих органов корнеуборочной машины КС-6Б?

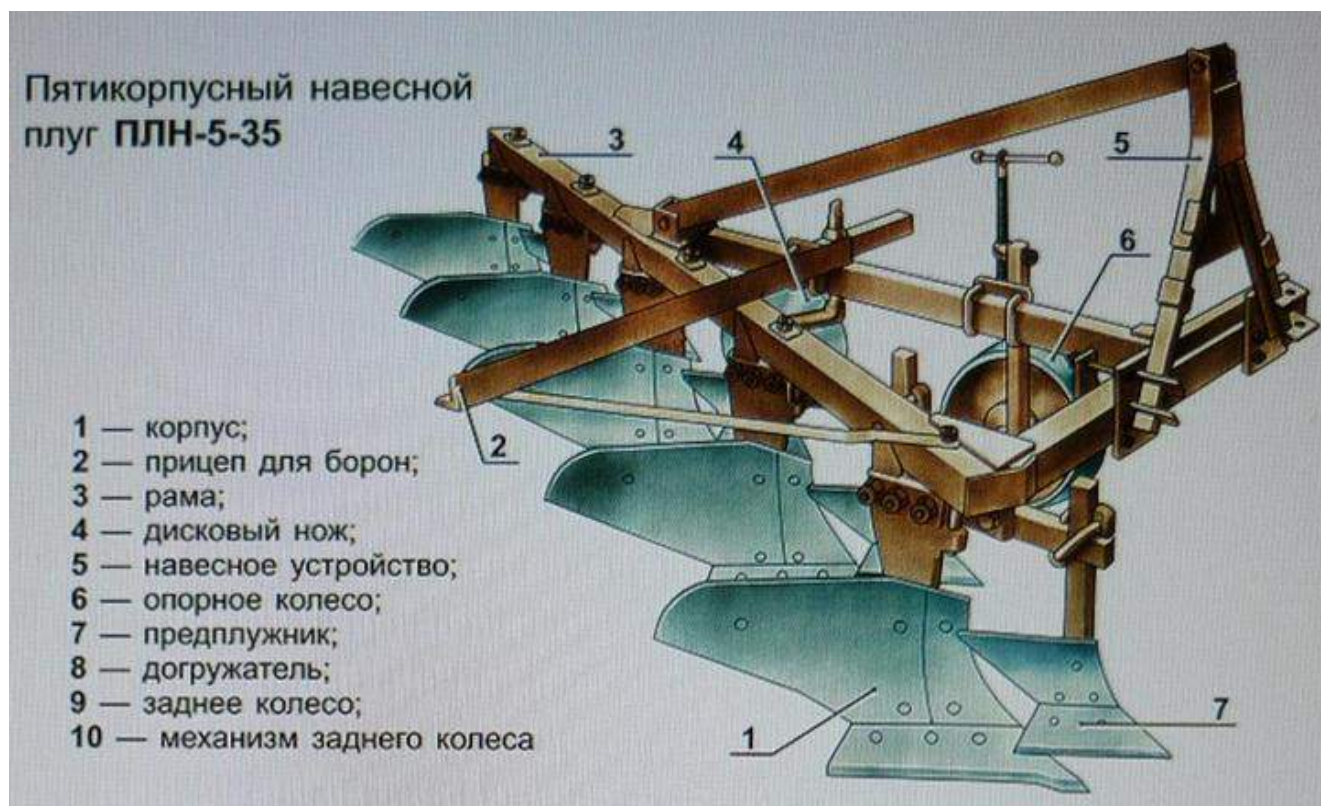


## ПРИЛОЖЕНИЕ А.1

Рисунки к лекции по теме: «Машины и орудия основной обработки почвы»



## Плуги общего назначения



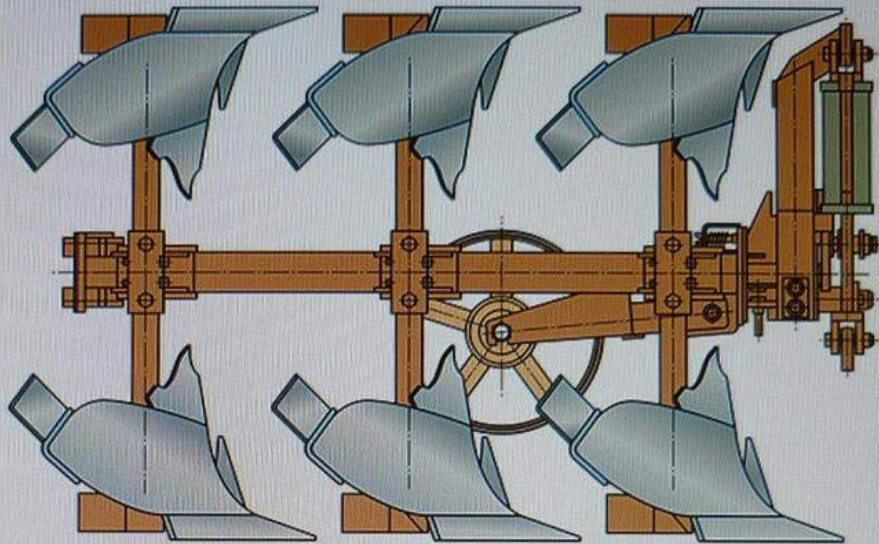


Шестикорпусный полунавесной плуг ПЛП-6-35

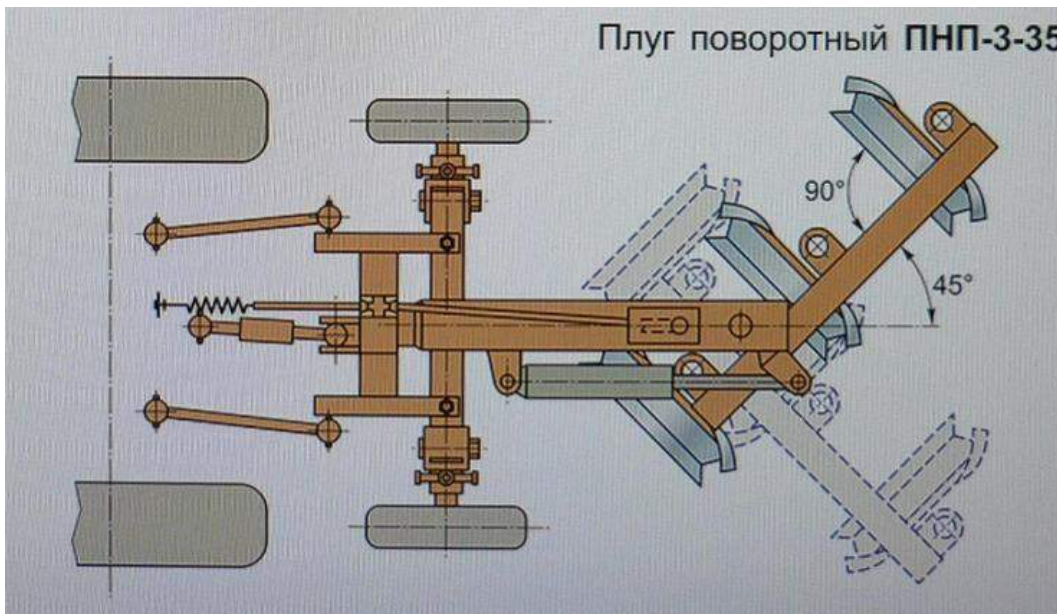


Плуги для гладкой вспашки  
 Плуг оборотный ПНО-3(4)-30  
 и плуг поворотный ПНП-3-35

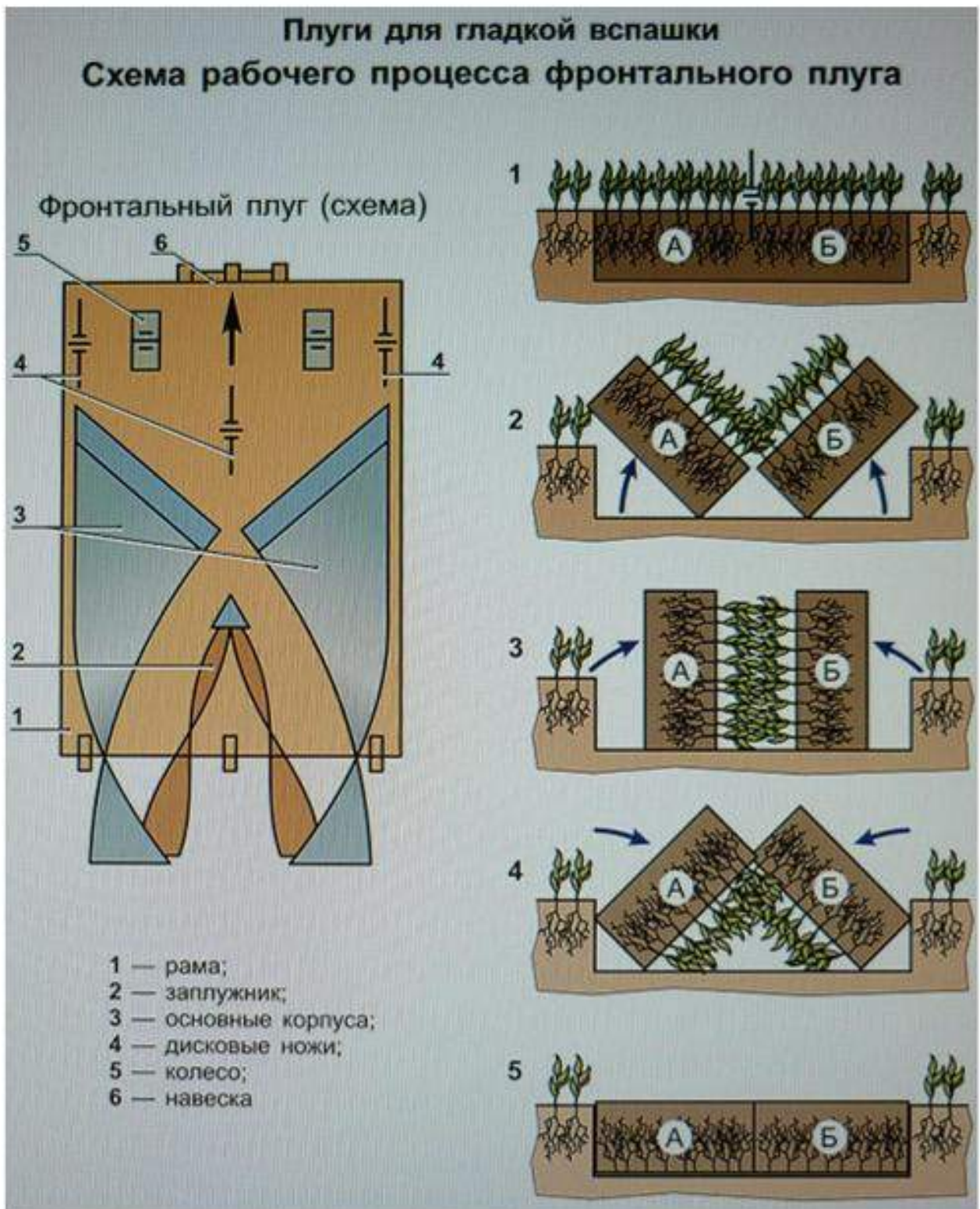
Плуг оборотный ПНО-3(4)-30



Плуг поворотный ПНП-3-35

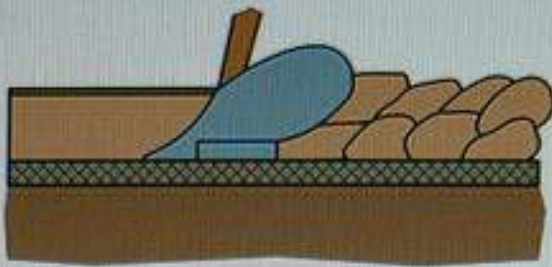




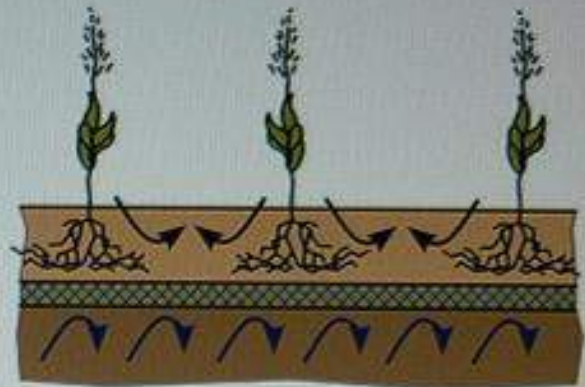




## Машины для глубокой обработки почвы Схема образования и разрушения плужной подошвы



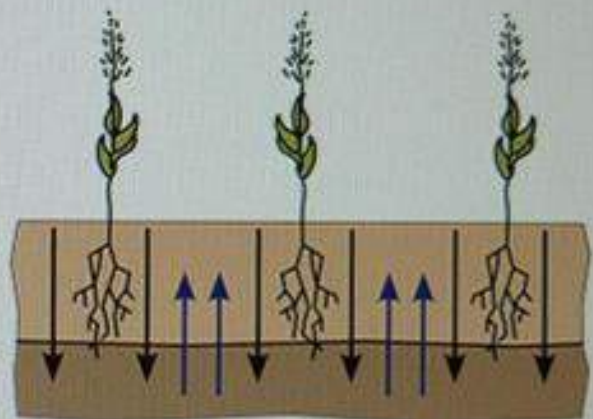
Образование плужной подошвы при работе лемешного плуга



Передвижение влаги и поведение корней растений до разрушения плужной подошвы



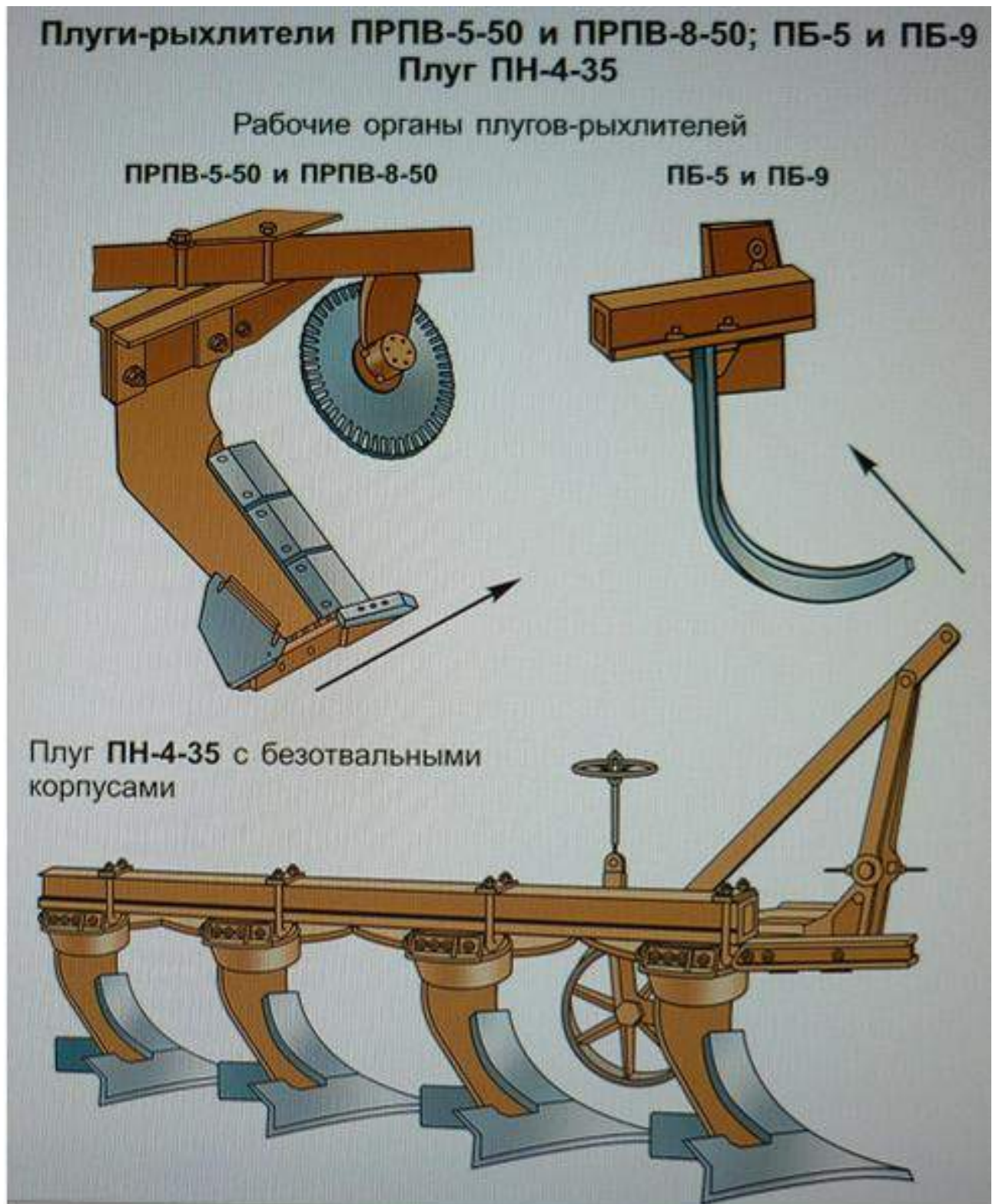
Разрушение плужной подошвы при глубокой обработке почвы чизельным плугом



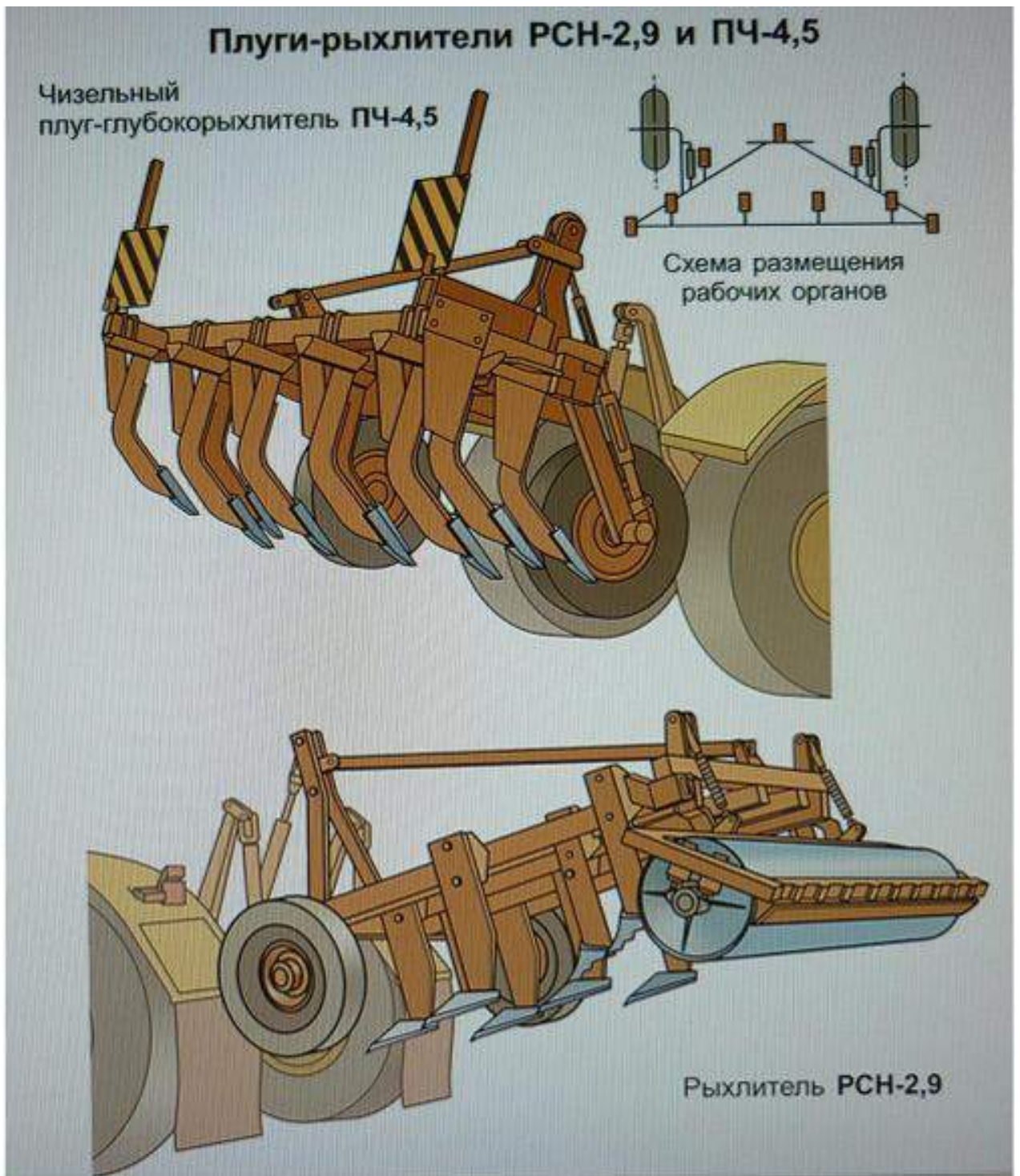
Передвижение влаги и поведение корней растений после разрушения плужной подошвы



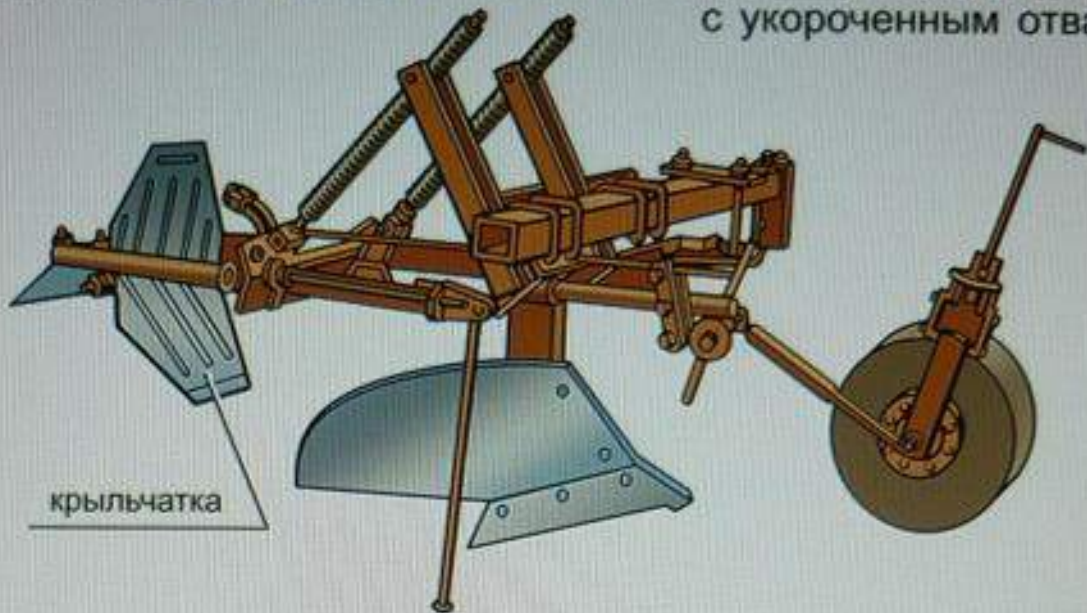
Профиль дна борозды после рыхления почвы чизельным плугом



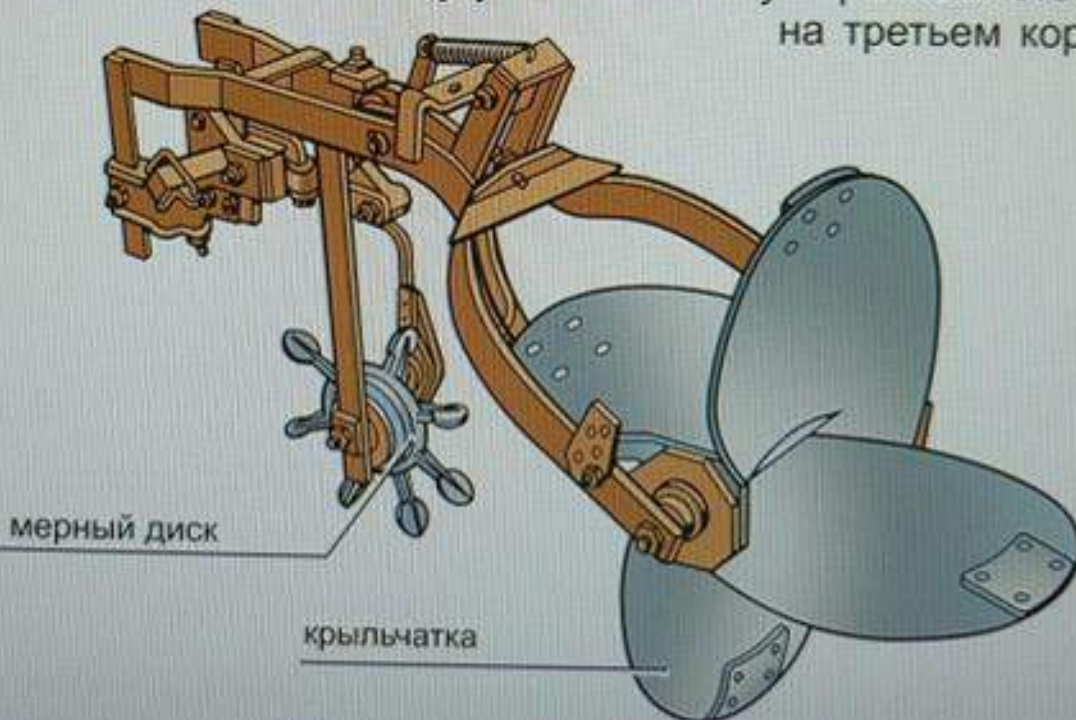




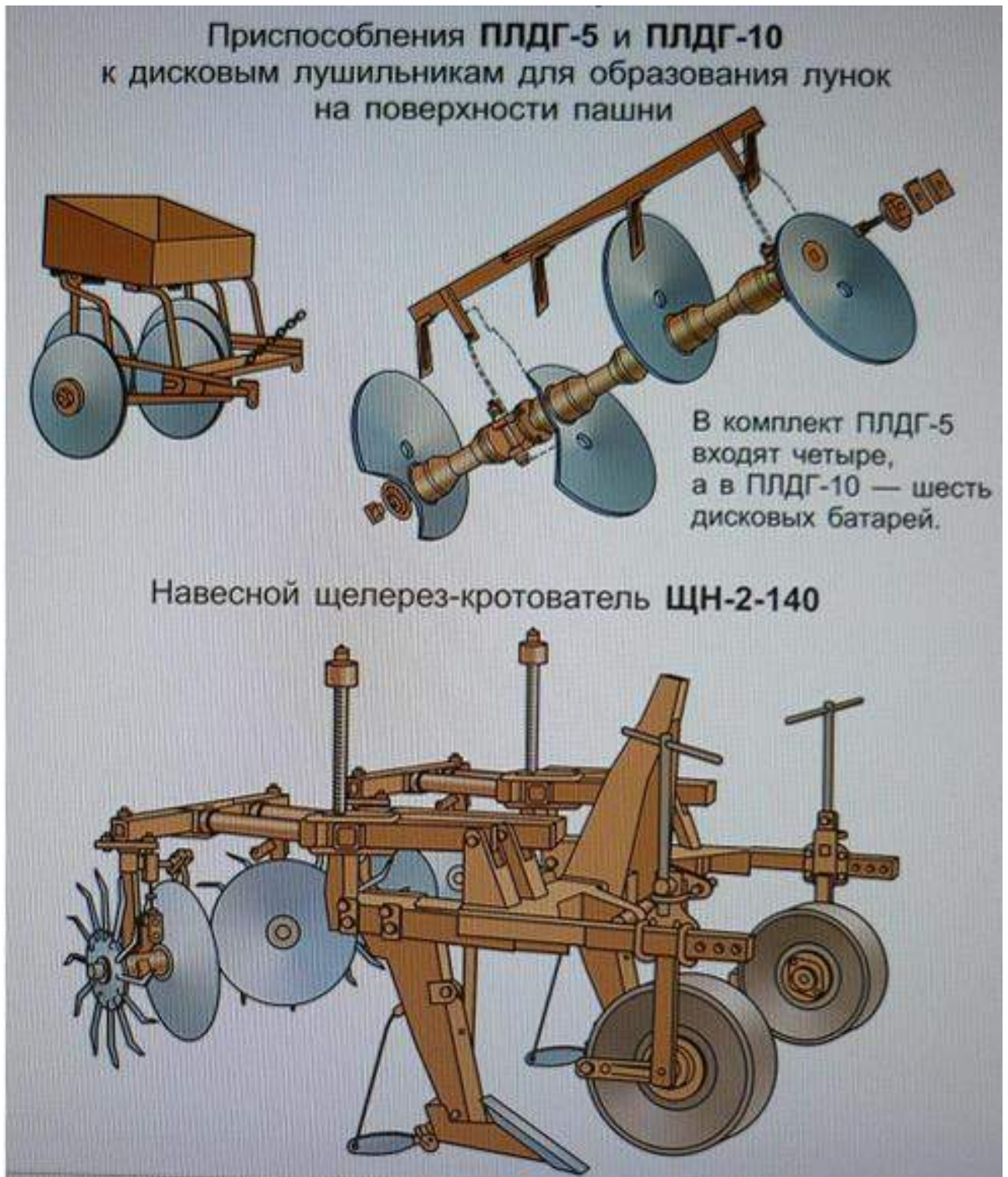
**Машины для основной обработки почв**  
**Приспособление ПРНТ-70.000 к навесному плугу ПЛН-4-35**  
**с укороченным отвалом**



**Приспособление к плугу ПЛН-4-35 с уширенным отвалом**  
**на третьем корпусе**

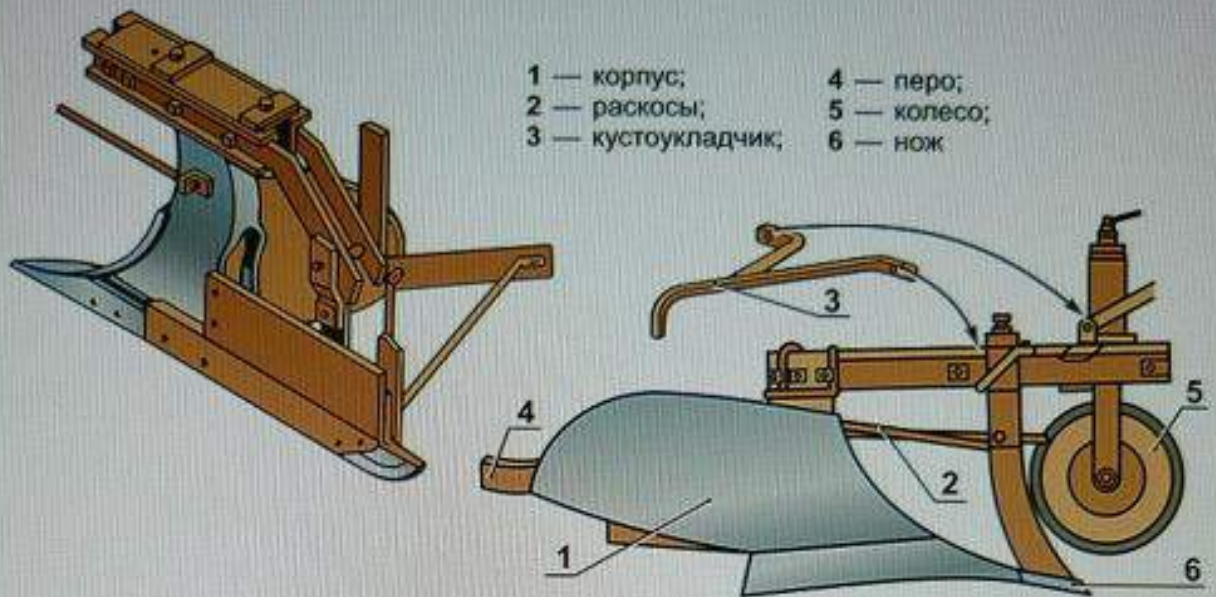




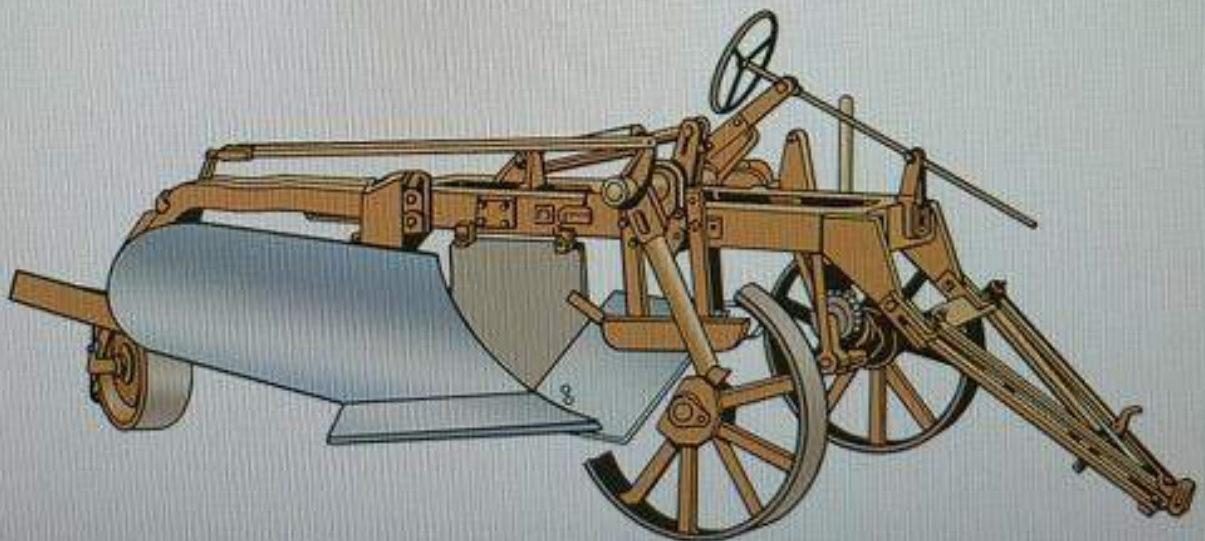


### Специальные плуги

#### Кустарниково-болотный плуг ПБН-75

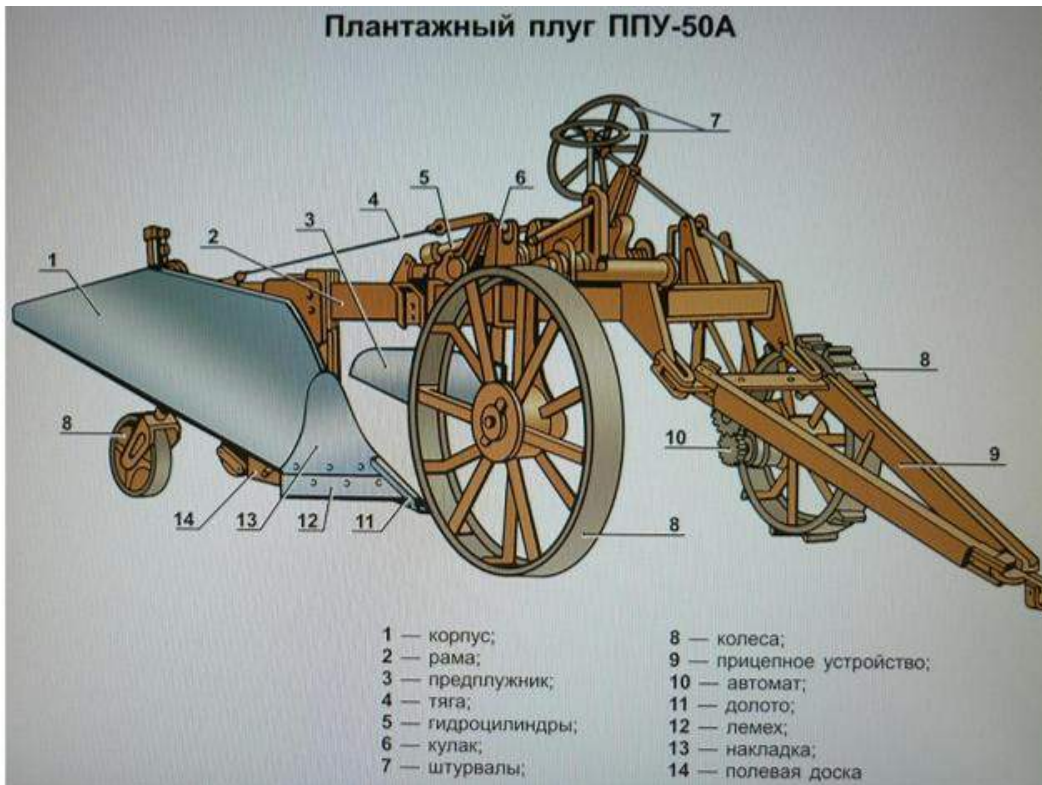


#### Кустарниково-болотный плуг ПКБ-75





### Плантажный плуг ППУ-50А



### Плуги для обработки каменистых почв

#### Пятикорпусный полунавесной плуг ПКГ-5-40В



#### Семикорпусный навесной плуг ПГП-7-40



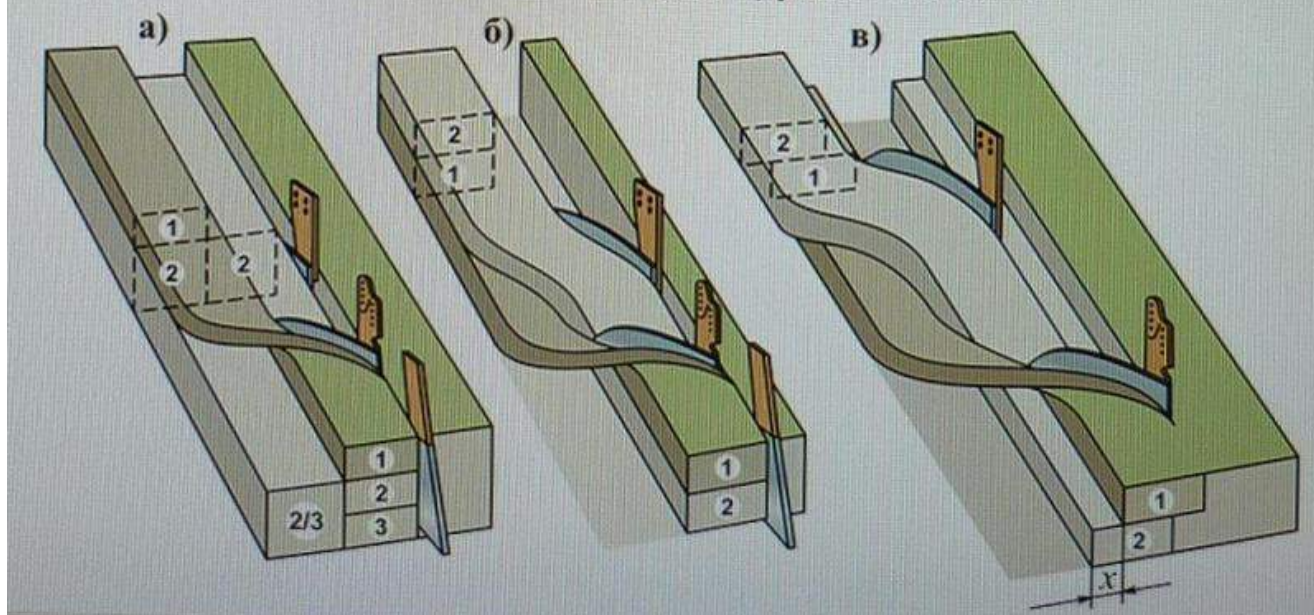


Плуги для солонцовых, каштановых и подзолистых почв  
Ярусный плуг ПТН-3-40

Общий вид



Технологический процесс ярусной вспашки





## Ярусный плуг ПЯС-1,4 и машина МСП-2

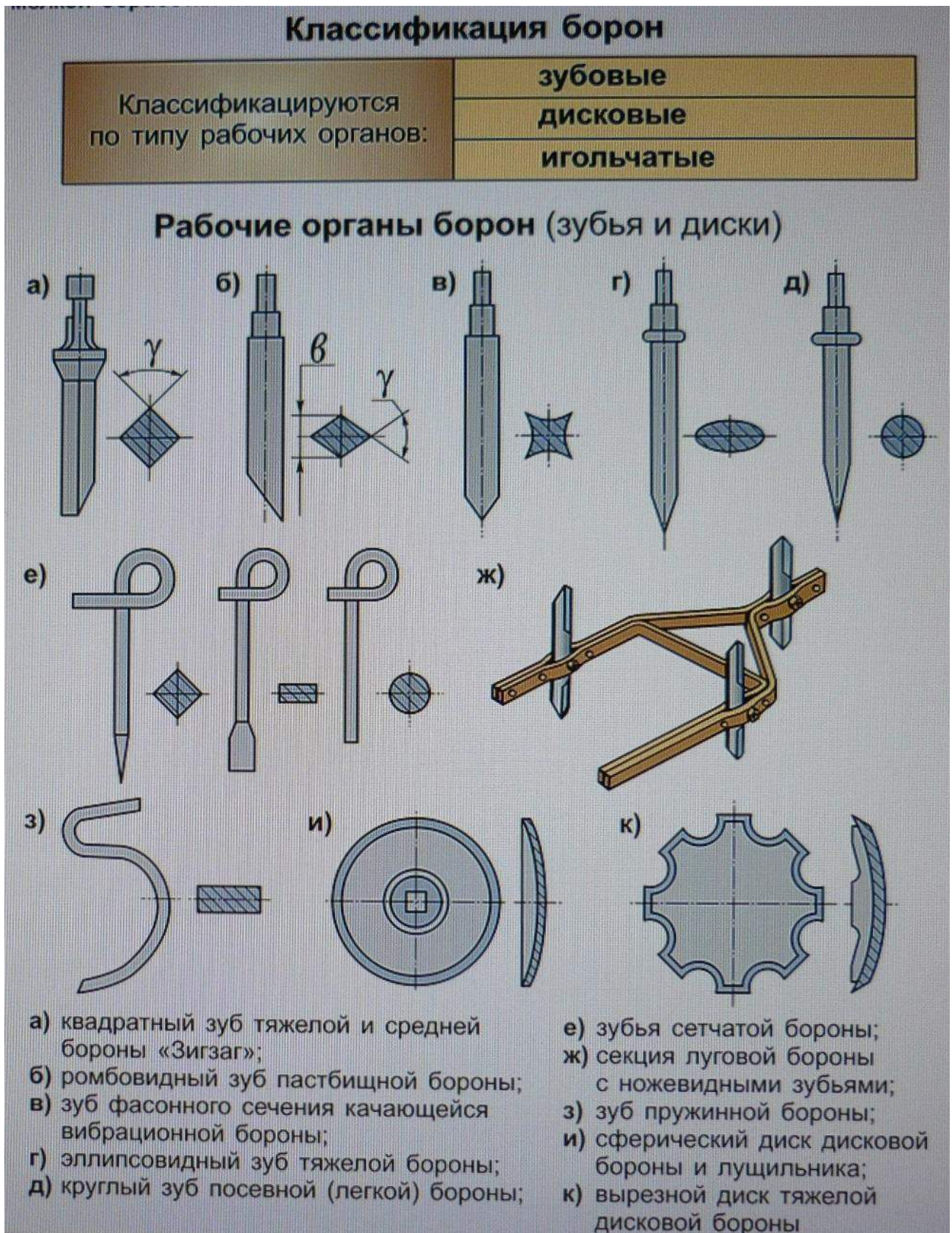


## Схема рабочего процесса машины МСП-2

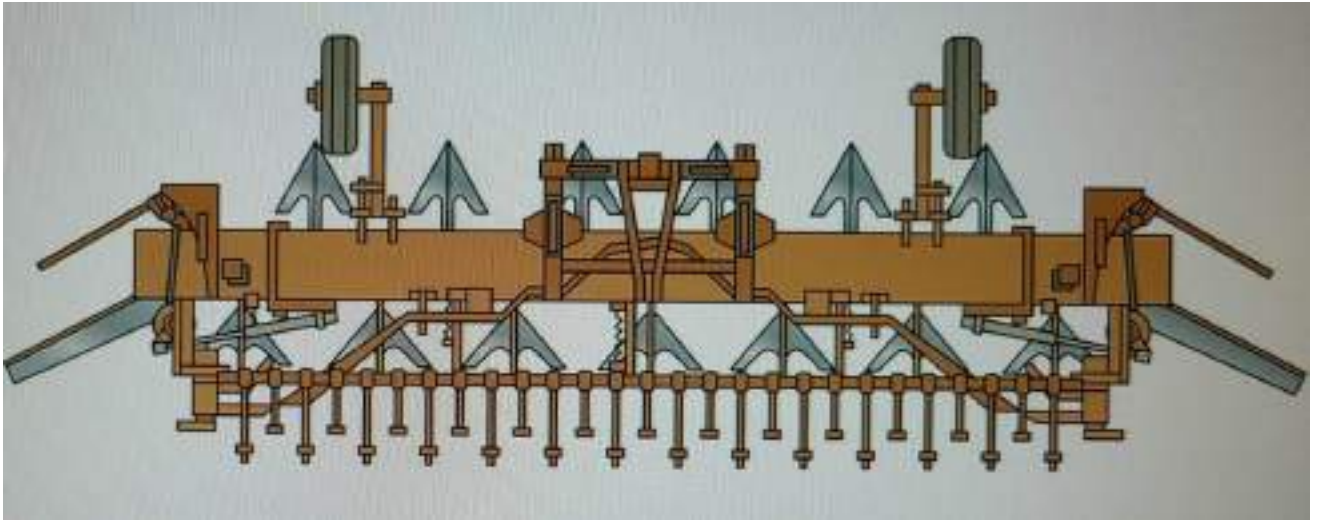




## Рисунки к лекции по теме «Машин и орудий для поверхностной обработки почвы»







Садовый навесной культиватор



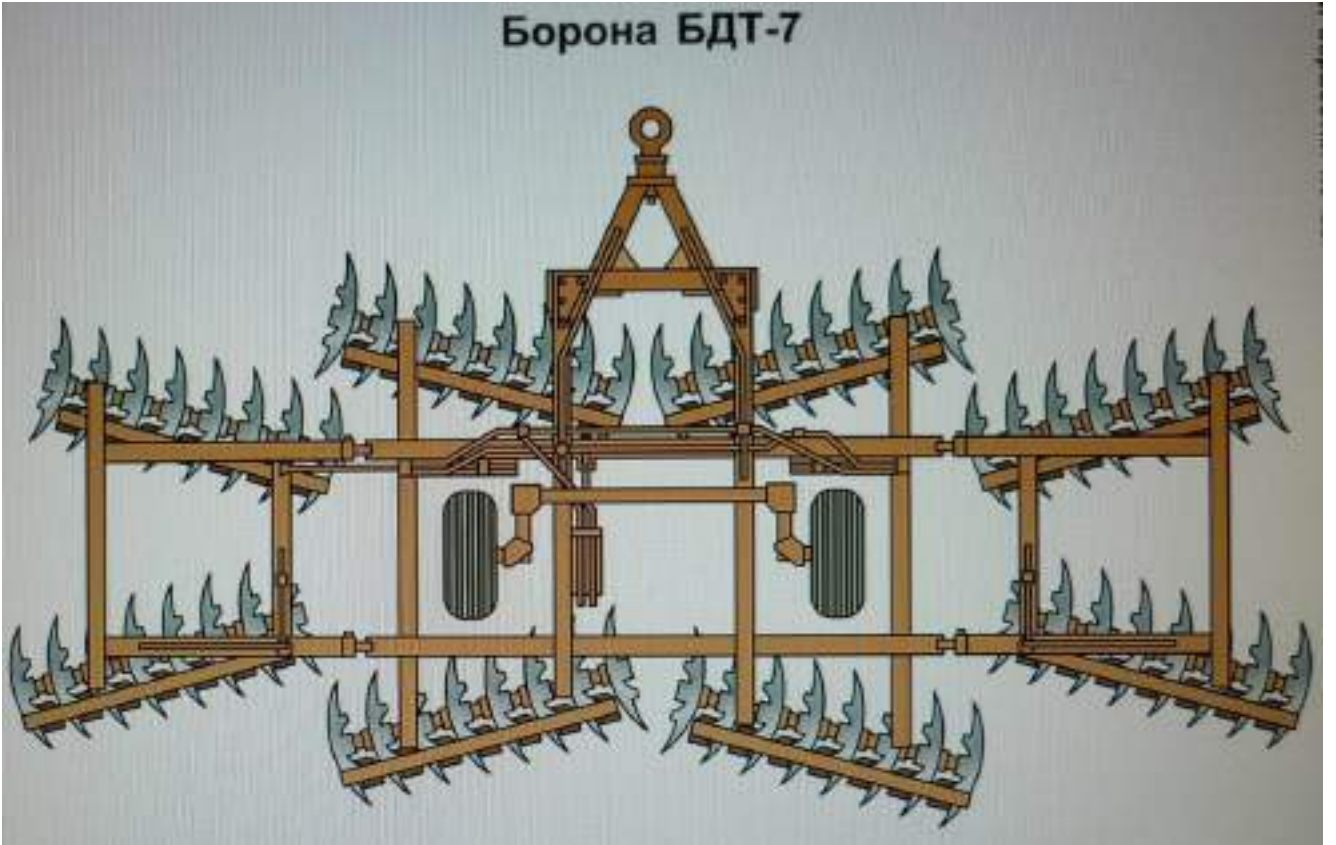
1 – рама блок; 2 – навесное устройство; 3 – рамка модульная с рабочими органами; 4 – выравниватель; 5 – каток. Ширина захвата – 2,1 м; глубина обработки – 6-12 см. Агрегатируется тракторами Т-25; Т-30; МТЗ-320

Культиватор-модуль навесного блочного комплекса КБН-2,1Н.





Борона БДТ-7



Комбинированный прицепной культиватор КПК-4



## Почвообрабатывающие фрезы

Фрезы применяют для интенсивного крошения почвы, уничтожение сорняков, перемешивания слоев почвы, заделки удобрений и выравнивания поверхности поля преимущественно на тяжелых почвах

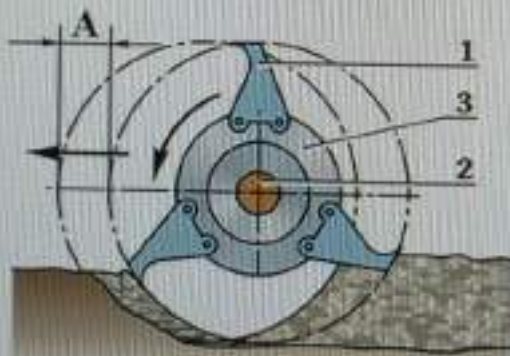
По назначению фрезы подразделяются на:	болотные
	полевые
	садовые
	пропашные

Качество работы фрез определяет параметр  $A$  — подача на нож.

$$A = \frac{60 v_a}{n_{\phi} \cdot k};$$

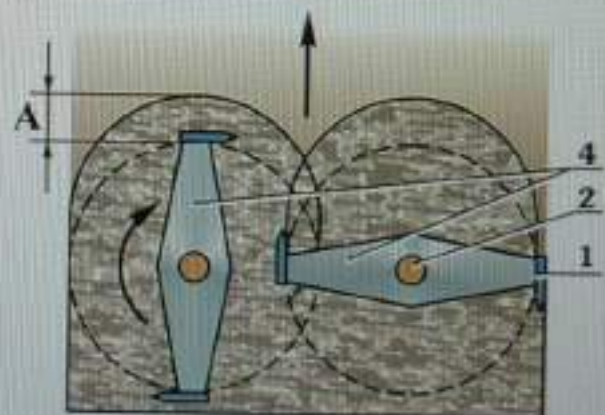
где  $v_a$  — скорость движения агрегата, м/с;  
 $k$  — количество ножей на окружности фрезы;  
 $n_{\phi}$  — частота вращения фрезы, мин<sup>-1</sup>

Рабочий процесс фрезы с горизонтальной осью вращения



1 — ножи; 2 — вал; 3 — диск; 4 — ротор фрезы

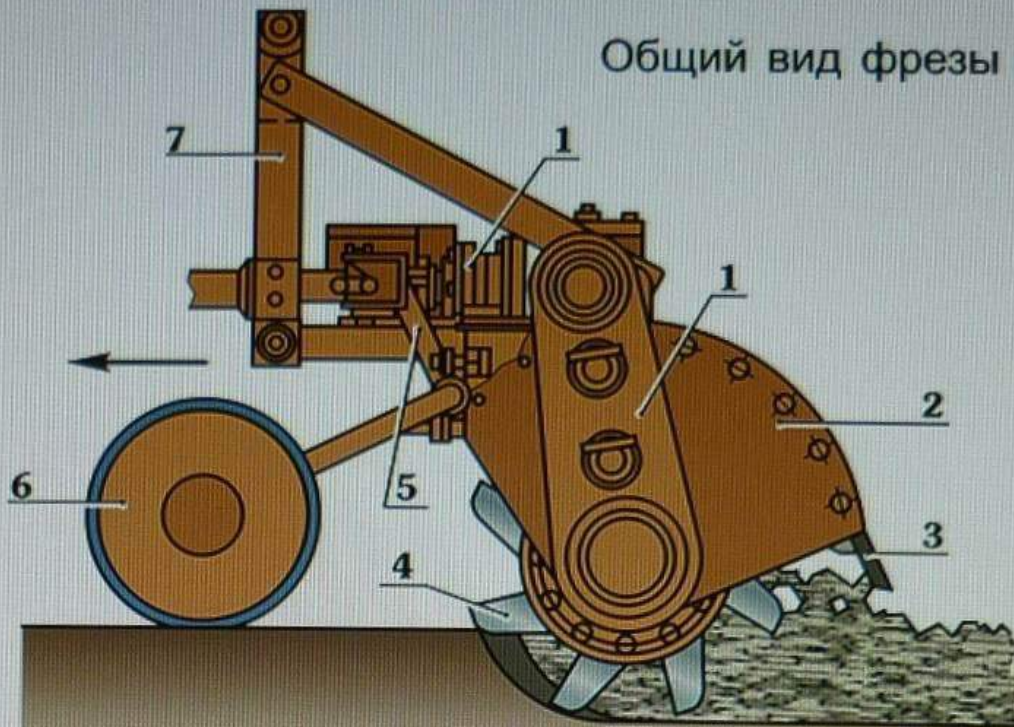
Рабочий процесс фрезы с вертикальной осью вращения



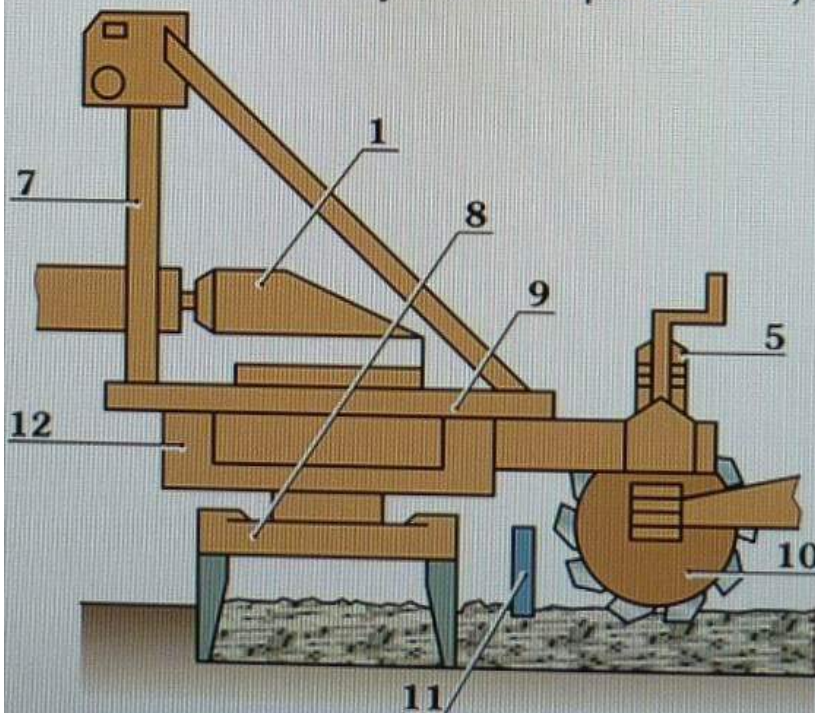


## Почвообрабатывающие фрезы

Общий вид фрезы **ФБН-2**



Общий вид вертикально-фрезерного культиватора **КВФ-2,8**

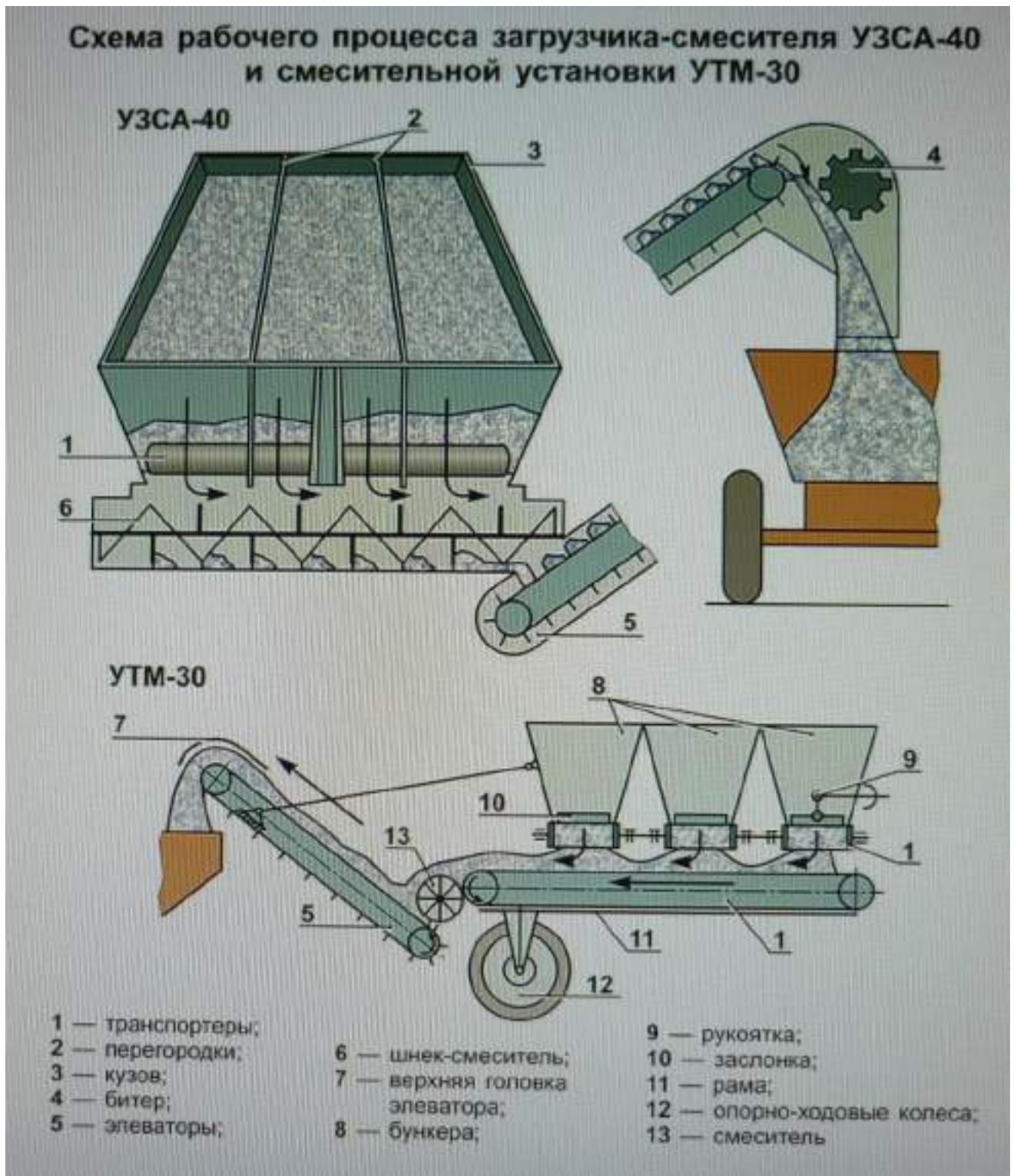


- 1 — редукторы;
- 2 — кожух;
- 3 — грабельная решетка;
- 4 — барабан;
- 5 — регуляторы глубины;
- 6 — колесо;
- 7 — навески;
- 8 — рыхлитель;
- 9 — рама;
- 10 — зубчатый каток;
- 11 — выравнивающий брусок;
- 12 — корпус главного привода;



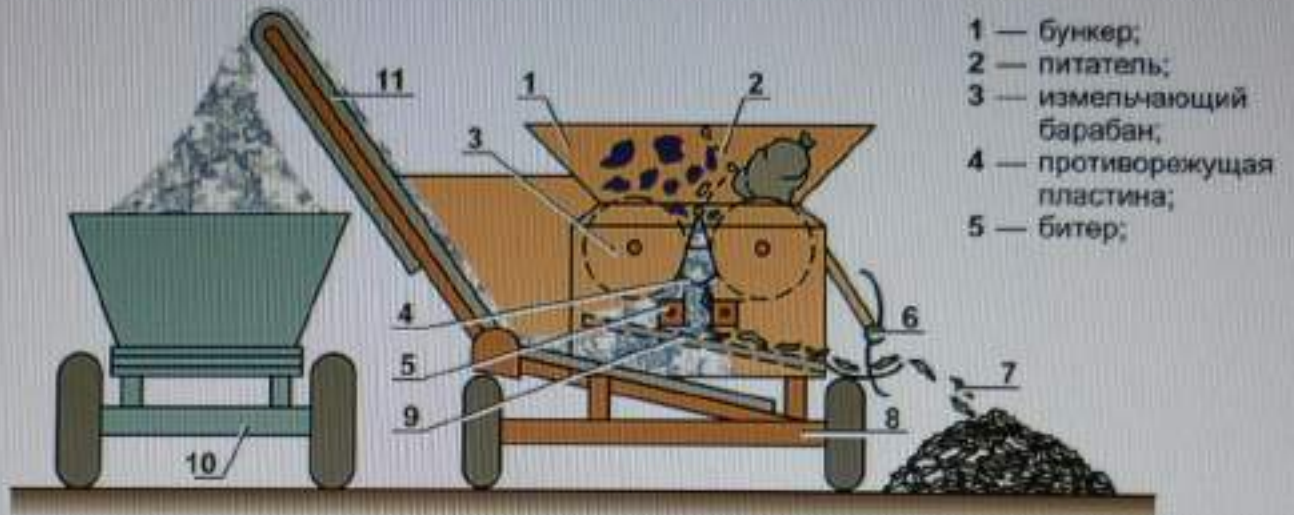
Рисунки к лекции по теме  
«Машин для внесения удобрений»

**Машины для подготовки удобрений**





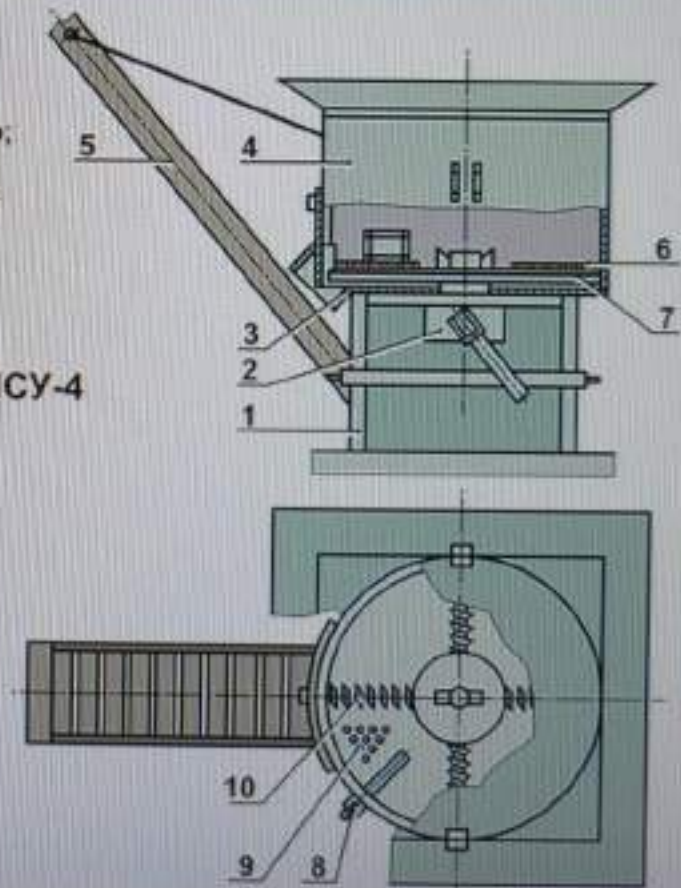
### Схема рабочего процесса агрегата АИР-20

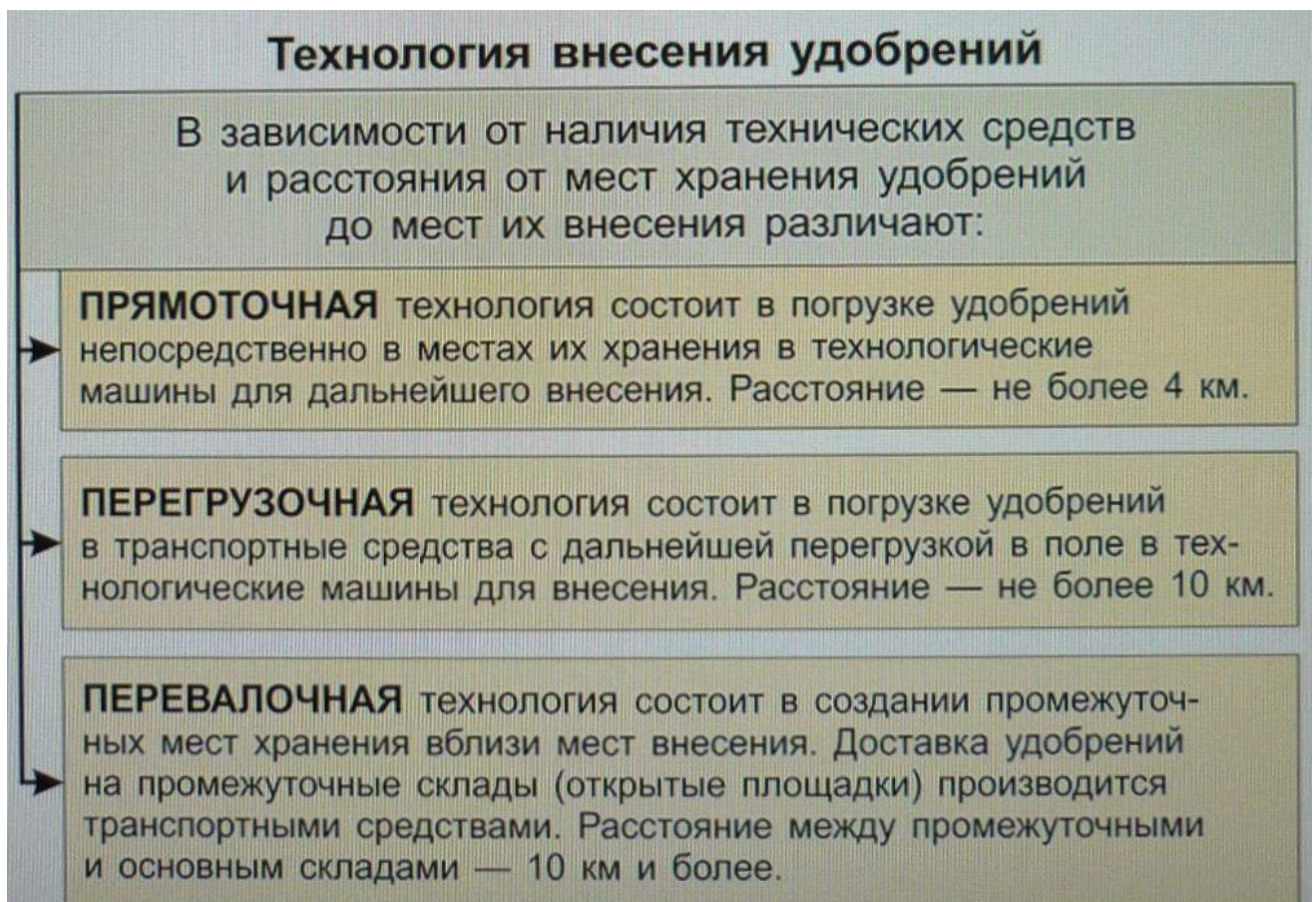


- 6 — пружинное мотовило;  
7 — фрагменты упаковки;  
8 — шасси измельчителя;  
9 — сепарирующее устройство;  
10 — транспортное средство;  
11 — отгрузочный транспортер

### Общая схема измельчителя-смесителя ИСУ-4

- 1 — рама;  
2 — редуктор;  
3 — поток;  
4 — бункер;  
5 — конвейер;  
6 — дробильный аппарат;  
7 — лопасти;  
8 — задвижка;  
9 — решето;  
10 — нож

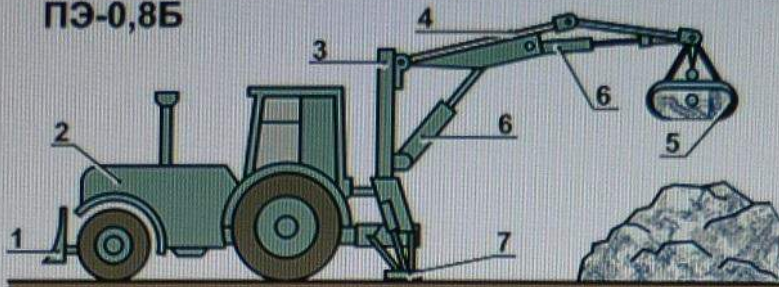






## Машины для погрузки удобрений Погрузчики и перегрузчики (ПЭ-0,8Б; ПНД-250; ПФП-1,2; САЗ-3508)

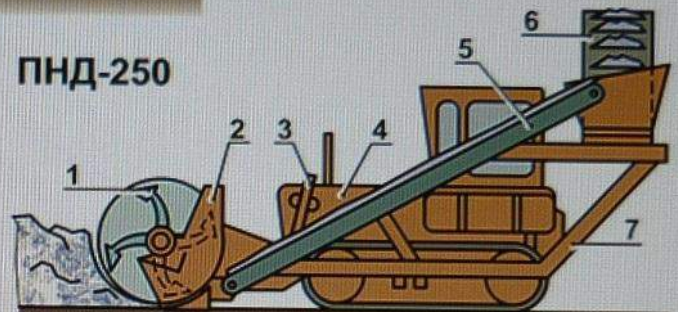
ПЭ-0,8Б



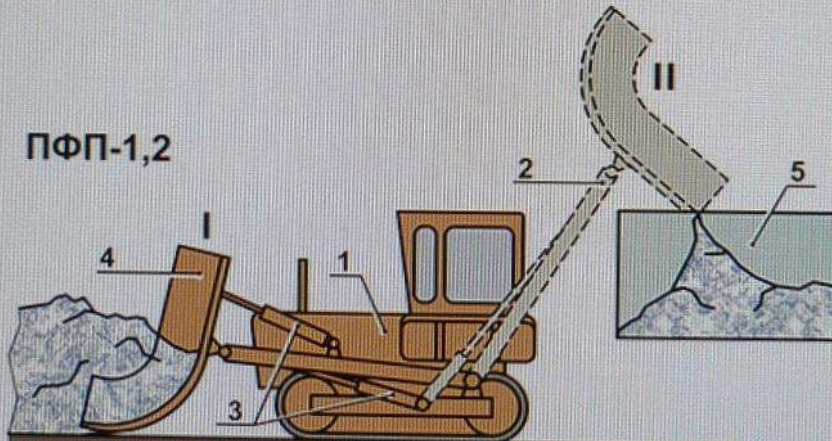
- 1 — лопата;
- 2 — трактор;
- 3 — поворотная колонка;
- 4 — стрела;
- 5 — грейфер;
- 6 — гидроцилиндр;
- 7 — домкрат

- 1 — шнек-фреза;
- 2 — корпус;
- 3 — гидроцилиндр;
- 4 — трактор;
- 5 — продольный транспортер;
- 6 — загрузочный транспортер;
- 7 — рама

ПНД-250



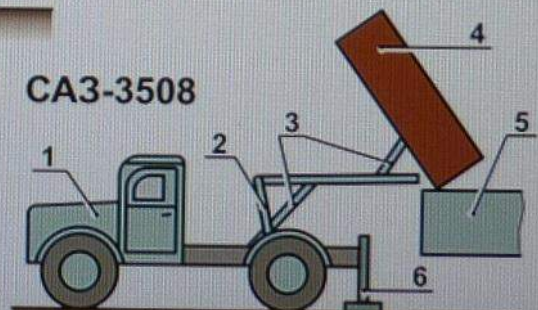
ПФП-1,2



- 1 — трактор;
  - 2 — рама;
  - 3 — гидроцилиндры;
  - 4 — ковш;
  - 5 — кузов транспортного средства
- I — заполнение ковша;  
II — разгрузка ковша

- 1 — автомобиль;
- 2 — рама;
- 3 — гидроцилиндры;
- 4 — кузов автомобиля;
- 5 — кузов разбрасывателя;
- 6 — домкрат

САЗ-3508





## Машины для внесения твердых минеральных удобрений

### Разбрасыватель минеральных удобрений 1-РМГ-4

Технологическая схема

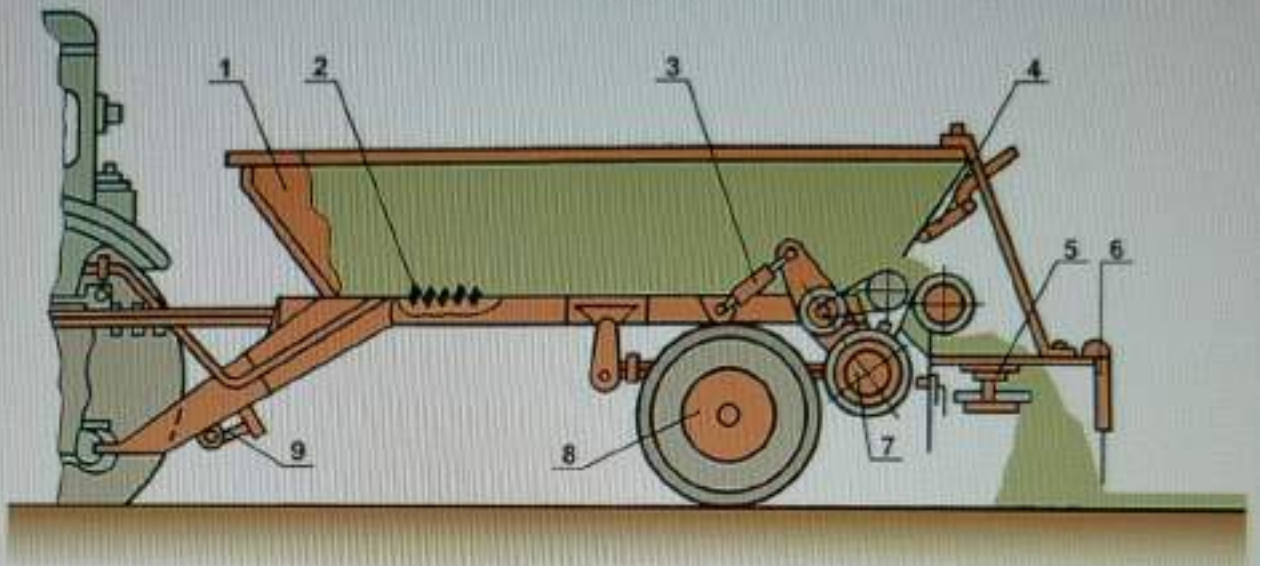
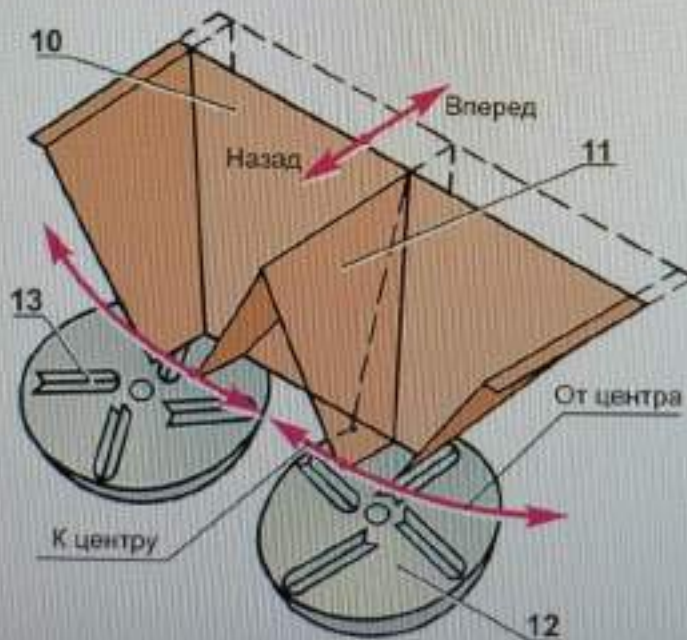
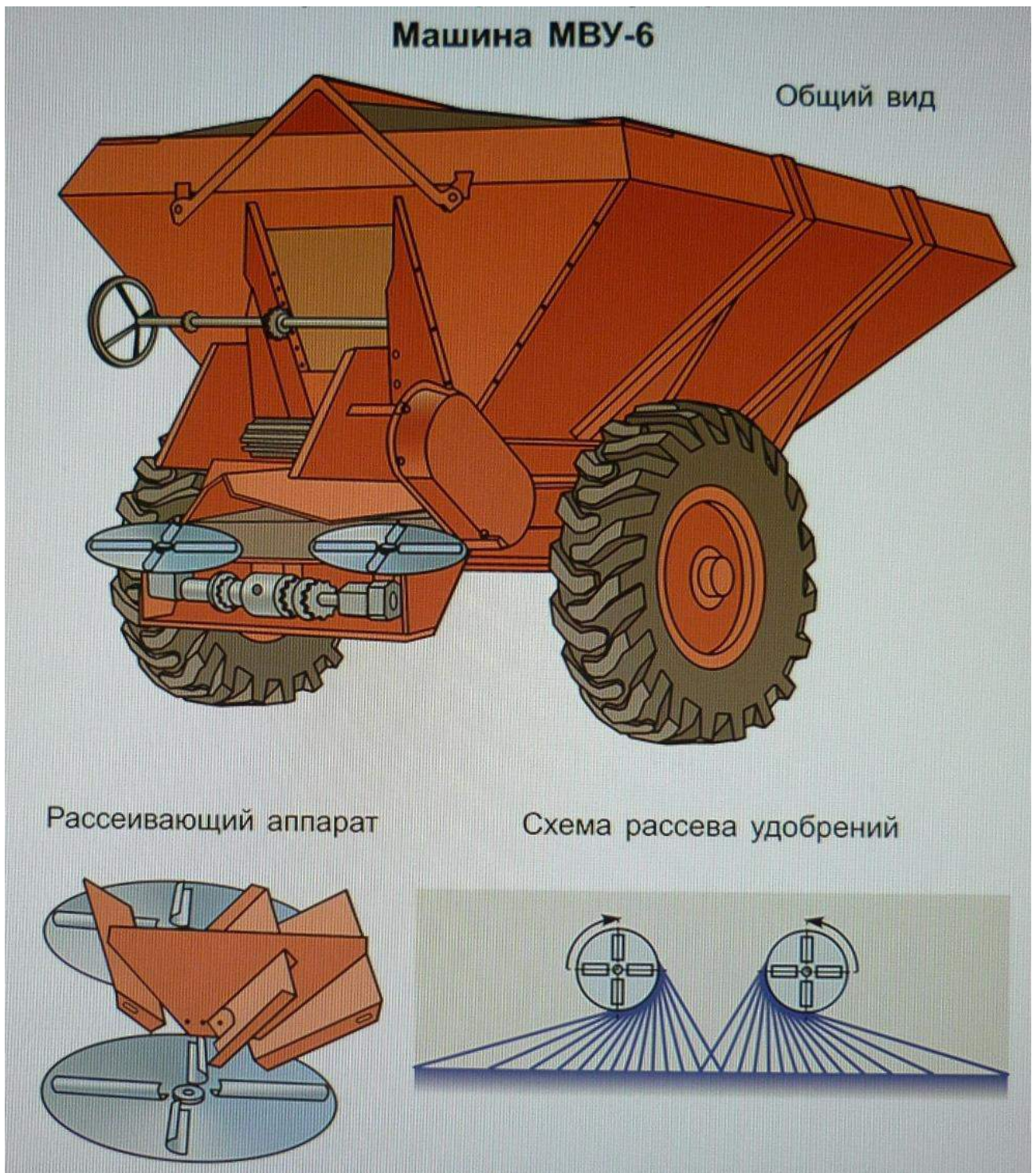


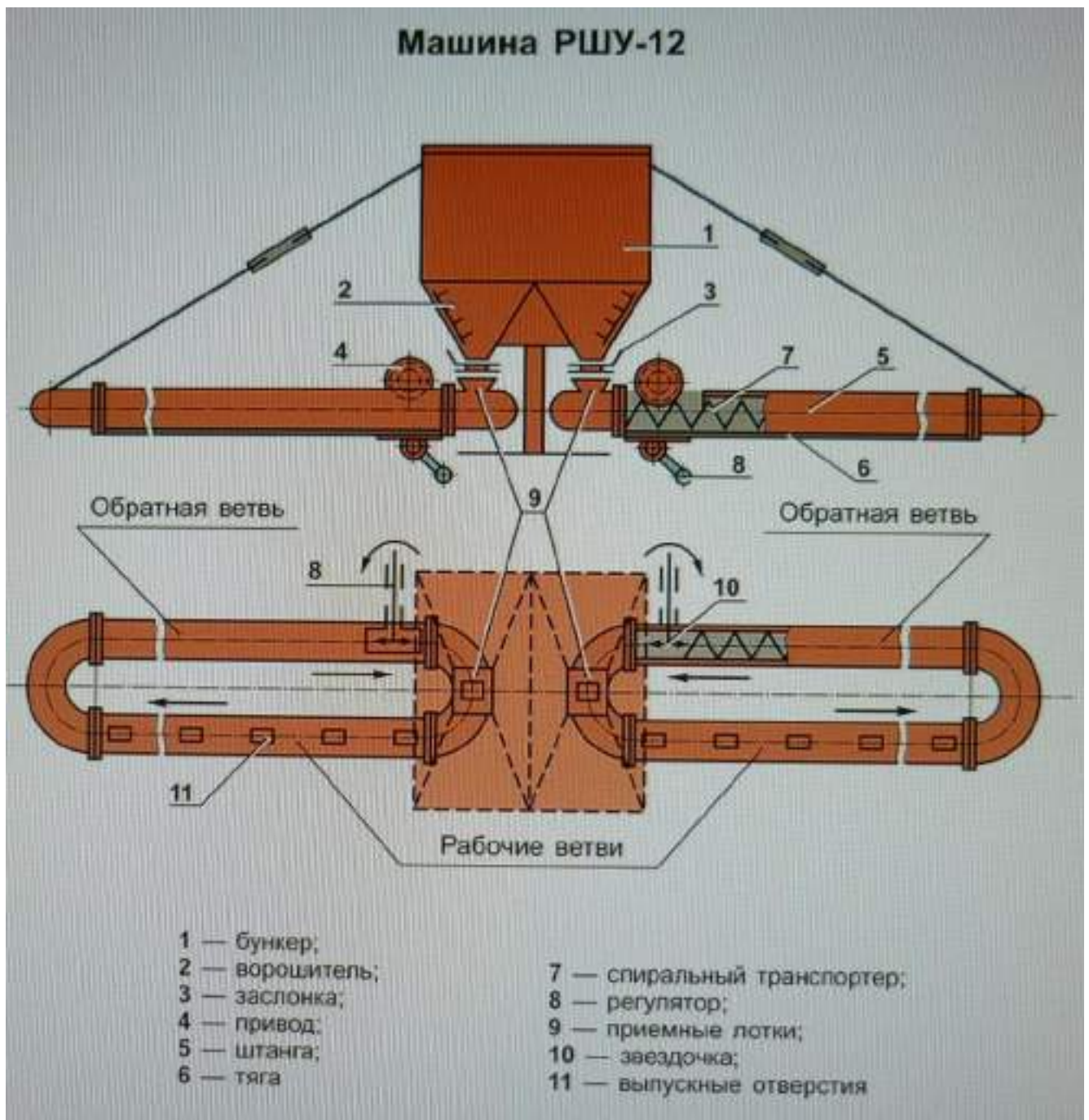
Схема туюделителя



- 1 — кузов;
- 2 — транспортер;
- 3 — гидроцилиндр;
- 4 — дозирующее устройство;
- 5, 12 — разбрасывающие диски;
- 6 — ветрозащитное устройство;
- 7 — пневматический ролик;
- 8 — ходовое колесо;
- 9 — опора прицепа;
- 10 — туюделитель;
- 11 — шарнирная внутренняя стенка;
- 13 — лопатка







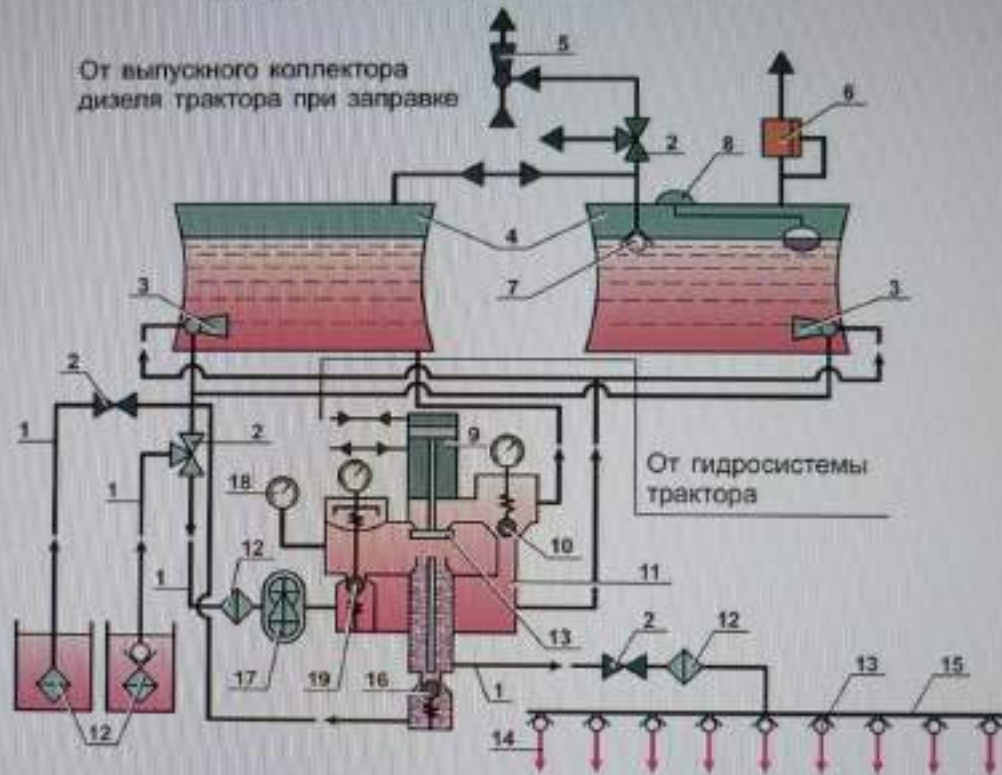




## Машины для внесения жидких минеральных удобрений

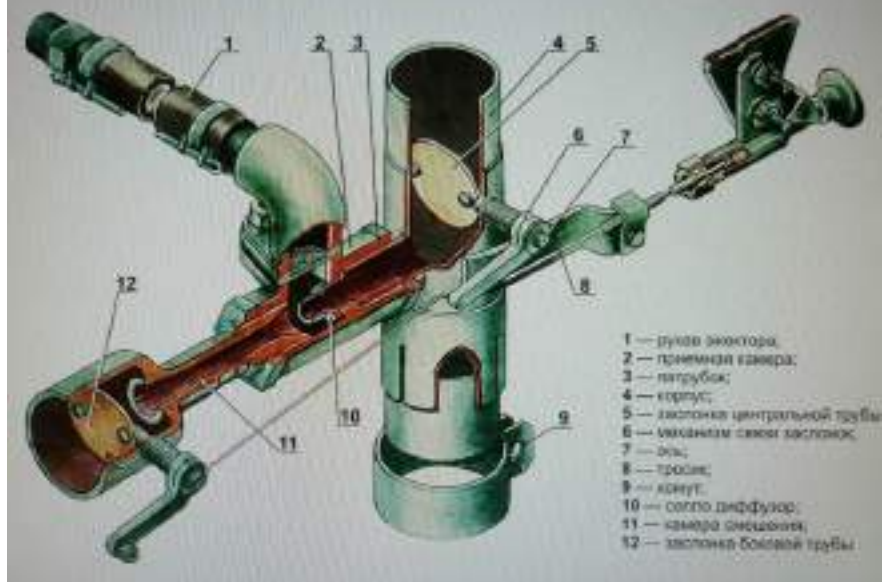
### Схема рабочего процесса подкормщика-опрыскивателя ПОМ-630

От выпускного коллектора  
дизеля трактора при заправке



- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1 — рукава;                       | 11 — пульт управления;                   |
| 2 — краны;                        | 12 — фильтры;                            |
| 3 — гидромешалки;                 | 13 — отсежные клапаны;                   |
| 4 — баки;                         | 14 — распылители;                        |
| 5 — газоструйный эжектор;         | 15 — штанга;                             |
| 6 — предохранительный клапан;     | 16 — переливной клапан;                  |
| 7 — шар-фиксатор уровня жидкости; | 17 — насос;                              |
| 8 — шкала уровнемера;             | 18 — манометр;                           |
| 9 — гидроцилиндр;                 | 19 — клапан регулятора расхода жидкости; |
| 10 — предохранительный клапан;    |  |

### Газоструйный эжектор (Подкормщик-опрыскиватель ПОМ-630)



- |                                  |
|----------------------------------|
| 1 — рукоя эжектора;              |
| 2 — приемная трубка;             |
| 3 — трубка;                      |
| 4 — корпус;                      |
| 5 — заглушка центральной трубки; |
| 6 — механизм sleeve заглушки;    |
| 7 — ось;                         |
| 8 — стержень;                    |
| 9 — конус;                       |
| 10 — сопло диффузора;            |
| 11 — камера смешивания;          |
| 12 — заглушка боковой трубки;    |

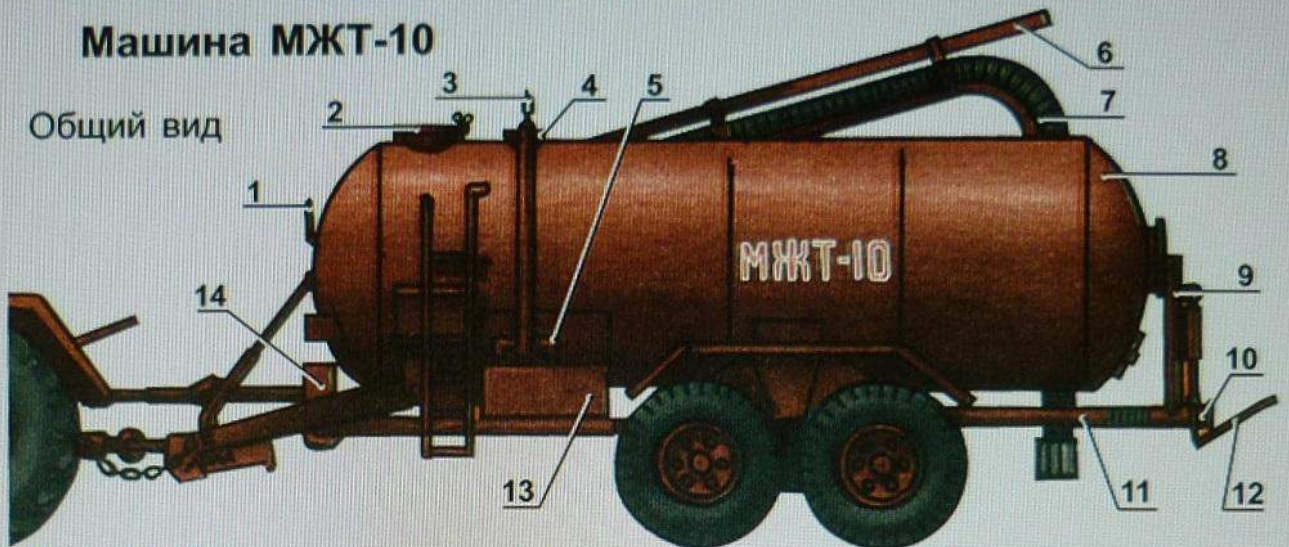


## Способы внесения жидких органических удобрений

Жидкие органические удобрения вносят **ПОВЕРХНОСТНО** или **ВНУТРИПОЧВЕННО** цистернами-разбрасывателями, а также дождевальными установками на поля, расположенные вблизи ферм

### Машина МЖТ-10

Общий вид



- |  |                               |                               |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 — уровнемер;                           | 6 — штанга;                   | 10 — разливочное устройство;  |
| 2 — верхний люк;                         | 7 — заправочный рукав;        | 11 — напорный трубопровод;    |
| 3 — вакуумметр;                          | 8 — цистерна;                 | 12 — распределительный щиток; |
| 4 — предохранительный жидкостный клапан; | 9 — переключающее устройство; | 13 — вакуумная установка;     |
| 5 — предохранительный вакуумный клапан;  |                               | 14 — центробежный насос       |

### Внесение удобрений машиной МЖТ-10





## Машины для внесения твердых органических удобрений

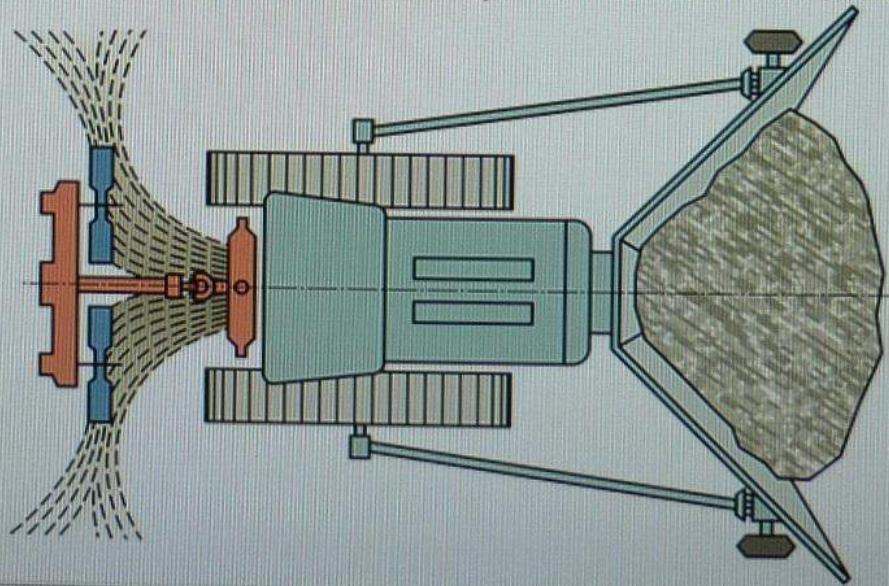
### Технология внесения твердых органических удобрений

**ПРЯМОТОЧНАЯ** состоит в погрузке удобрений в разбрасыватели, которые транспортируют их к местам внесения и равномерно разбрасывают по поверхности поля

**ПЕРЕВАЛОЧНАЯ** состоит в погрузке удобрений в транспортные средства, которые доставляют их к местам внесения, где они укладываются в бурты на краю поля, а в оптимальные агротехнические сроки разбрасываются

**ДВУХФАЗНЫЙ** способ состоит в укладке навоза кучами в определенном порядке, который затем распределяют по полю валкователями-разбрасывателями

### Валкообразователь-разбрасыватель РУН-15Б





Рисунки к лекции по теме: «Машины для посева и посадки»





и посадки

## Рядовые сеялки Зернотравяная сеялка СЗТ-3,6А



Общий вид

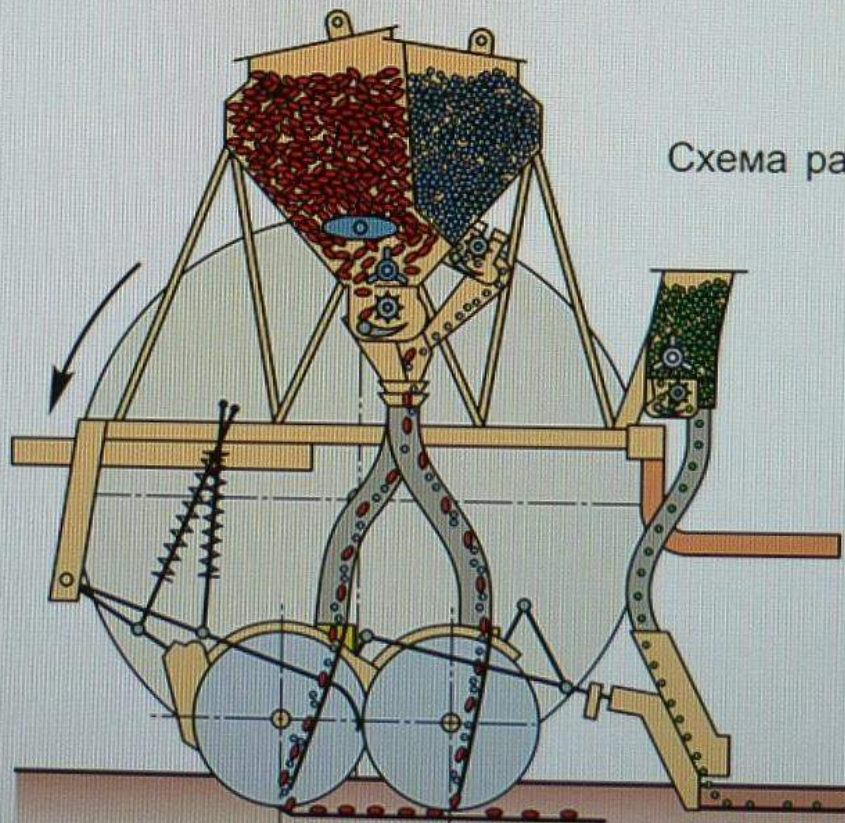


Схема рабочего процесса

семена трав

семена  
зерновой  
культуры



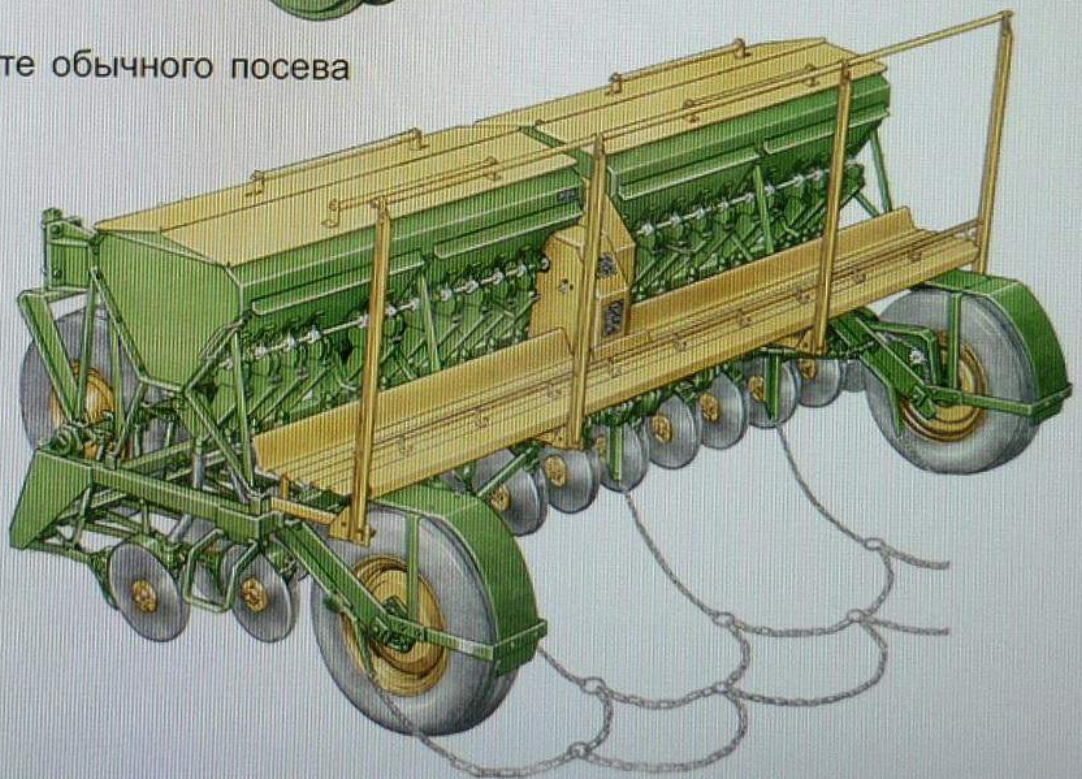
и посадки

### Сеялки зерновые стерневые Сеялка зернопрессовая СЗП-3,6

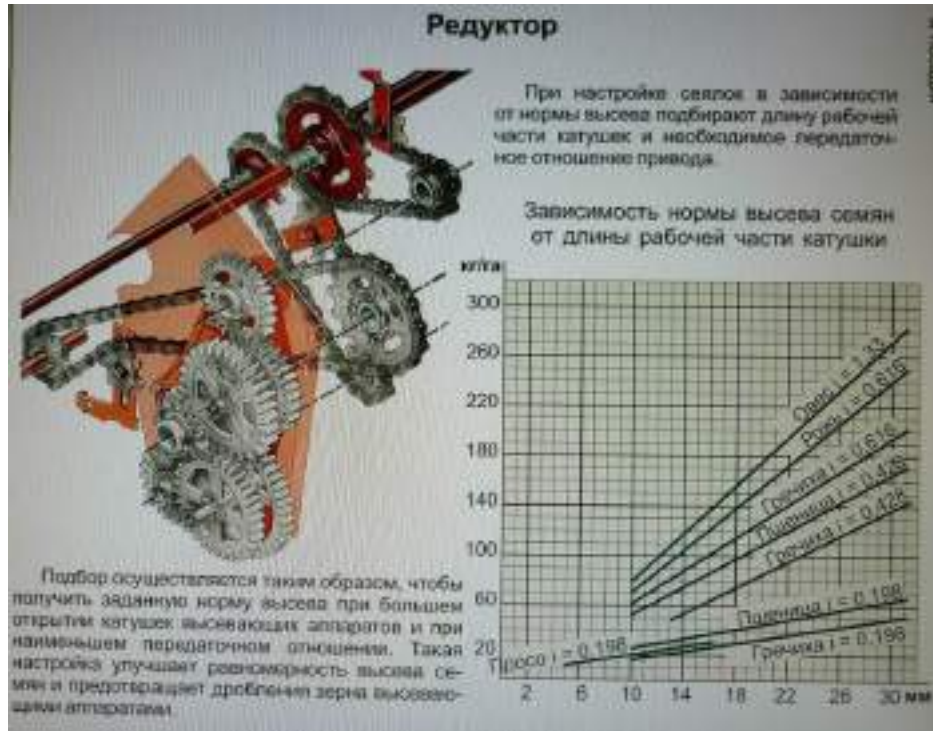
В прессовом варианте

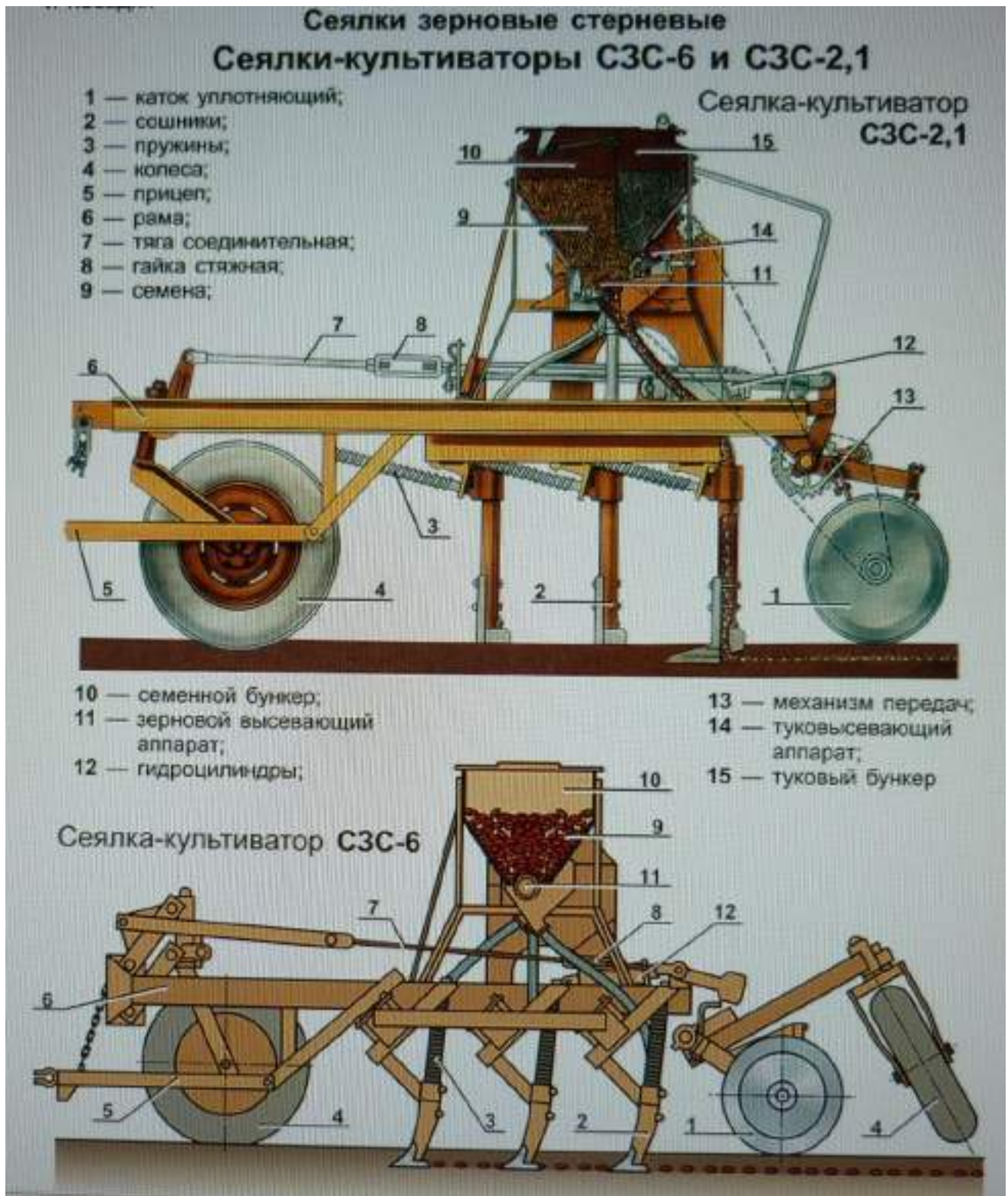


В варианте обычного посева





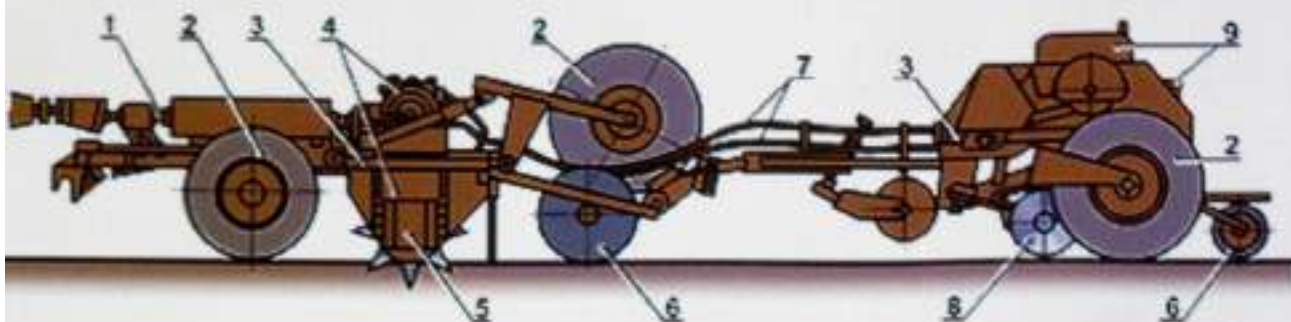






## Машины для совмещения предпосевной обработки почвы и посева Агрегат АЗ-2,4 и дернинная сеялка СДК-2,8

Общий вид АЗ-2,4

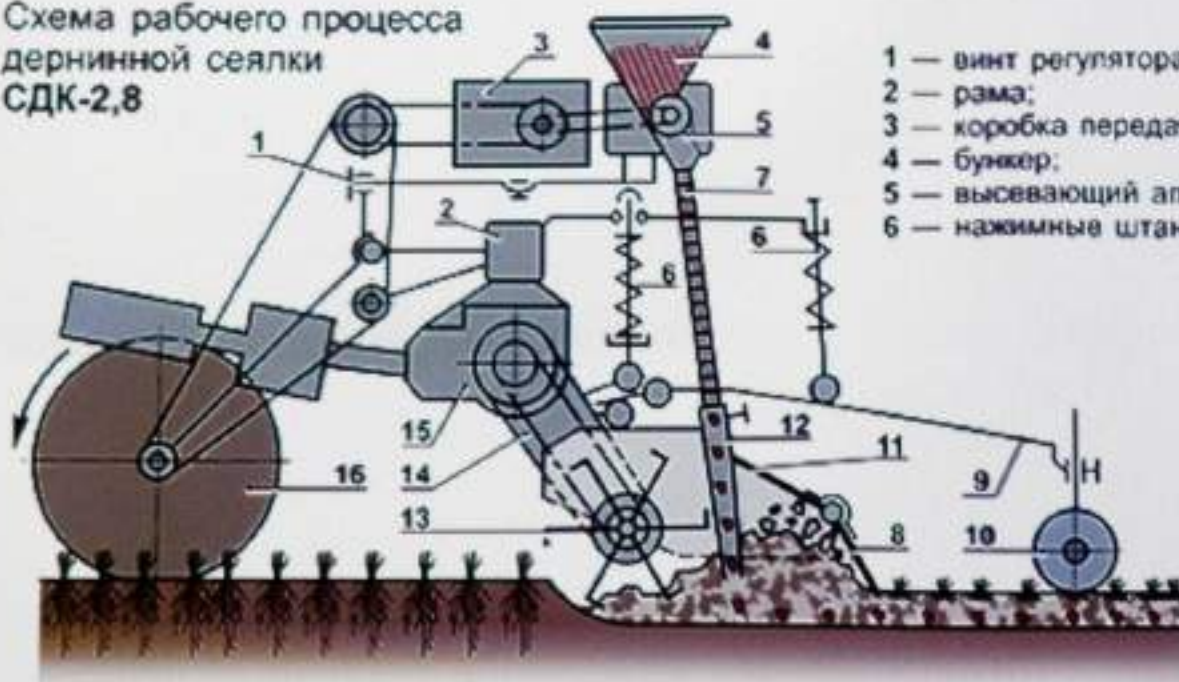


1 — вал;  
2 — колеса;  
3 — рамы;

4 — редукторы;  
5 — фрезерный барабан;  
6 — катки;

7 — трубопроводы;  
8 — сошники;  
9 — бункера

### Схема рабочего процесса дернинной сеялки СДК-2,8



1 — винт регулятора;  
2 — рама;  
3 — коробка передач;  
4 — бункер;  
5 — высевая аппарат;  
6 — нажимные штанги;

7 — семяпровод;  
8 — фартук;  
9 — поводок;  
10 — фартук;

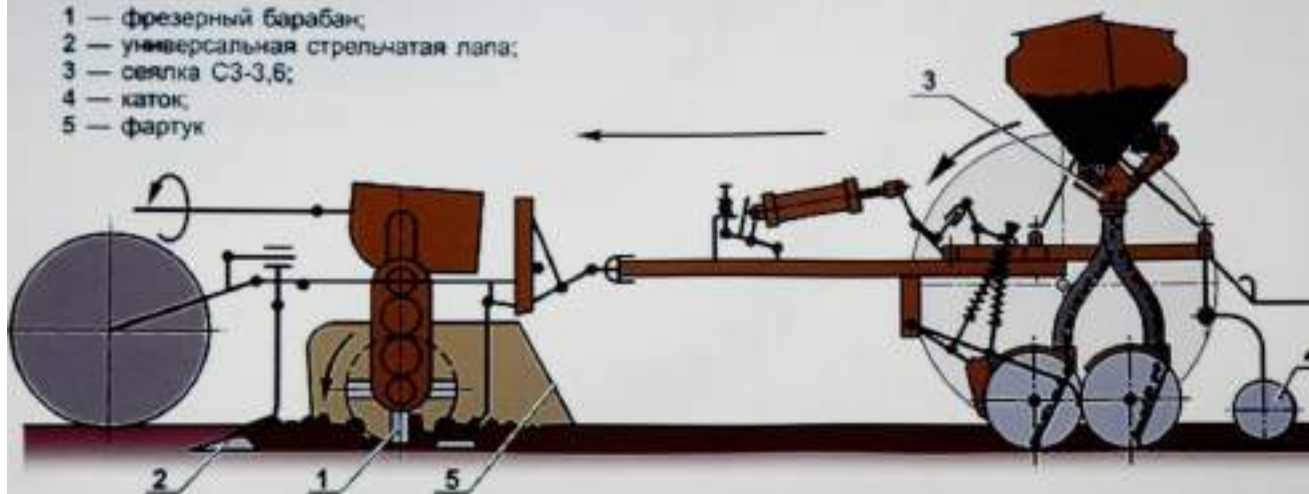
11 — кожух;  
12 — семенанаправитель;  
13 — фрезерный бороздодатель;

14 — механизм привода;  
15 — редуктор;  
16 — колесо

## Машины для совмещения предпосевной обработки почвы и посева

### Комбинированный агрегат КА-3,6 с культиватором КФГ-3,6

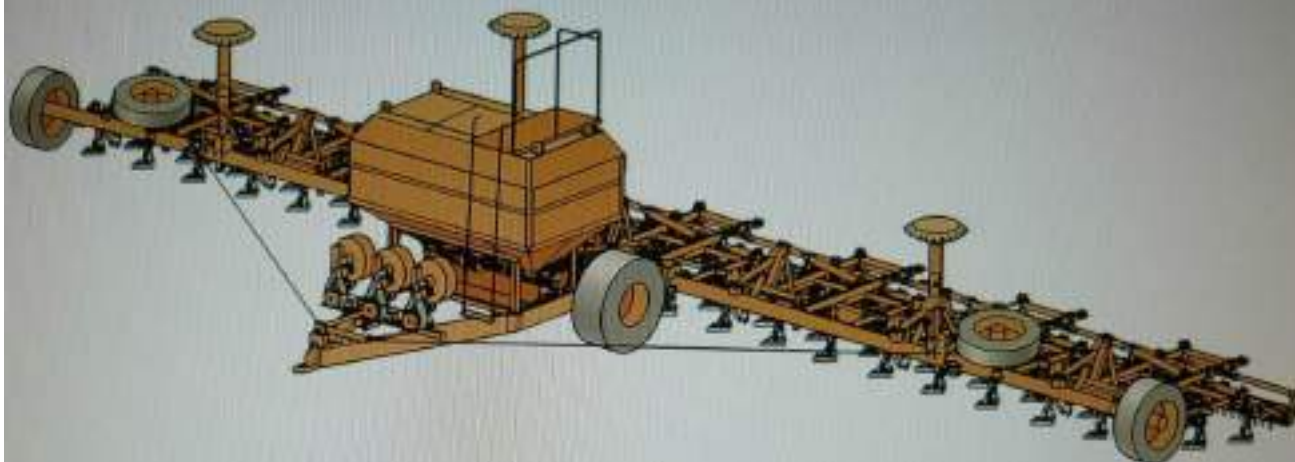
- 1 — фрезерный барабан;
- 2 — универсальная стрелчатая лапа;
- 3 — сеялка СЗ-3,6;
- 4 — каток;
- 5 — фартук



Комбинированное совмещение машин наилучшим образом отвечает требованиям агротехники, так как позволяет высевать семена во влажную, хорошо взрыхленную почву за счет ликвидации разрыва между обработкой и посевом.

## Раздельно-агрегатные посевные машины

### Почвообрабатывающий посевной агрегат ППА-14,7

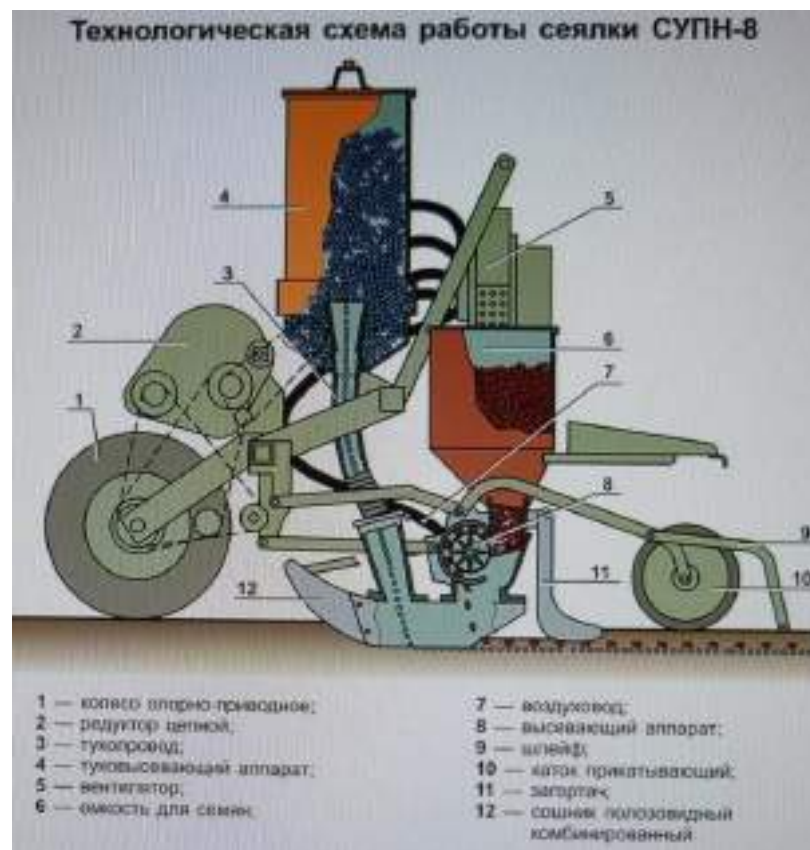
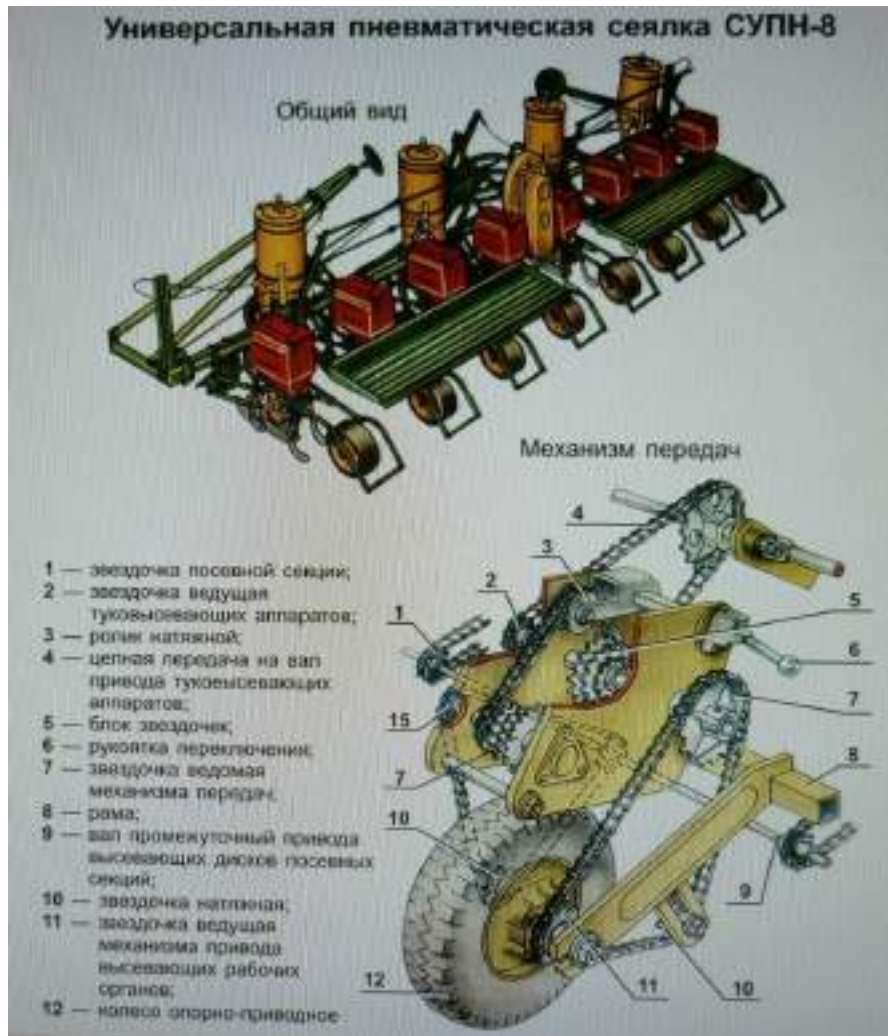


#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочая скорость, км/ч	10
Ширина захвата, м	14,7
Производительность сеялки, га/ч	14,7
Ширина захвата сошника, мм	225
Количество рабочих органов, шт.	64
Емкость бункера, дм <sup>3</sup>	4 000
Масса сеялки, кг	6 300
Агрегатирование	T-150, K-701

Широкозахватная пневматическая сеялка-культиватор с централизованным дозированием семян и их пневматическим транспортированием. Предназначена для посева зерновых и зерно-бобовых культур по стерневым и отвальному фонам подпочвенно-разбросным способом.







## Сеялка универсальная СУПН-8А-02

Предназначена для пунктирного посева калиброванных и некалиброванных семян кукурузы, подсолнечника, клеверины с одновремениым, раздельным от семян внесением гранулированных минеральных удобрений и прикатыванием почвы в рядках.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

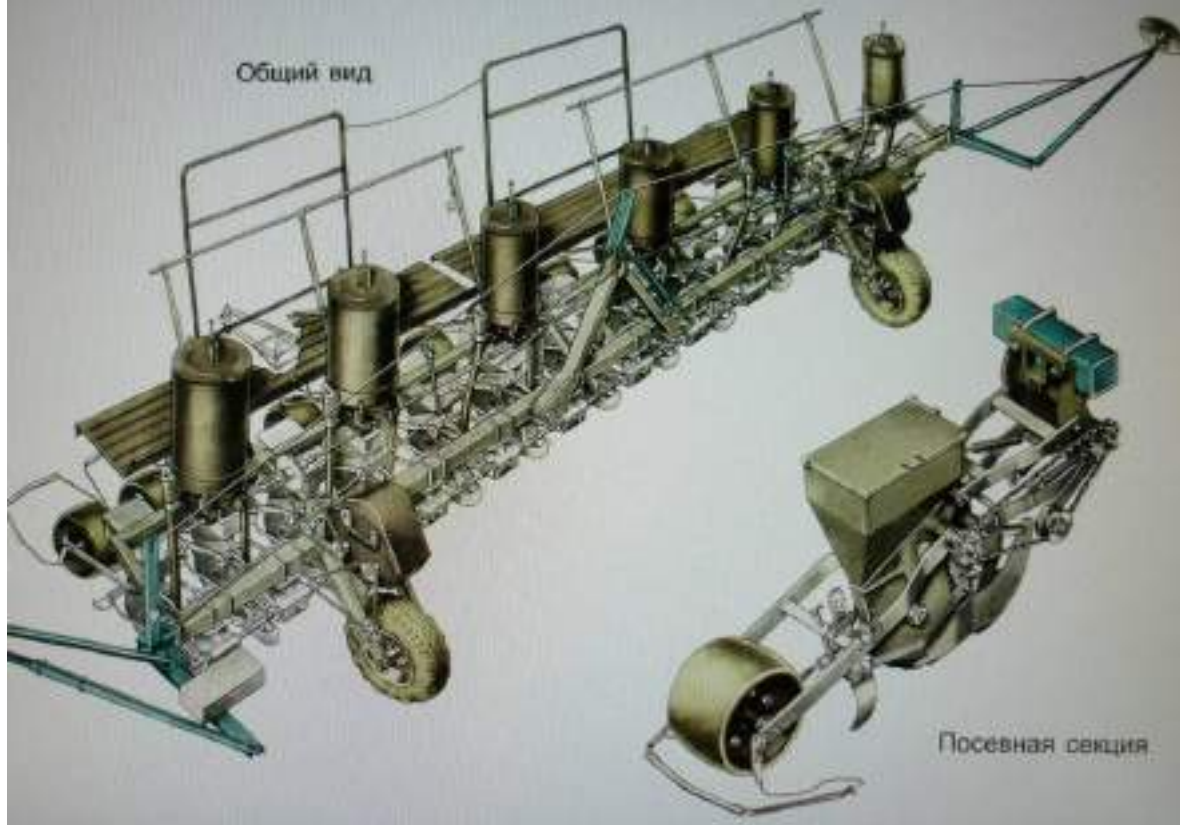
Ширина захвата, м	5,6
Количество рядков, шт.	8
Ширина междурядий, мм	450, 600, 700, 900
Рабочая скорость, км/ч	7-9
Производительность, га/ч	3,9-5,04
Емкость бункера (суммарная):	
• для семян, дм <sup>3</sup>	161,6
• для удобрений, дм <sup>3</sup>	180
Нормы высева:	
• для семян, шт./л. м	2-32
• для удобрений, кг/га	50-250
Глубина заделки семян, мм	40-120
Габаритные размеры, мм:	
• в рабочем положении	1 800 x 6 250 x 1 430
• в транспортном положении	6 800 x 2 300 x 3 010
Масса, кг	1 200 (1 180)



Газоструйный эжектор устанавливается на выхлопной патрубок коллектора трактора. Разрежение в высевочных аппаратах возникает вследствие отсоса воздуха из них под воздействием выхода выхлопных газов из двигателя трактора на основе принципа эжекции.

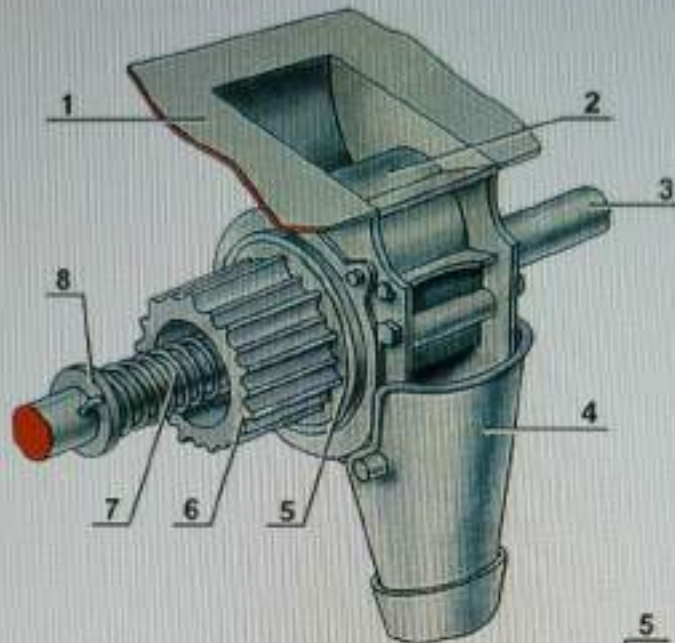
## Сеялки для посева пропашных культур Сеялка свекловичная навесная ССТ-12А

Общий вид



Посевная секция

## Высевающий аппарат и механизм передач сеялки овощной СО-4,2

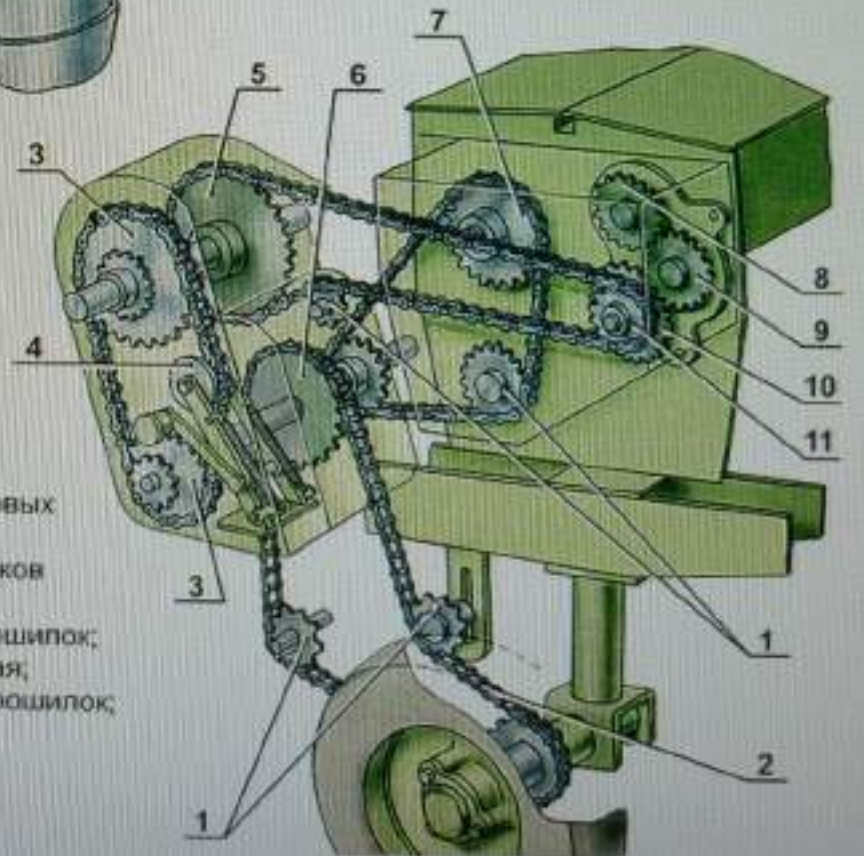


### Высевающий аппарат

- 1 — семенная коробка;
- 2 — муфта высевающего аппарата;
- 3 — вал семенных аппаратов;
- 4 — воронка семяпровода;
- 5 — розетка;
- 6 — катушка;
- 7 — пружина;
- 8 — шайба

### Механизм передач

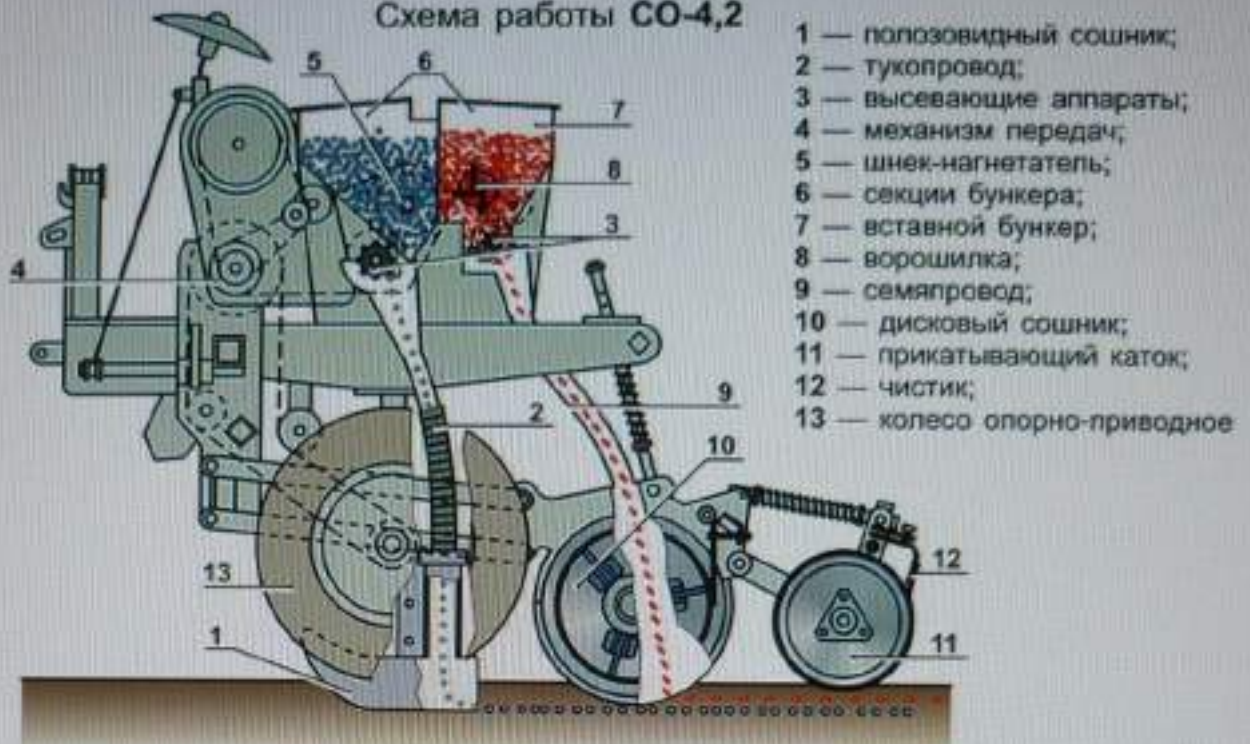
- 1 — звездочки натяжные;
- 2 — цепь;
- 3 — блок звездочек;
- 4 — ролик натяжной;
- 5 — звездочка ведущая семенных аппаратов;
- 6 — звездочка ведущая туховых аппаратов;
- 7 — звездочка ведомая шнеков туховых аппаратов;
- 8 — шестерня ведомая ворошилок;
- 9 — шестерня промежуточная;
- 10 — шестерня ведущая ворошилок;
- 11 — звездочка ведомая семенных аппаратов



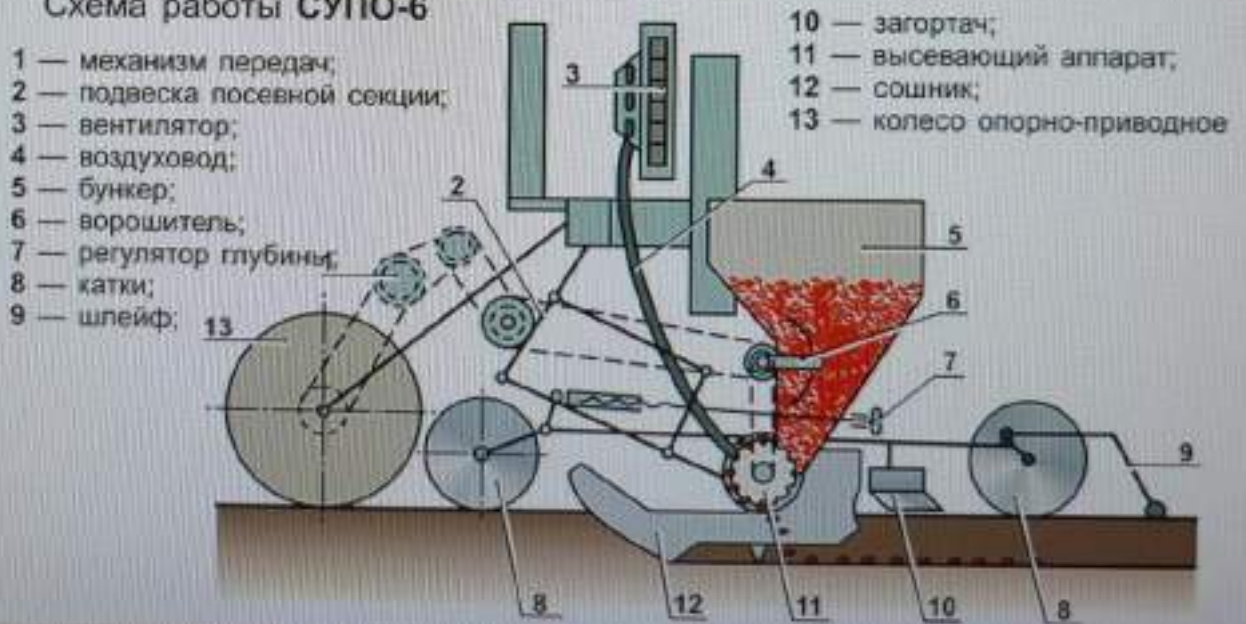


## Технологические схемы работы овощных сеялок СО-4,2 и СУПО-6

### Схема работы СО-4,2

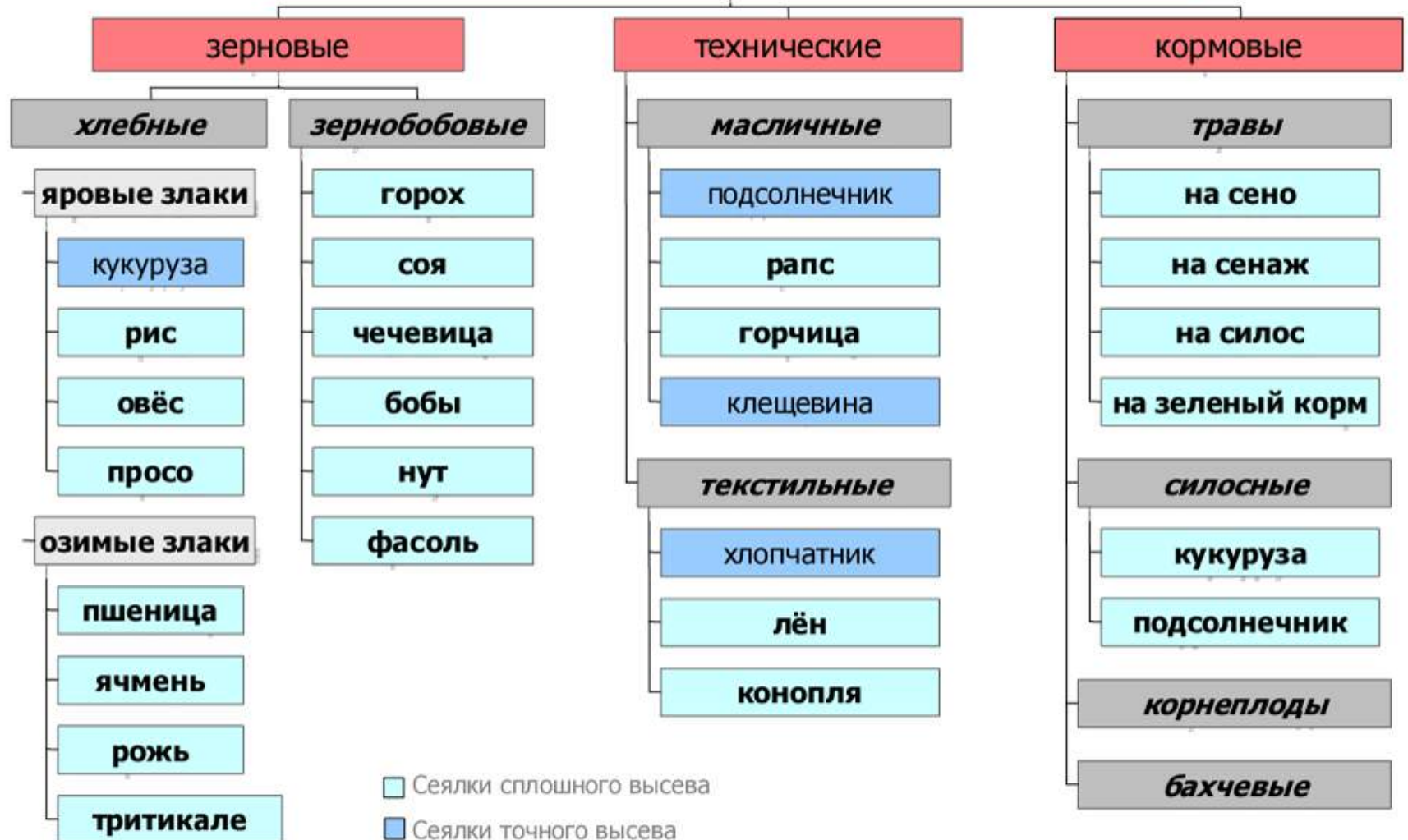


### Схема работы СУПО-6





# Основные сельскохозяйственные культуры



## НОРМА ВЫСЕВА СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ КУЛТУР



Горчица 10-16 кг/га



Рапс 12-16(20) кг/ га



Просо 18–22 кг/га



Лен 30-40 кг/га



Тритикале 50-70 кг/га



Гречиха 50 - 80 кг/га



Кукуруза на силос 30  
- 100 кг/га



Бобы 50 - 100 кг/га



Соя 40–140 кг/га



Фасоль 80–150 кг/га



Чечевица 100–120 кг/га



Нут 120–200 кг/га



Овёс 150–220 кг/га



Ячмень 160–220 кг/га



Рис 180–230 кг/га



Рожь 150–250 кг/га



Пшеница 160–250 кг/га



Горох 220–330 кг/га



## Посевная техника Ростсельмаш

сеялки **DH730, DH750**



сеялки **ML930, ML950**



сеялки-культиваторы **C500, C600**



+

+

+



- для нулевой,  
минимальной и  
традиционной технологии  
посева



- для нулевой и  
минимальной технологии  
посева



- для нулевой и  
минимальной технологии  
посева



## Пневматические сеялки серии ДН



DH730 (3-секц.)

DH750 (5-секц.)

Назначение	для посева зерновых, бобовых, мелкосемянных культур с одновременным внесением удобрений
Глубина посева	3-7 см
Скорость посева (стрельчатая лапа/анкерный сошник)	6-12 км/ч 6-9 км/ч
Время использования	Сев яровых культур апрель-май Сев озимых культур сентябрь-октябрь

## Пневматические сеялки серии ДН



Расстояние между стойками	204 мм	<b>254 мм</b>	305 мм	204 мм	<b>254 мм</b>	311 мм
Стойка сошника Угол атаки/Усилие срабатывания /высота препятствия	47°/159 кг/33 см <b>47°/ 250кг/33 см</b>			47°/ 159 кг/33 см <b>47°/ 250 кг/33 см</b>		
Рабочая ширина	8,5м - 10,1м - 11,3м - 12,2м			14,6м – 15,8м – 17,1м - 18,3м		
Вес (с резин. катками 75мм)	7311-10779 кг			12184-13226 кг		
Транспортная ширина/высота, м	5,4-6,2/3,9-5,4			6,3/4,4-5,4		
Рама Тип/Глубина/ Клиренс под рамой	5-рядная/ 2,5 м/ 889 мм			5-рядная/ 2,5 м/ 889 мм		
Мощность	23л.с/метр +50 л.с. на двухсекционный бункер +70 л.с. на трехсекционный бункер			23л.с/метр +50л.с. на двухсекционный бункер +70л.с. на трехсекционный бункер		
В стандарте	Плавающее дышло, Домкрат для дышла, Огни безопасности, Сегменты контроля глубины, Катки (прорезиненные или стальные)			Плавающее дышло, Домкрат для дышла, Огни безопасности, Гидравлический клапан контроля глубины, Катки (прорезиненные или стальные)		
Опции	<b>Страховочная цепь, Отражатели камней,</b> Грязевые скребки, Распределительная система (первичные семяпроводы Ø64 мм и вторичные семяпроводы Ø25 мм; распределители-грибки), Внутрирамные 2-рядные пружинные бороны, Бороны на стойки, Сдвоенные самоориентирующиеся колёса (устанавливаются как опция на главной раме при размерах оборудования 8.5, 10.1, 11.3 м); часть стандартного комплектования на сеялках размером (12.2 м и всех 5-и секционных сеялках), <b>Набор пластин для снижения высоты стоек.</b>					

**■** - выделена комплектация РСМ



## Пневматические сеялки серии DH

Сеялка **Versatile** DH730/ DH750

Бункеры

АС215 (7,6м<sup>3</sup>), АС315 (11,1м<sup>3</sup>), АС280 (9,9м<sup>3</sup>) и АС400 (13,7м<sup>3</sup>)



Ширина захвата - 7,1...18,3 м

Назначение:

- для посева зерновых, бобовых, мелкосемянных культур с одновременным внесением удобрений.

● 8,5 м (250-280л.с.)

10,1м (280-305 л.с.)



● 11,3 м -12,2м

(375 л.с.)



● 14,6 -15,8м (435л.с.)

17,1м (485 л.с.)

18,3м (535л.с.)





## Пневматические сеялки серии ДН

### Наши сеялки предлагаются в комплектации:

- Междурядье 254 мм (**C500, C600**), 254 мм (**ДН730, 750**).
- Усилие пружины стойки – 250 кг.
- Угол стойки 47° .
- Рабочие органы **C500, C600**
  - Стрельчатые лапы (Mckay Slim Wedge System)– 2 быстросъёмных комплекта (30,5 см ширина, 8 мм толщина) + односторонних долот шириной 50мм (Mckay Slim Wedge System). Инструменты для установки и снятия лап.
- Рабочий орган **ДН730, 750**
  - Стрельчатые лапы – 2 быстросъёмных комплекта (30,5 см ширина, 8 мм толщина) + комплект анкеров Atom-Jet. Инструменты для установки и снятия лап.
- Цепь безопасности для сцепки с трактором.
- Возможность установки дополнительно перед катками 2-х рядные пружинные бороны.

## Пневматические сеялки серии ДН

### Особенности конструкции



#### Рама

- Прочная конструкция
- Толстостенная профильная труба **102x102x6 мм**
- Конструкционная сталь с высоким пределом прочности на растяжение
- Колёсная база не превышает 3,5 м



#### Клиренс под рамой

- Рабочие органы на земле **889 мм**
- В транспортном положении **1245 мм** (без сошников)
- Снижается вероятность забивания пожнивными остатками под рамой культиватора



## Пневматические сеялки серии ДН

### Особенности конструкции



### Вал

- Качающийся вал диаметром 140 мм по всей ширине агрегата
- Повышает прочность конструкции и сопротивляемость поперечному изгибу
- Точная глубина посева по всей ширине
- Подшипники скольжения обеспечивают подвижность вала
- Дополнительное соединение вала с кронштейнами опорных колёс – увеличивает силу подъёма





# Пневматические сеялки серии ДН

## Особенности конструкции



### Копирование рельефа

- Плавающая сцепка
- Горизонтальная подвижность рамы
  - Гибкость рамы в пределах  $14,5^\circ$  вверх и  $8^\circ$  вниз
  - Специальные подвижные шарниры с пазом на всех секциях рамы
- Опора на колёса впереди и на катки позади орудия
- Малый радиус разворота – длина дышла



# Пневматические сеялки серии ДН

## Особенности конструкции



### Самоустанавливающиеся колёса

- Сдвоенные балансирующие колеса на центральной раме – стандарт для сеялок от **12.2 м**
- Благодаря смещенной оси балансира сеялка лучше идет поперек борозды **(без юза и тряски)**
- Поворотная ось самоориентирующегося колеса вращается на нейлоновой шайбе
- Конструкция опорного узла колёс предусматривает быстрое и удобное обслуживание

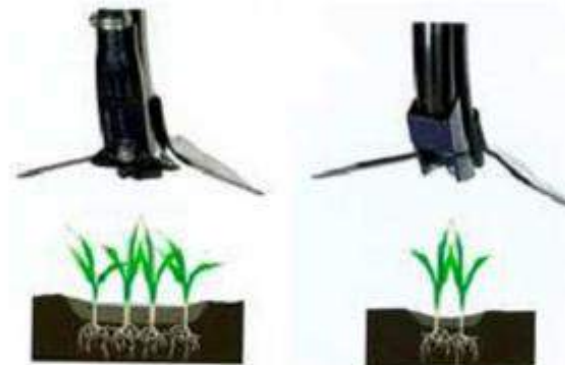


- Типоразмер шин  
12L-15 передние для сеялки **DH730**  
11L-15 для сеялки **DH730, 750**



# Пневматические сеялки серии DH

Рабочие органы для посева DH730, 750 и С500,





# Пневматические сеялки серии ДН

## Рабочие органы для посева ДН730, 750

Анкеры Single shoot (один семяпровод)



**CB15**

ширина полосы **19** мм

**CB15**

ширина полосы **25/ 76** мм

**CB15**

ширина полосы **101/ 126** мм

Анкерные сошники от  
производителя «**Atom - JET**»



Анкеры Double shoot (два семяпровода)



**CB12 Paired Row**

ширина полосы **76** мм

**CB12 P12**

ширина полосы **101** мм

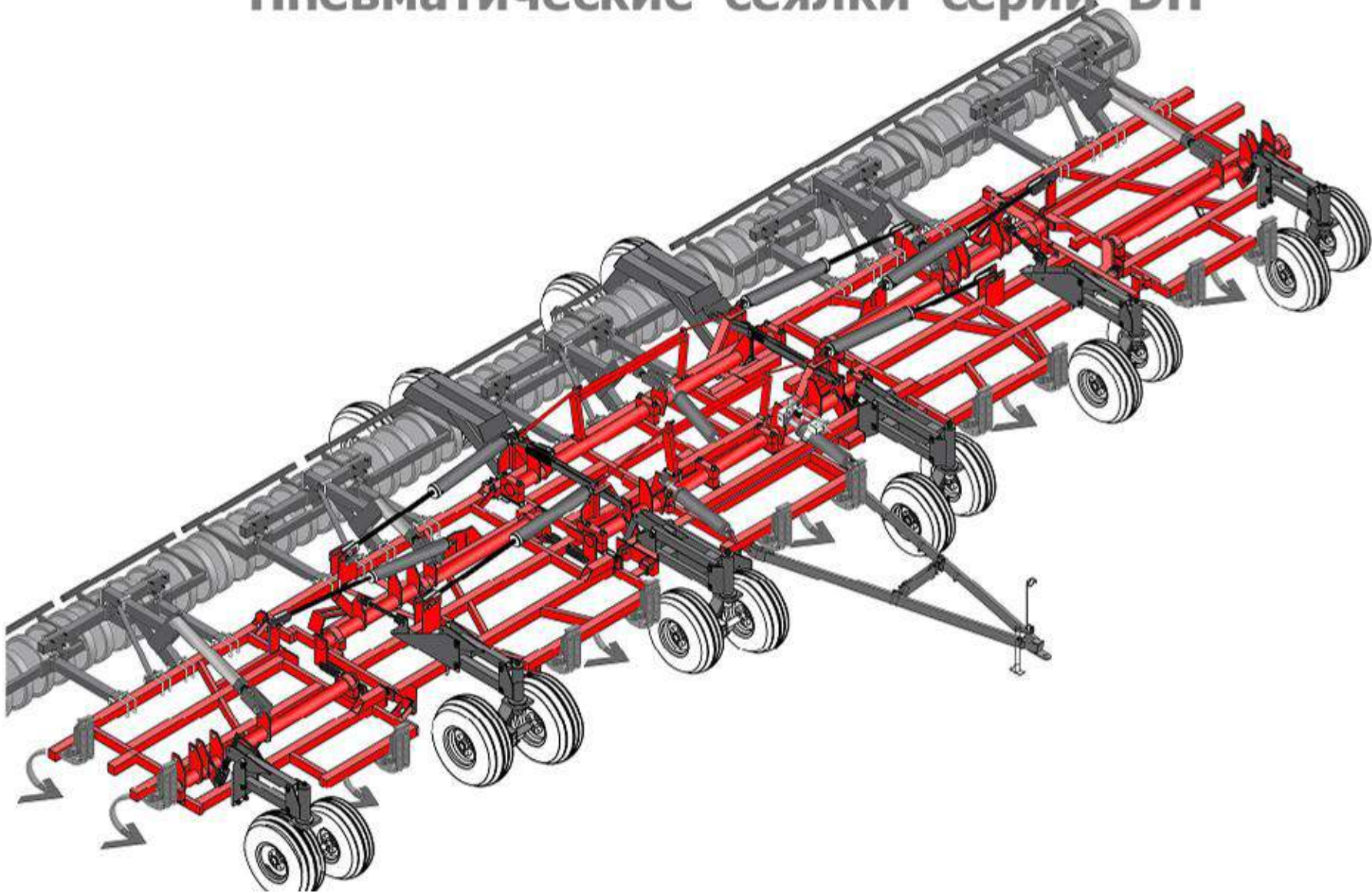
**ОДИН УРОВЕНЬ**



**Целое семенное ложе!**  
**Отличие Атом-Джет**



## Пневматические сеялки серии ДН





## Анкерные сеялки с независимой подвеской сошника





## Анкерные сеялки с независимой подвеской сошника

Сеялка ML (*ЭмЭль*) - это **новая** разработка компании Buhler Versatile (Бюлер Версатайл) и, пожалуй, одна из лучших на рынке за последнее десятилетие. До появления в России сеялки прошли трехлетние испытания на полях Северной Америки. Результатом стало признание новинки фермерами и инженерной ассоциацией ASABE (*Асабе*) и попадание ее в ТОП-50 инновации 2013года. А на выставке АГРОСАЛОН-2014 в Москве ML была удостоена серебряной медали конкурса инноваций



Ключ к успеху этой замечательной разработки - использование запатентованной технологии **ALIVE (Элайв)** (**A**-ctive (*Э́ктив*), **L**-evel (*Лэ́вэл*), **I**-ndependent (*Индэпэ́ндэнт*), **V**-ertical (*Вёо́тикэл*), **E**-mergence (*Име́дженс*)).

**Автоматический равномерный высеv**  
**Идеальное посевное ложе**  
**Дружные всходы**

## Анкерные сеялки с независимой подвеской сошника



Рама	3-х секционная, 150x100, 3-рядная		5-х секционная, 150x100, 3-рядная	
Рабочая ширина	12,8м	15,8м	18,9м	21,3м
Клиренс под рамой	1,2м	1,2м	1,2м	1,2м
Междурядье	254мм, 305мм			
Усилие стойки	225кг			
Прикатывающие катки Сошники	Полупневматические, диаметром 41см, шириной 75 или 100мм			
	AtomJet – двухпоточные с внесением гранулированных удобрений сбоку (лента 5см); посередине (лента 7,5см); однопоточные с шириной ленты на выбор 2, 5, 7,5 и 10см			
Транспортная ширина/высота	6,7м/5,4м	6,7м/5,4м	6,7м/5,4м	6,7м/5,4м
Вес	13160кг	14380кг	16060кг	17100кг
Мощность трактора	23л.с./м +50л.с. на двухсекционный бункер +70.с. на трехсекционный бункер		23л.с./м +50л.с. на двухсекционный бункер +70.с. на трехсекционный бункер	
Шины – основная рама	15.0/55-17 12.5 Lx 15 FI	15.0/55-17 12.5 Lx 15 FI	15.0/55-17 12.5 Lx 15 FI	15.0/55-17 12.5 Lx 15 FI

## Анкерные сеялки с независимой подвеской сошника

Сеялка **Versatile ML930/ ML950**

Бункеры

АС215 (7,6м<sup>3</sup>), АС315 (11,1м<sup>3</sup>),  
АС280(9,9м<sup>3</sup>) и АС400 (13,7м<sup>3</sup>)



Ширина захвата - 12,8 – 21,3м

Назначение:

- для посева зерновых, бобовых,  
мелкосемянных культур с  
одновременным внесением удобрений.  
Технология посева преимущественно  
no-till или прямой посев

12,8 м (375л.с.)

6 класс тяги



2375

15,8 м (435-485л.с.)

8 класс тяги

18,9 м (535л.с.)



21,3 м (575л.с.)

**NHT** 435/485/535/575



# Анкерные сеялки с независимой подвеской сошника

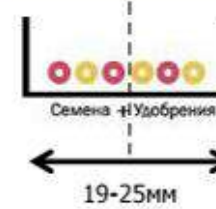
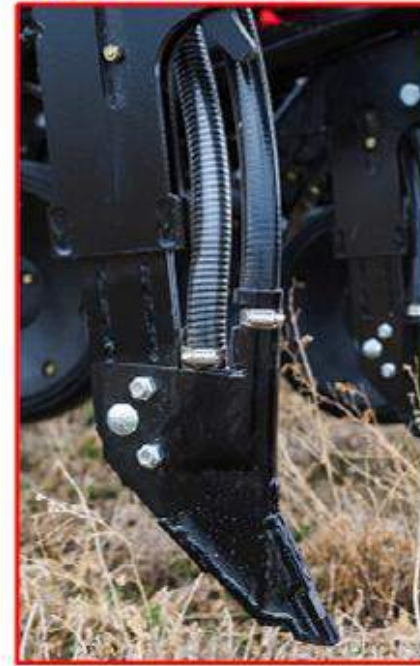
## Рабочие органы для анкерных сеялок ML

Анкерные сошники, специально разработанные компанией «Atom-Jet» для Versatile M

### двухпоточные



### однопоточные



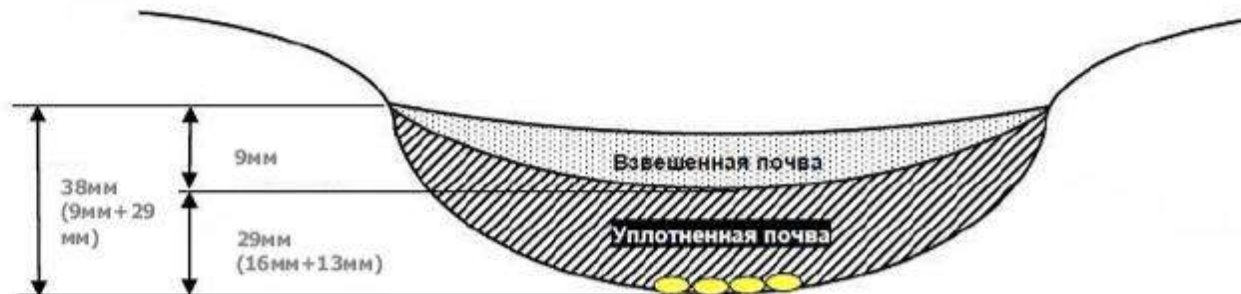
## Анкерные сеялки с независимой подвеской сошника Регулировки и настройки

### Настройка профиля заделки семян из кабины трактора

**ПРИМЕР 1.** Профиль борозды «Средний». На экране «Точная настройка глубины» выставляем значение  $+1^\circ$  ( $\approx 13$  мм). В этом случае увеличивается слой почвы, засыпанный в борозду, что благотворно влияет на всходы и сохранение влаги. В тоже время семенами находятся в уплотненном слое и имеют доступ к капиллярной влаге.



**ПРИМЕР 2.** Профиль борозды «Средний». Меняем положение ноги сошника на 4 зубчика вниз ( $4 \times 3,17$  мм = +13 мм). При таком варианте количество уплотненной почвы над семенем увеличивается с 16 мм до 29 мм, что замедляет процесс прорастания семян через этот слой. На практике оптимальной толщиной уплотненной почвы над семенами является 16 мм.

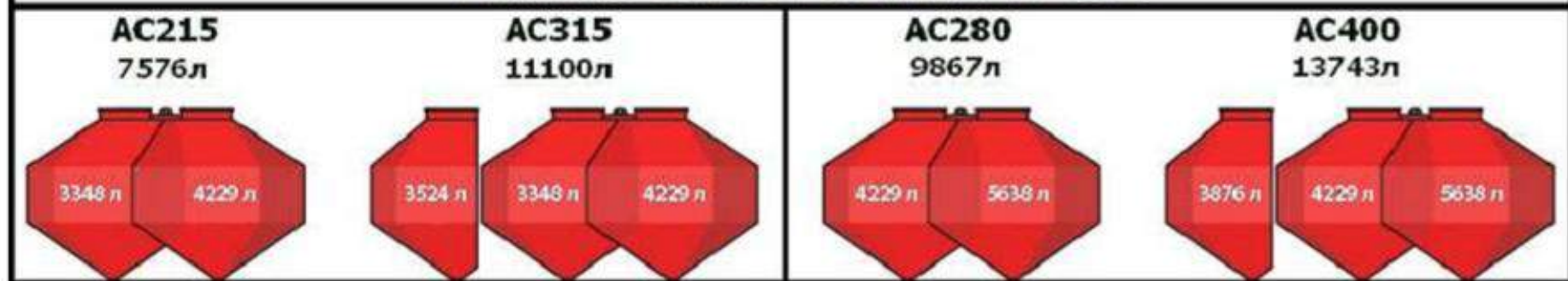




## Бункеры-раздатчики семян серии АС

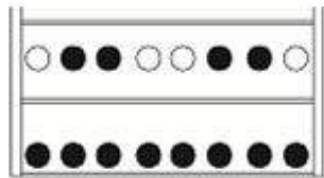
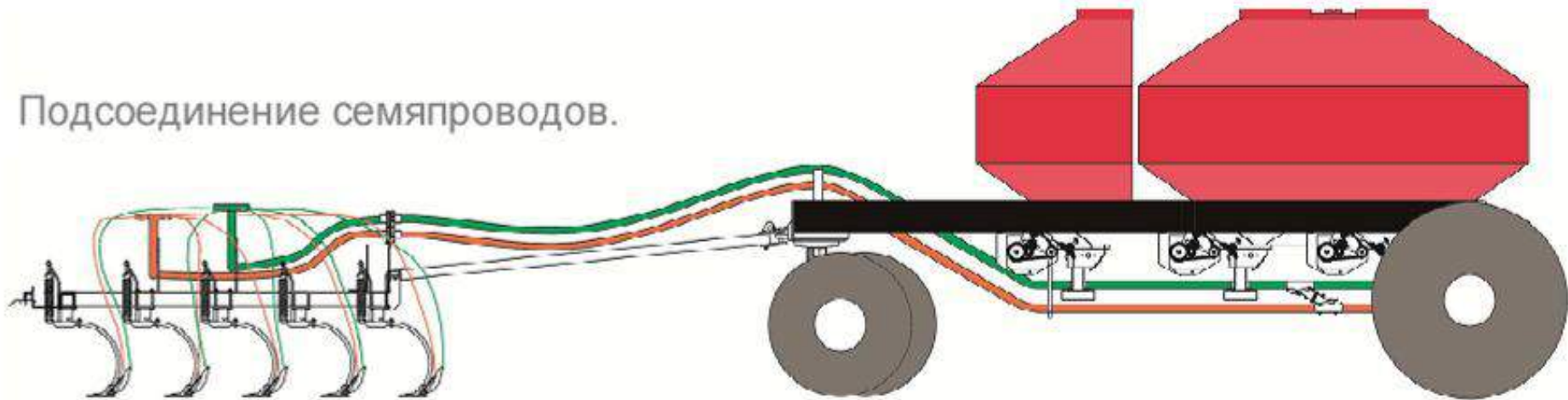


### ЕМКОСТЬ БУНКЕРОВ

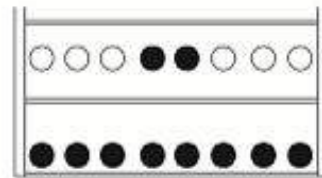




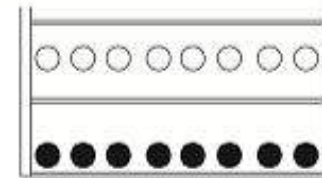
## Подсоединение семяпроводов.



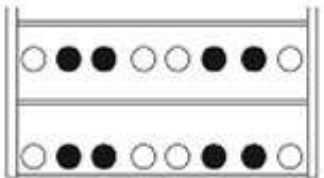
Четырехлинейная однопоточная



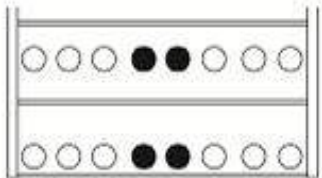
Шестилинейная однопоточная



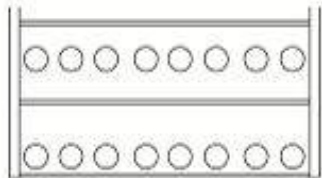
Восьмилинейная однопоточная



Четырехлинейная двухпоточная



Шестилинейная двухпоточная



Восьмилинейная двухпоточная

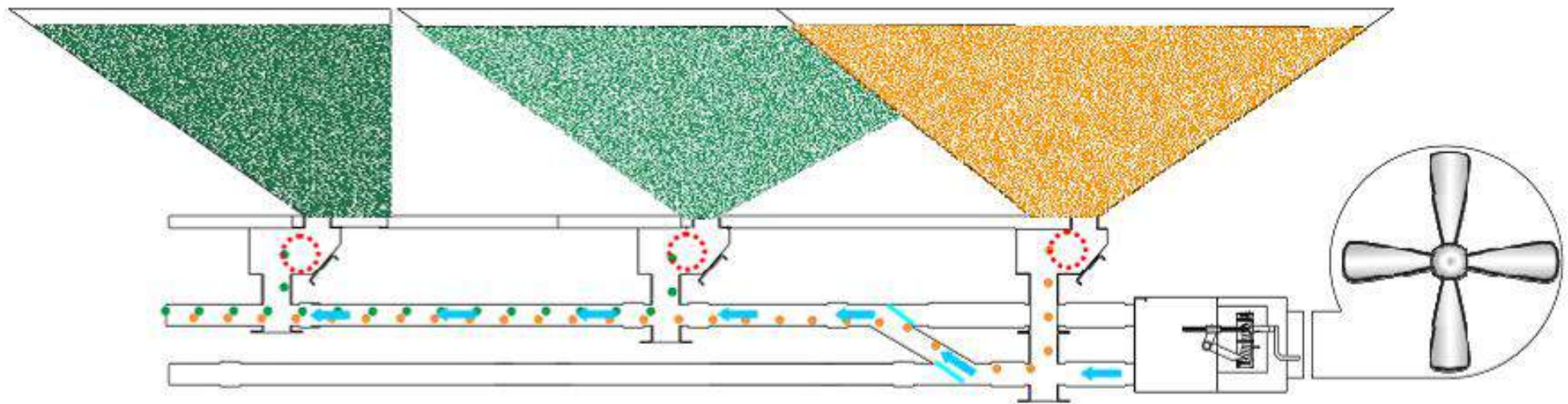
- **Закрытые отверстия**
- **Открытые отверстия**

# Пневматические бункеры

## Подача семян к сошникам

### Распределение продукта при однопоточной схеме.

Материал из заднего резервуара поступает в нижние семяпроводы, а затем отводится в верхние семяпроводы, где смешивается с материалами из переднего и вспомогательного резервуара, а затем переходит к вторичной системе на посевном агрегате.

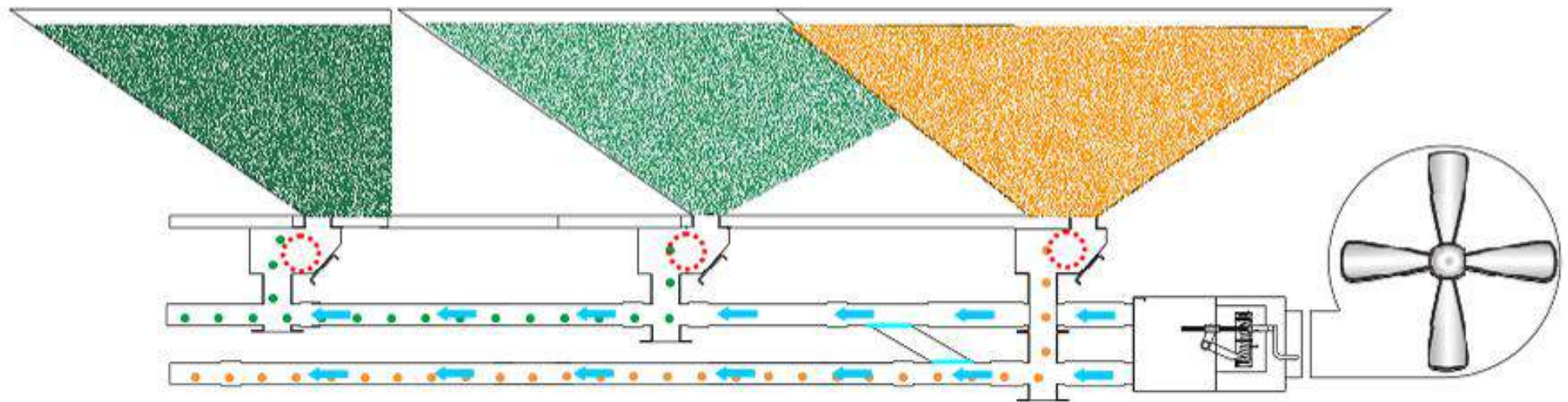


# Пневматические бункеры

## Подача семян к сошникам

### Распределение продукта при двухпоточной схеме.

Материал из заднего резервуара поступает в нижние семяпроводы, а затем в одну из вторичных систем на посевном агрегате. Материал из переднего и вспомогательного резервуара поступает в верхние первичные семяпроводы, а затем переходит к другой вторичной системе на посевном агрегате.



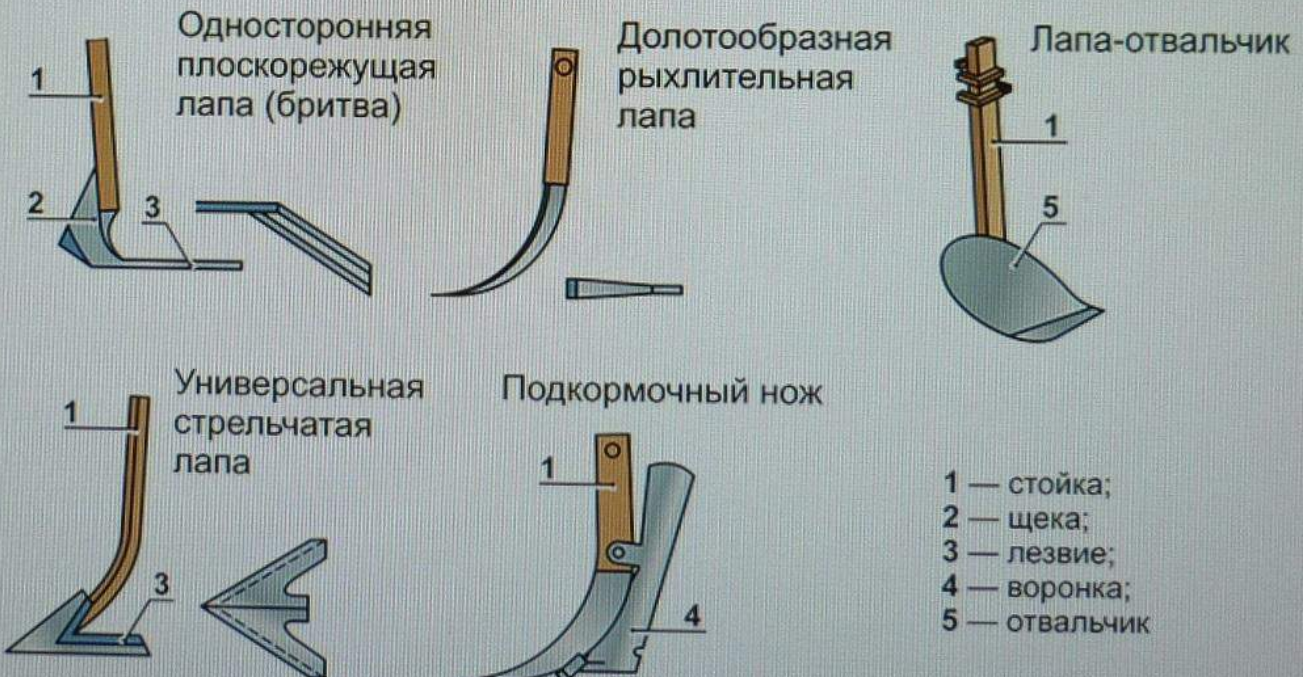


### Технология ухода за посевами

Технология по уходу за посевами включает в себя следующие операции

- боронование до и после появления всходов
- прореживание всходов
- культивацию вдоль и поперек направления посева
- окучивание
- нарезку поливных борозд
- внесение удобрений

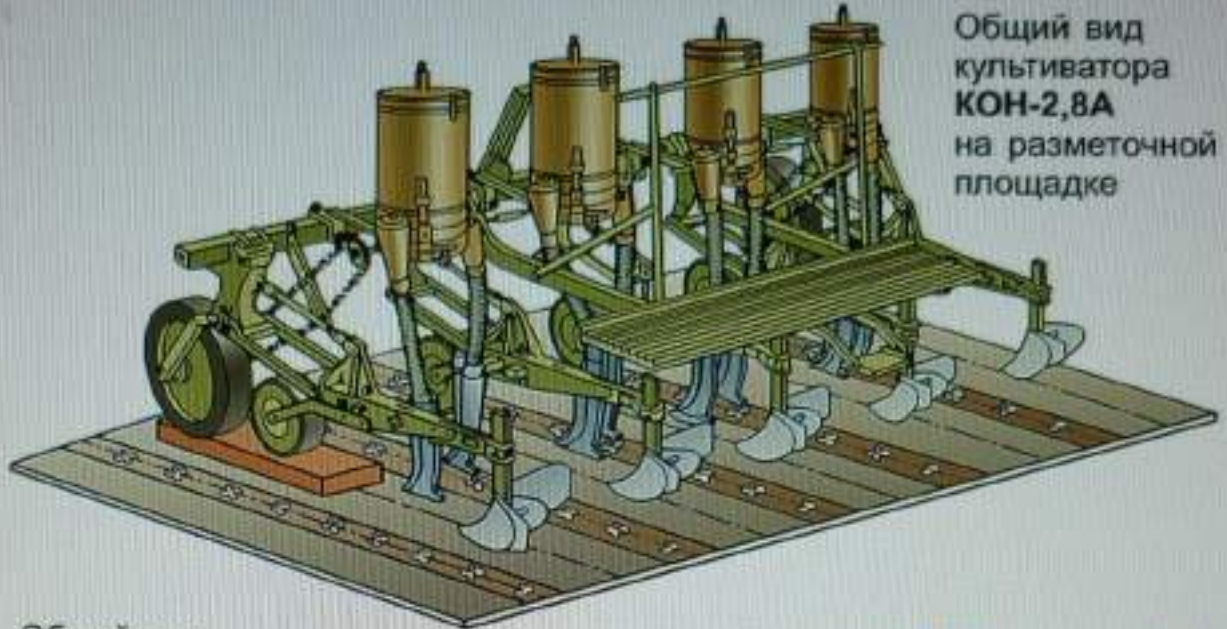
### Рабочие органы пропашных культиваторов (часть 1)





## Культиваторы КОН-2,8А и КРН-8,4

Общий вид  
культиватора  
КОН-2,8А  
на разметочной  
площадке



Общий вид  
культиватора  
КРН-8,4

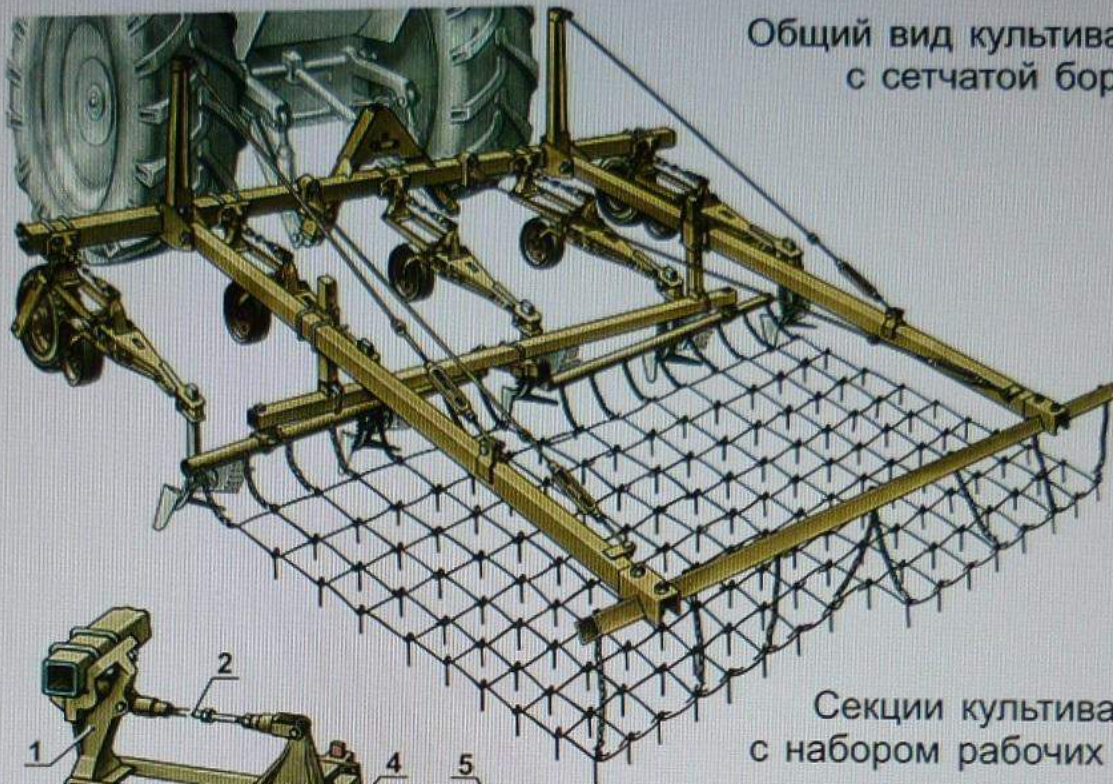


Секция рабочих  
органов культиватора

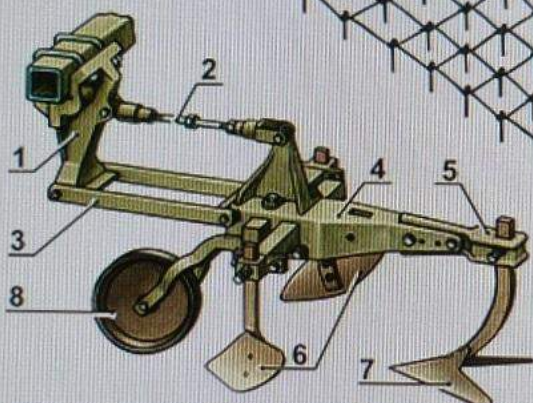


## Культиватор КОН-2,8ПМ

Общий вид культиватора  
с сетчатой бороной

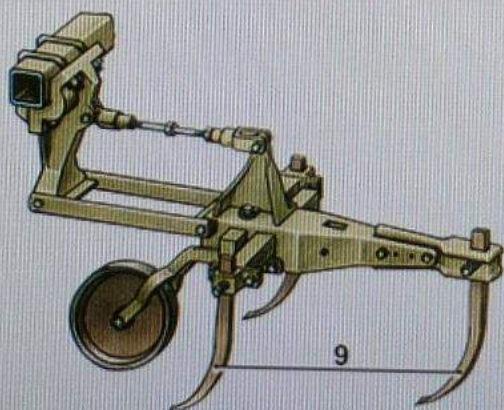


Секции культиватора  
с набором рабочих органов



для подрезания сорняков

- 1 — кронштейн;
- 2 — верхняя винтовая тяга;
- 3 — нижняя тяга;
- 4 — грядиль;
- 5 — держатель;
- 6 — односторонняя лапа;
- 7 — стрельчатая лапа;
- 8 — копирующее колесо;
- 9 — долотообразная лапа;
- 10 — окучивающий корпус



для глубокого рыхления



для рыхления с окучиванием



### Культиватор-растениепитатель навесной высокостебельный КРНВ-5,6 (4,2)



Предназначен для междурядной обработки посевов пропашных культур с одновременным внесением гранулированных минеральных удобрений.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	КРНВ-4,2	КРНВ-5,6-04(02)	
Производительность, га/ч	4,2	5,6	КРНВ-4,2 — для обработки 6-рядных посевов кукурузы, подсолнечника и других культур, высеванных с междурядьем 70 см.
Ширина захвата, м	4,2	5,6	КРНВ-5,6-04 — для обработки 8-рядных посевов кукурузы, подсолнечника и других культур, высеванных с междурядьем 70 см.
Норма высева туков, кг/га	50–200	50–200	КРНВ-5,6-02 — для обработки 12-рядных посевов сои, свеклы и других культур, высеванных с междурядьем 45 см.
Рабочая скорость, км/ч	5–10	5–10	
Глубина обработки (в рабочем положении), см	6–16	6–16	
Габаритные размеры, мм	4 875 x 2 100 x 1 700	6 500 x 2 100 x 1 700	
Масса, кг	720	925	

## Фрезерный культиватор КФ-5,4

- 1 — карданная передача;
- 2 — винтовой механизм;
- 3 — рама;
- 4 — редуктор;
- 5 — штанга;
- 6 — вал;
- 7 — корпус;
- 8 — диск;
- 9 — кожух;
- 10 — ножи;
- 11 — фартук;
- 12 — цепная передача

Рабочая секция

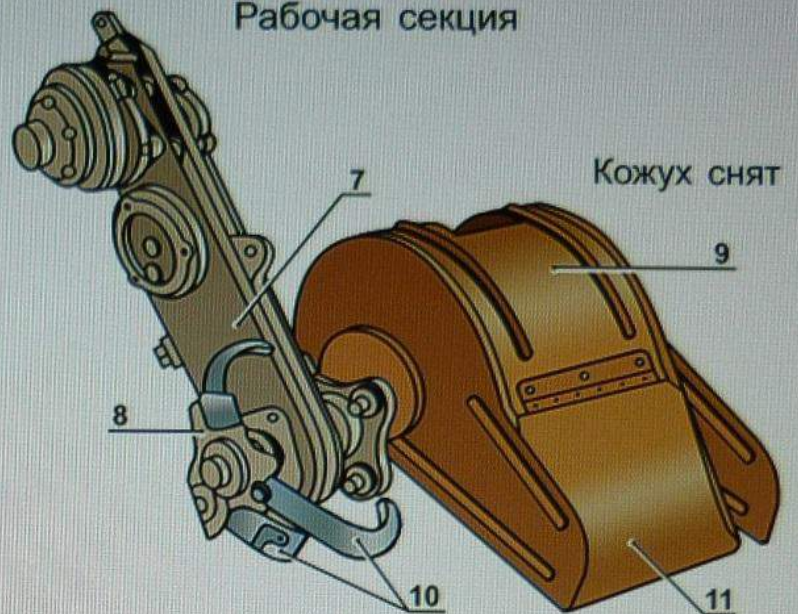
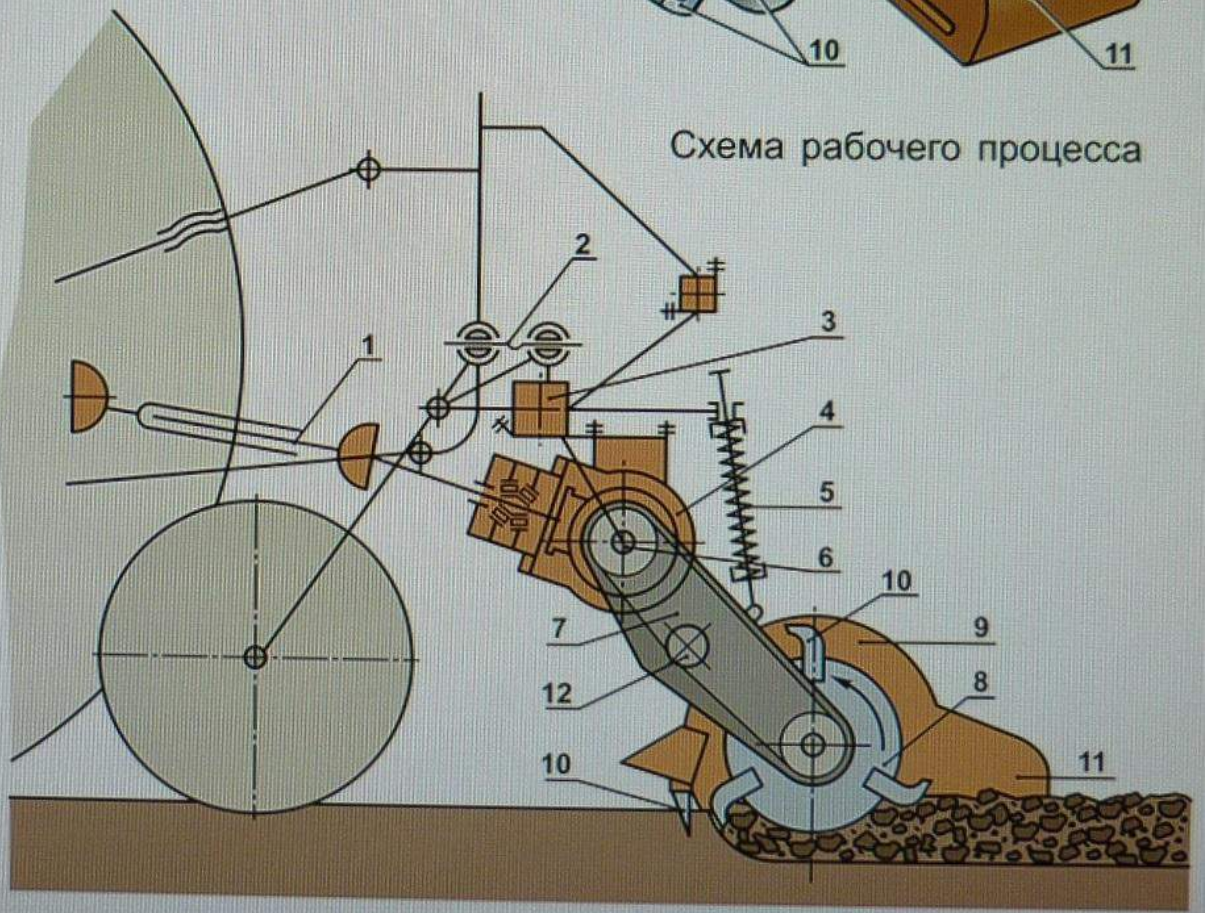
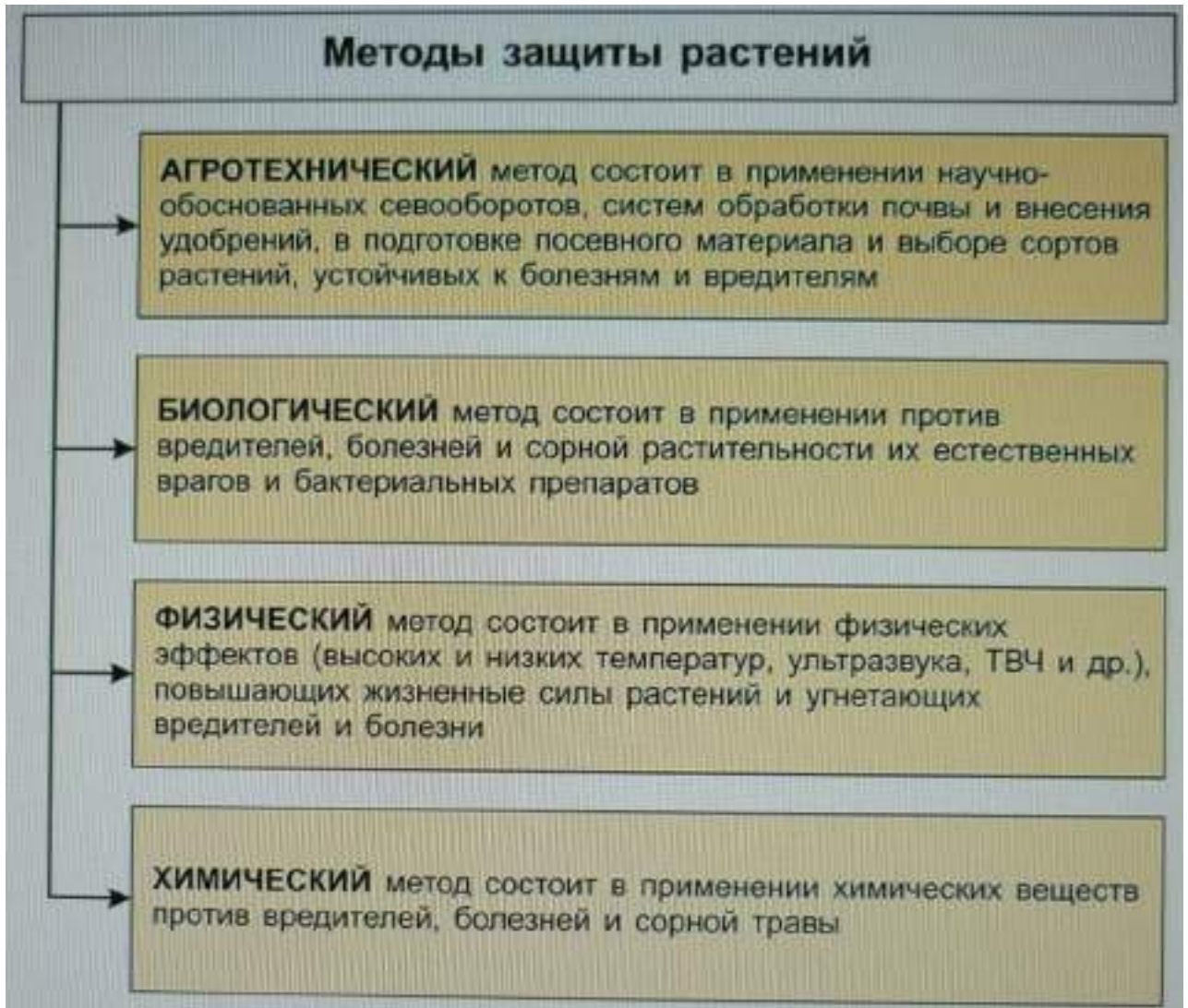


Схема рабочего процесса





Рисунки к лекции по теме: «Машины для химической защиты растений»



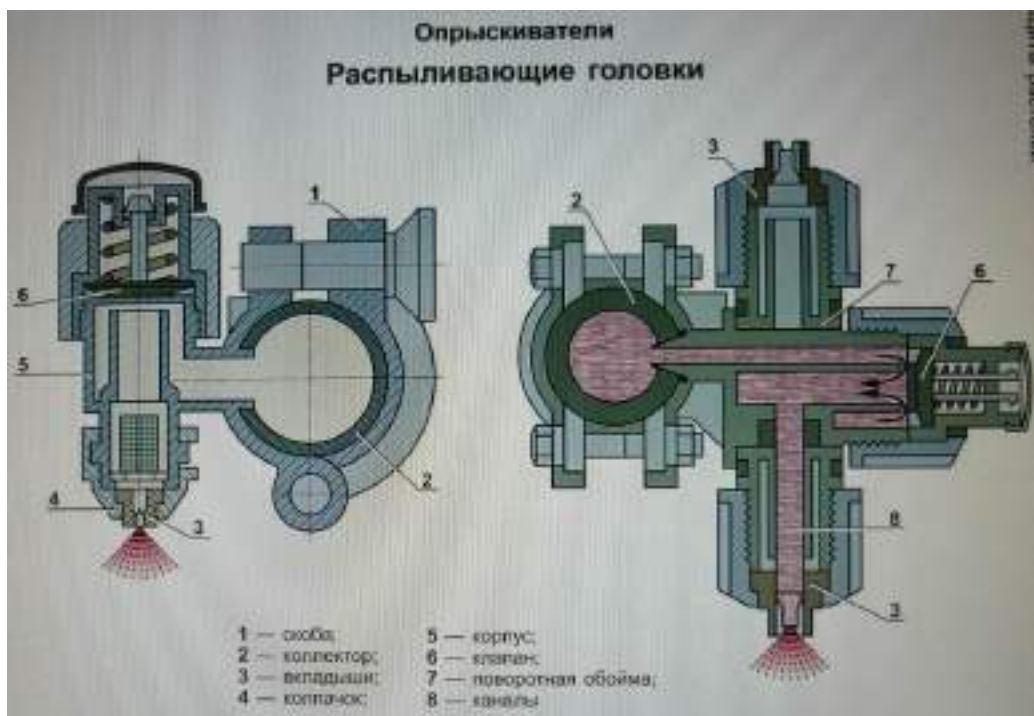
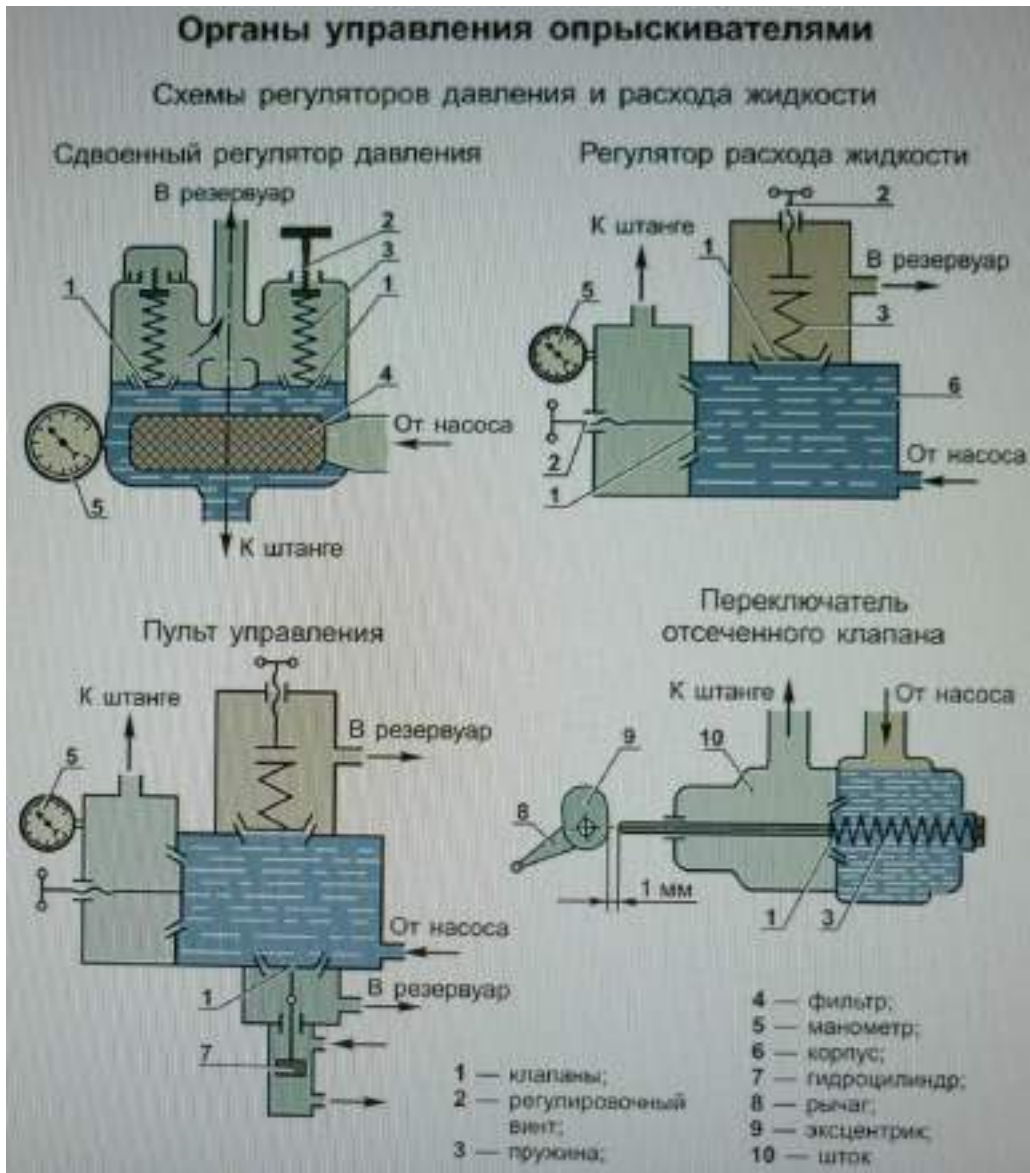
**Способы химической защиты растений**

<b>СПОСОБЫ применения химических средств</b>	— протравливание семян перед посевом
	— опрыскивание и опыливание посевов
	— обработка аэрозолями посевов, теплиц, зернохранилищ и животноводческих помещений



Способы протравливания семян	
СПОСОБЫ протравливания	<b>СУХОЙ</b> состоит в обработке семян порошкообразными пестицидами задолго до посева
	<b>МОКРЫЙ</b> состоит в обработке семян формалином, выдержки в укрытом состоянии с последующей сушкой
	<b>ТЕРМИЧЕСКИЙ</b> состоит в обработке семян водой, нагретой до 50° с последующей сушкой
	<b>МЕЛКОДИСПЕРСНЫЙ</b> состоит в обработке семян диспергированными суспензиями пестицидов



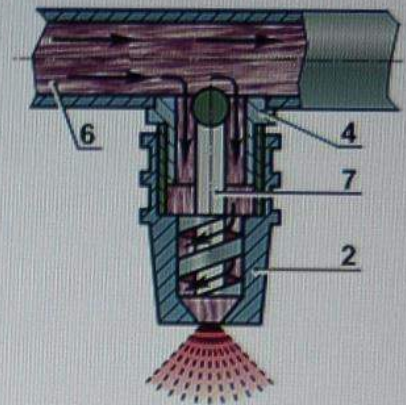




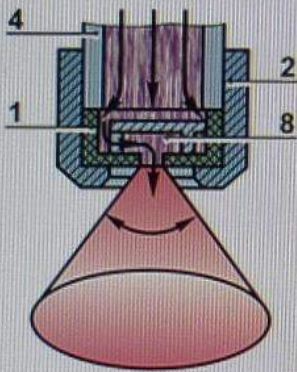
## Распыливающие наконечники опрыскивателей и подкормщиков

- |                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| 1 — вкладыши;  | 8 — камера завихрения;             |
| 2 — колпачок;  | 9 — отверстия;                     |
| 3 — корпус;    | 10 — диски;                        |
| 4 — ниппель;   | 11 — крышка (кожух);               |
| 5 — каналы;    | 12 — двигатель;                    |
| 6 — коллектор; | 13 — источник высокого напряжения; |
| 7 — сердечник; | 14 — трубопровод                   |

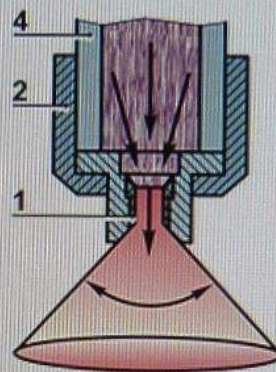
Полевой



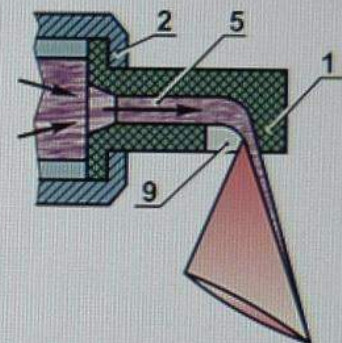
Центробежный



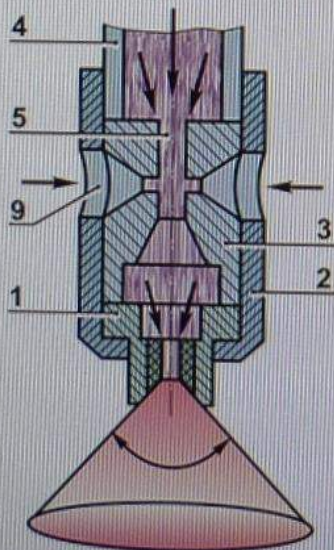
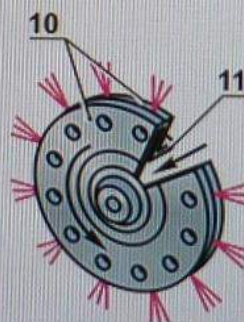
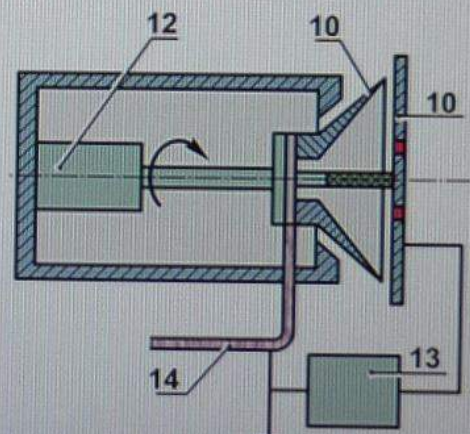
Щелевой



Дефлекторный



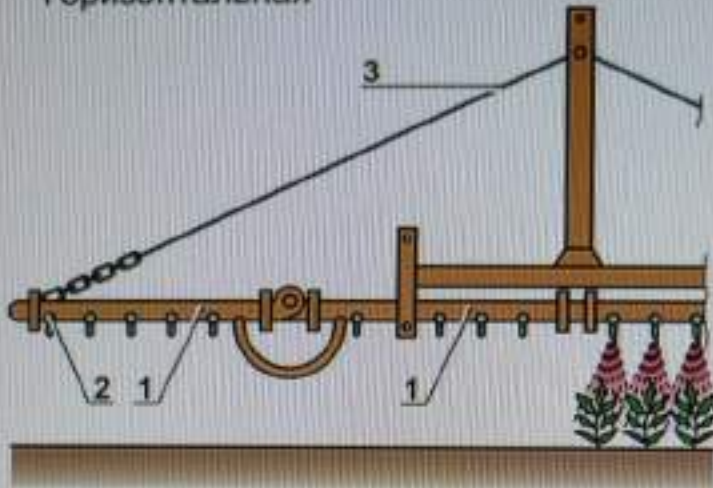
Эжекционный

Центробежно-  
дисковыйДисковый  
с электрoзарядкой капель



## Штанговые распределительные устройства

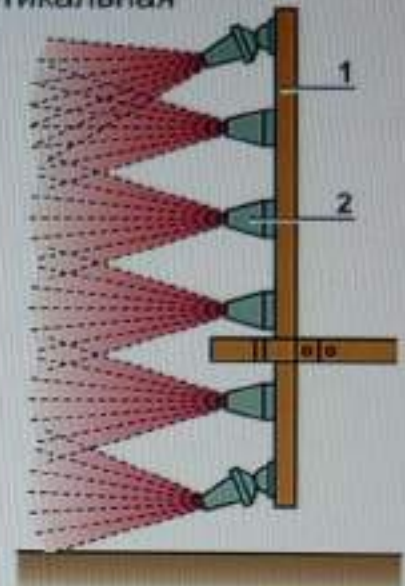
Горизонтальная



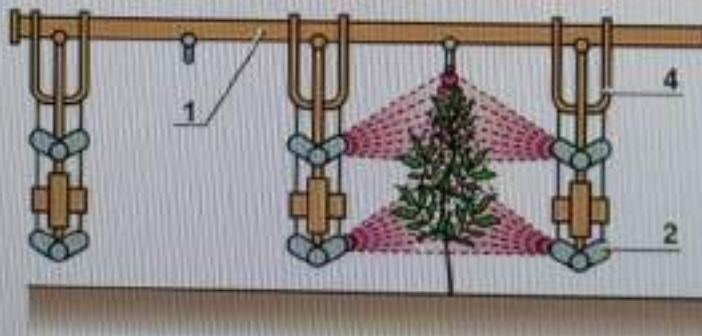
1 — коллекторы;  
2 — распылители;

3 — растяжка;  
4 — подвеска

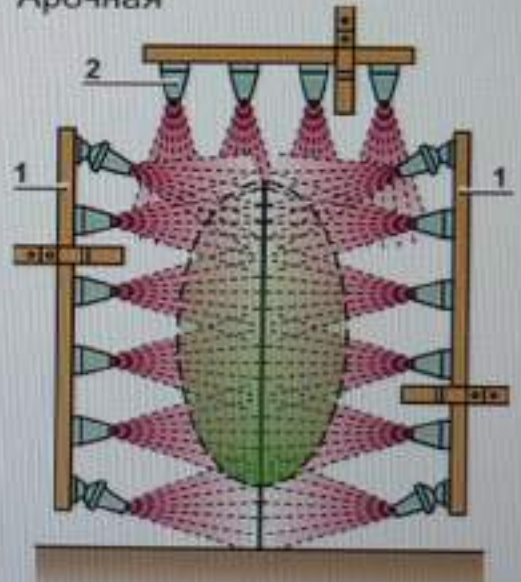
Вертикальная



Ярусная



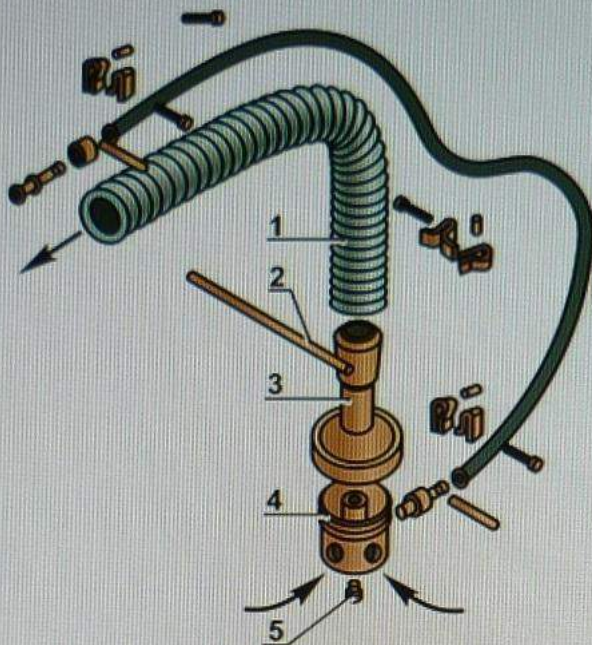
Арочная



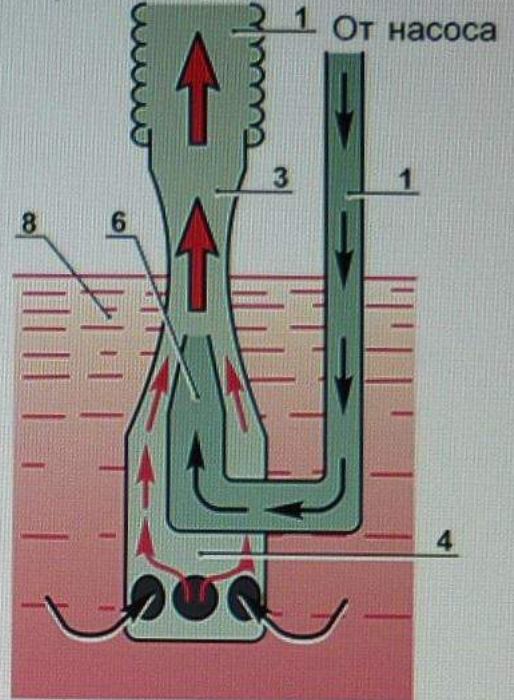


## Заправочные устройства опрыскивателей Жидкоструйные эжекторы

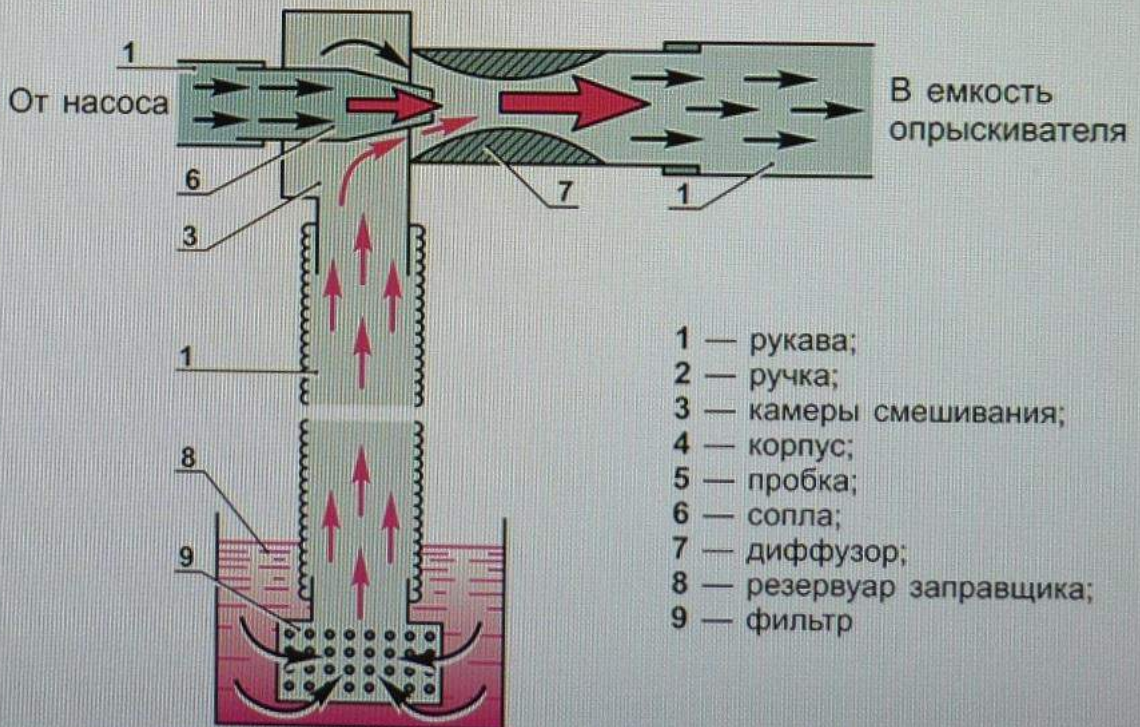
Эжектор открытой струи



В емкость  
опрыскивателя



Эжектор закрытой струи



- 1 — рукава;
- 2 — ручка;
- 3 — камеры смешивания;
- 4 — корпус;
- 5 — пробка;
- 6 — сопла;
- 7 — диффузор;
- 8 — резервуар заправщика;
- 9 — фильтр



## Заправочные устройства опрыскивателей Прицепной штанговый опрыскиватель ОПШ-15

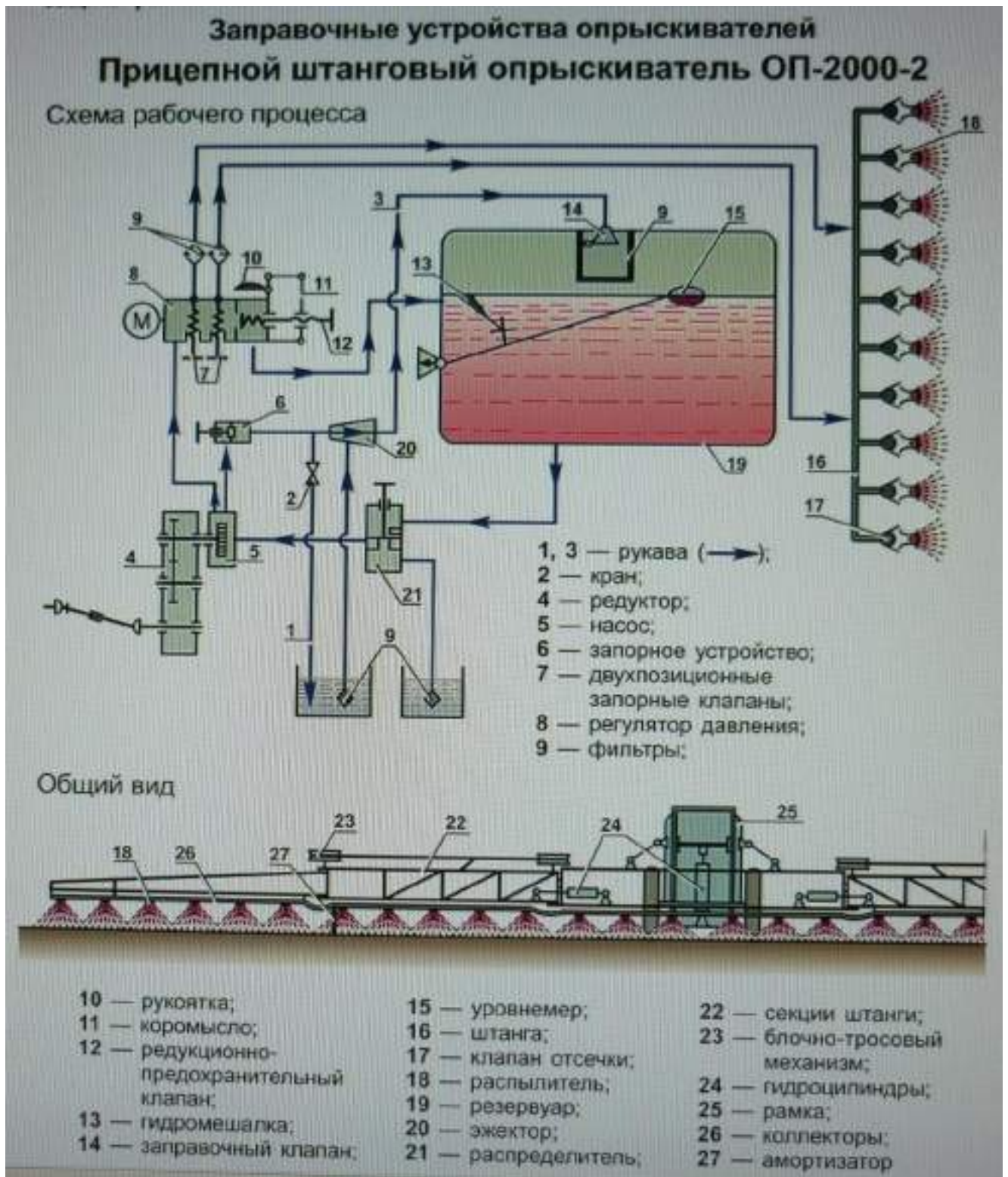
Общий вид



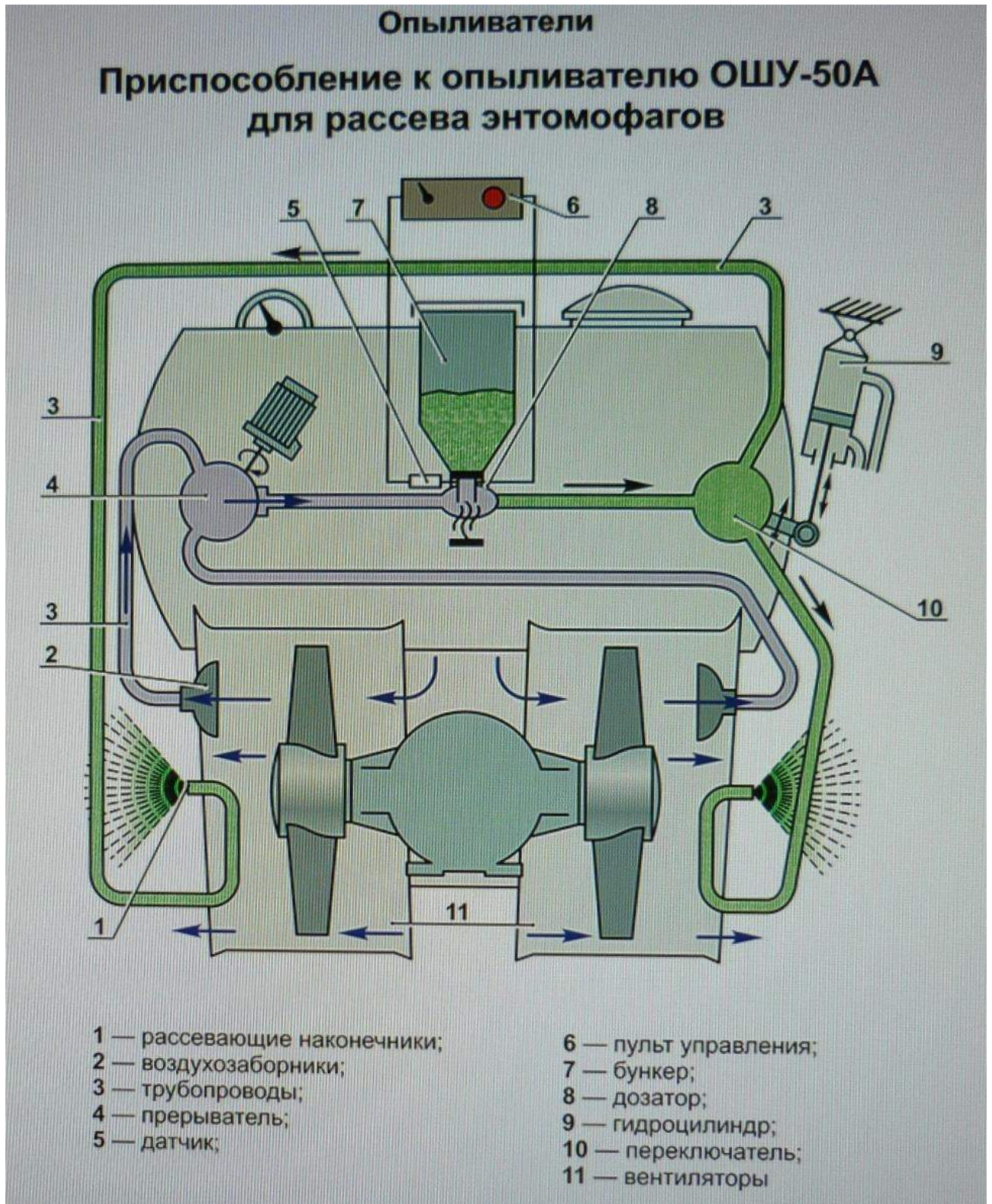
- 1 — заборный рукав;
- 2 — напорный рукав эжектора;
- 3 и 7 — нагнетательная магистраль;
- 4 — вентиль эжектора;
- 5 — регулятор давления;
- 6 — вентиль нагнетательной магистрали;
- 8 — манометр;
- 9 — демпферное устройство;
- 10 — насос;
- 11 — эжектор;
- 12 — фильтр всасывающей магистрали;
- 13 — кран;
- 14 — отстойник;
- 15 — фильтр горловины заливной;
- 16 — бак;
- 17 — штанга







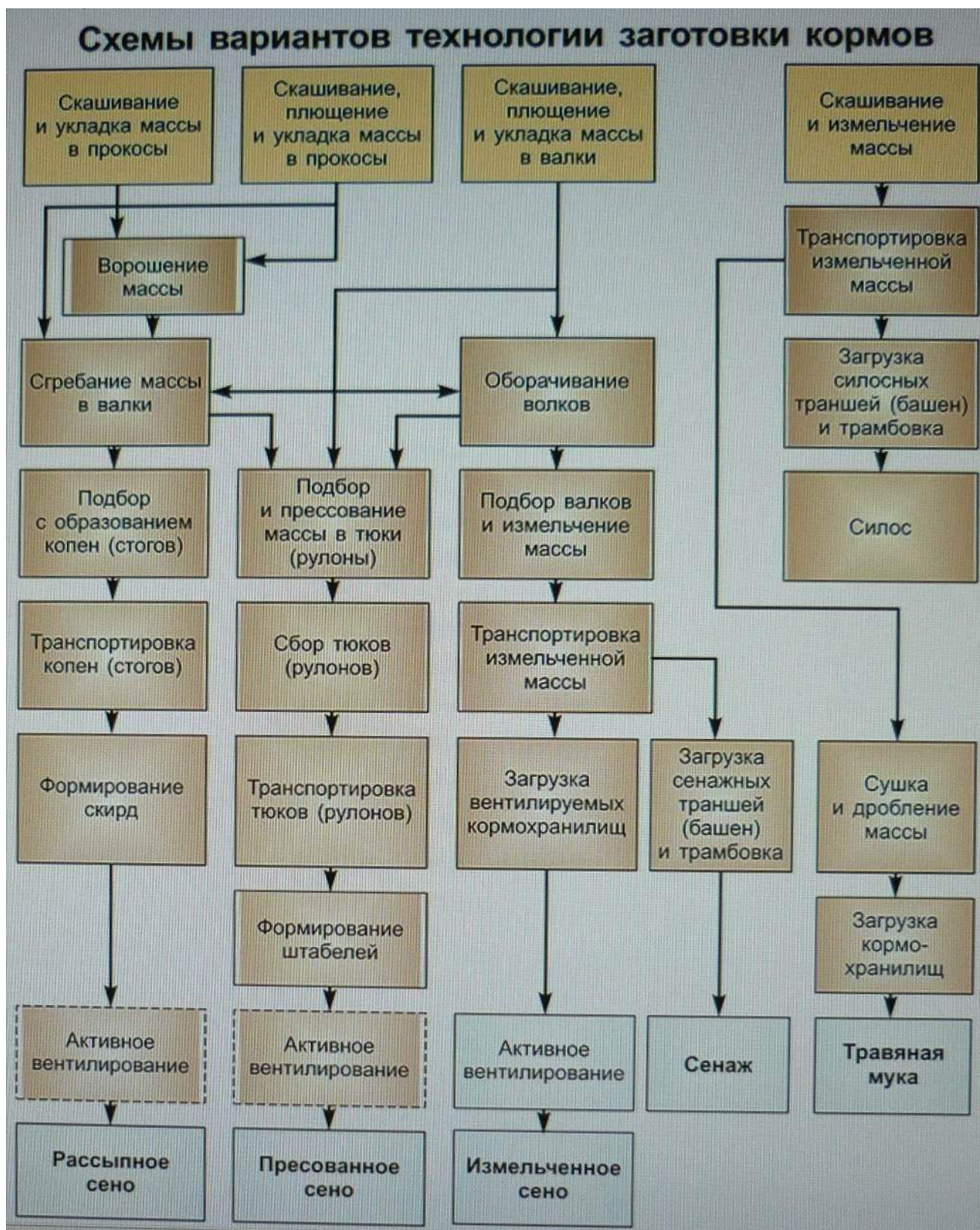






## ПРИЛОЖЕНИЕ А.7

Рисунки к лекции по теме: «Машины для заготовки кормов»



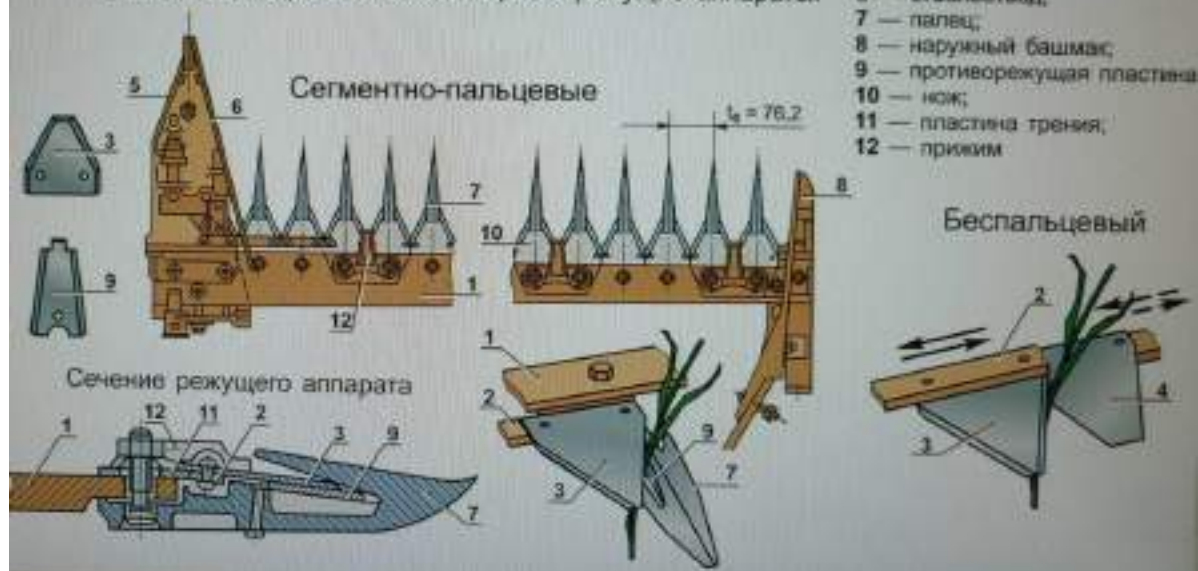


Рабочий процесс режущих аппаратов косилок основан на **ПОДПОРНОМ** и **БЕСПОДПОРНОМ** принципах резания.

### Типы режущих аппаратов (сегментно-пальцевые и беспальцевые)

При подпорном резании срезаемые стебли опираются на противорежущие элементы режущих аппаратов. Средняя скорость резания не превышает 2,8 м/с.

К режущим аппаратам подпорного резания относятся сегментно-пальцевые и беспальцевые режущие аппараты.



На косилках применяют сегментно-пальцевые режущие аппараты двух типов:

сегментно-пальцевые режущие аппараты различаются геометрическими параметрами расстановки пальцев на брусе и сегментов на спинке ножа

Аппараты **нормального** резания

Характеризуются соотношением:

$$S = t = t_0 = 76,2 \text{ мм}$$

Аппараты **низкого** резания

Характеризуются соотношением:

$$S = t = 2t_0 = 76,2 \text{ мм}$$

$S$  — ход ножа из одного крайнего положения в другое;  
 $t$  — расстояние между осями симметрии соседних сегментов, мм;  
 $t_0$  — расстояние между осями симметрии соседних пальцев, мм

Машины, работающие на повышенных скоростях (до 12 км/ч), оборудуются режущими аппаратами нормального резания с двойным пробегом ножа, что соответствует соотношению:

$$S = 2t = 2t_0 = 101,6 \text{ мм}$$

## Технологические процессы ШС-150

### 1. Процесс валкообразования

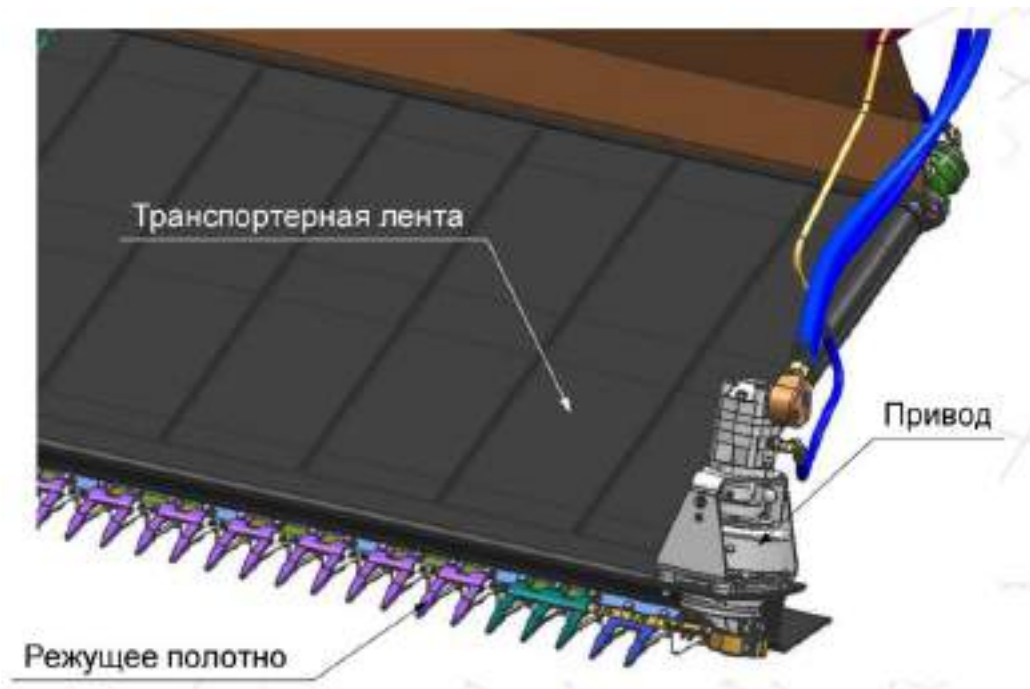


### 2. Процесс измельчения

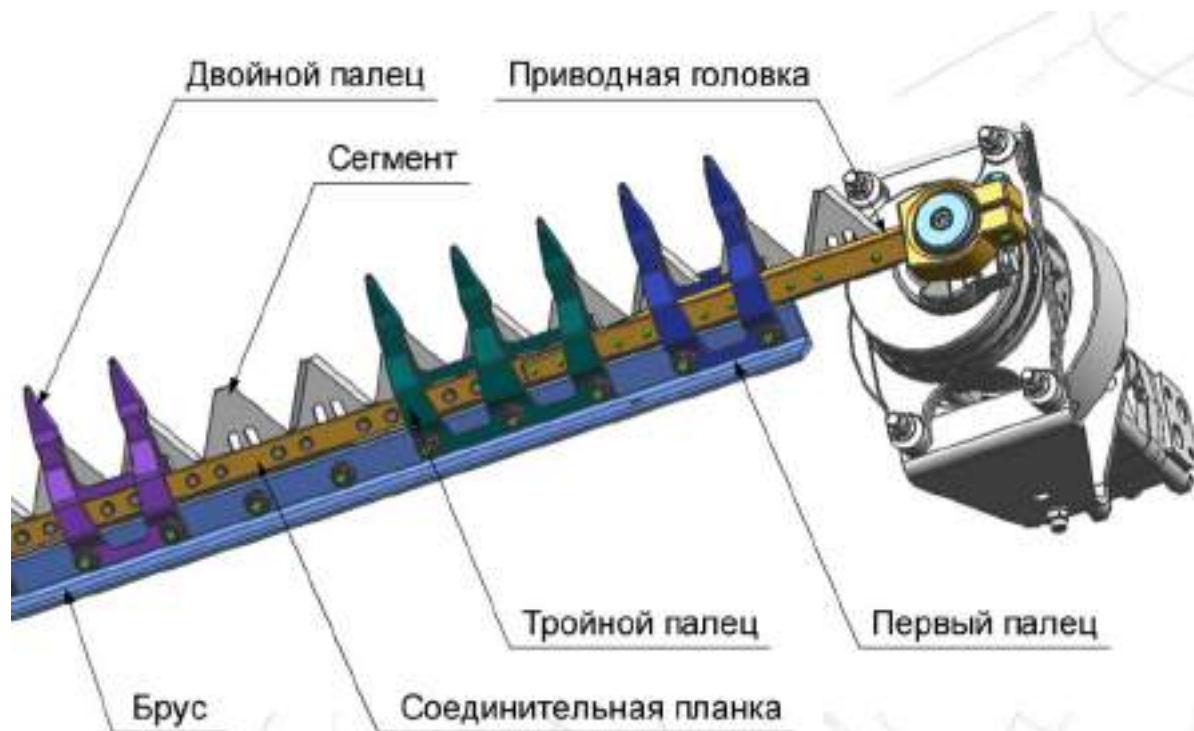


Ростсельмаш

Режущий аппарат косилки самоходной универсальной ШС-150







**Уборка трав и силосных культур с измельчением  
Кормоуборочный комбайн «Дон-680»**

**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ**

Производительность, т/ч:	
при уборке трав влажностью 75 % и урожайности 20 т/га	54
при подборе валков провяленных трав влажностью 55 %, не менее 6 кг/м	50
при уборке на силос кукурузы влажностью 80 %, не менее 45 т/га	108
при уборке на силос кукурузы с початками восковой спелости, при урожайности не менее 30 т/га	43
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	206 (280)
Диаметр измельчающего барабана, мм	750
Длина режущей части, мм	3,5; 5; 20





### Схема рабочего процесса DON-680M

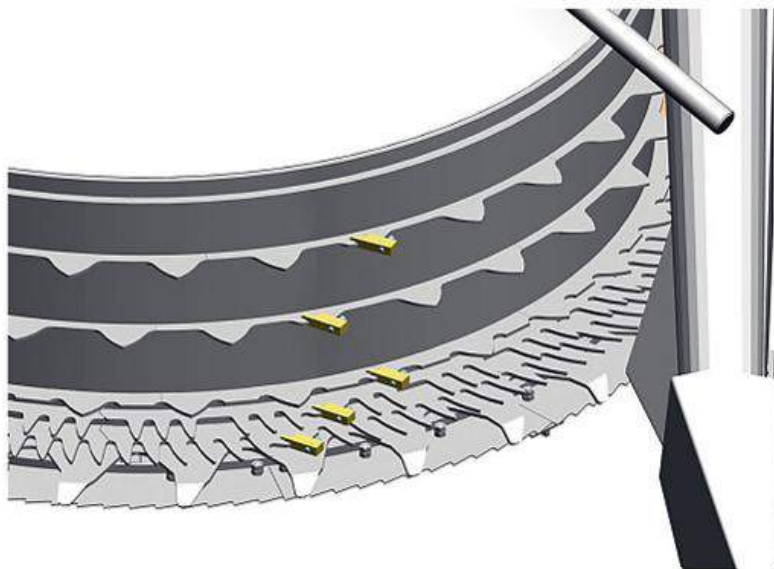


## Адаптер к DON 680M

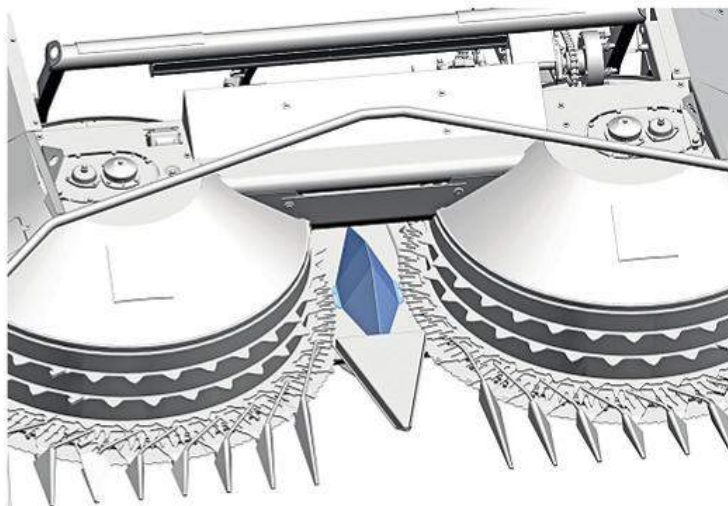
Жатка роторная для уборки  
кукурузы ЖР-4000



Усовершенствованная конструкция жатки для работы на с\засорённой кукурузе



Чистики для исключения забивания зеленой массой



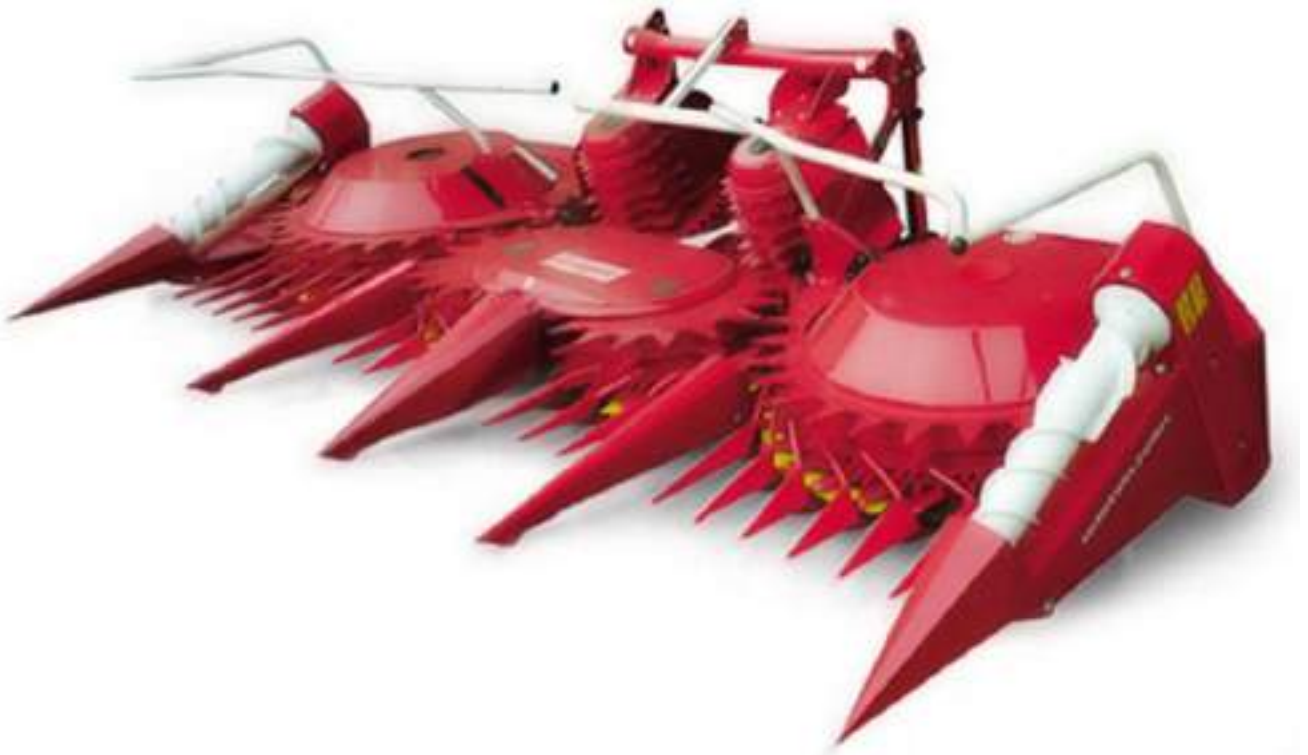
Пилотка для лучшего разделения потока массы



## Комбайн кукурузоуборочный РСМ - 1401



## Роторная кукурузная жатка Kemper 445

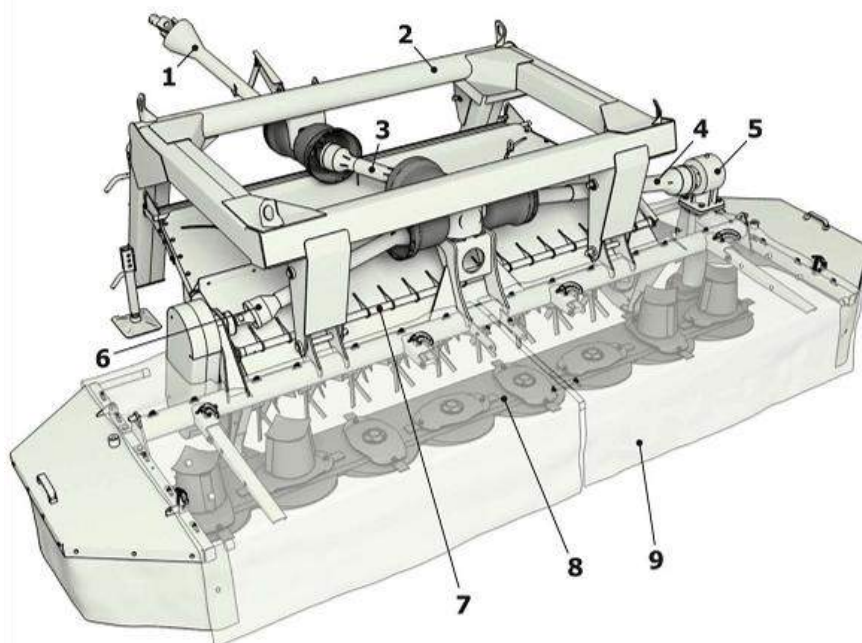




## Косилка-роторная фронтальная КРФ-350



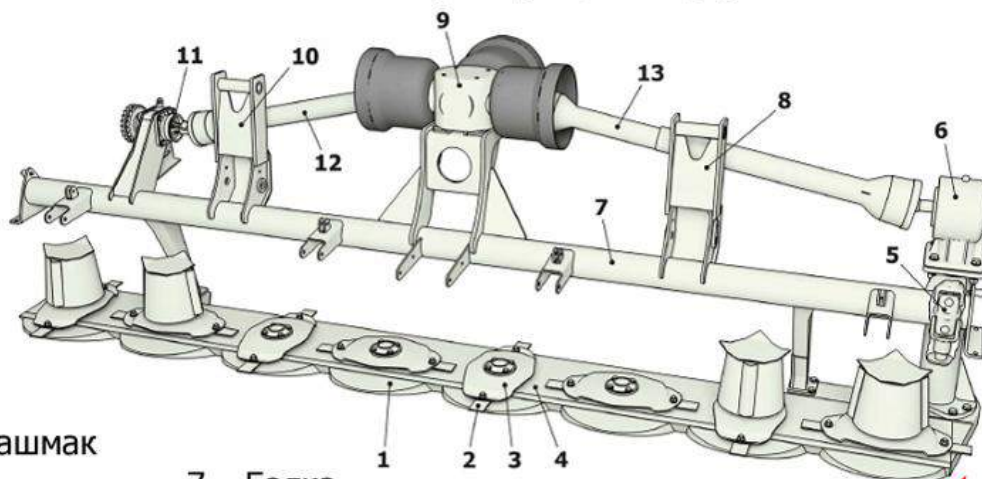
### Устройство КРФ-350



- 1 – Карданный вал
- 2 – Рама навески
- 3 – Карданный вал с предохранит. фрикцион. муфтой
- 4 – Карданный вал с обгонной муфтой
- 5 – Редуктор привода режущего бруса
- 6 – Карданный вал
- 7 – Дека
- 8 – Брус режущий
- 9 – Тент

**Ширина захвата – 3,4 м**

## Балка и режущий брус



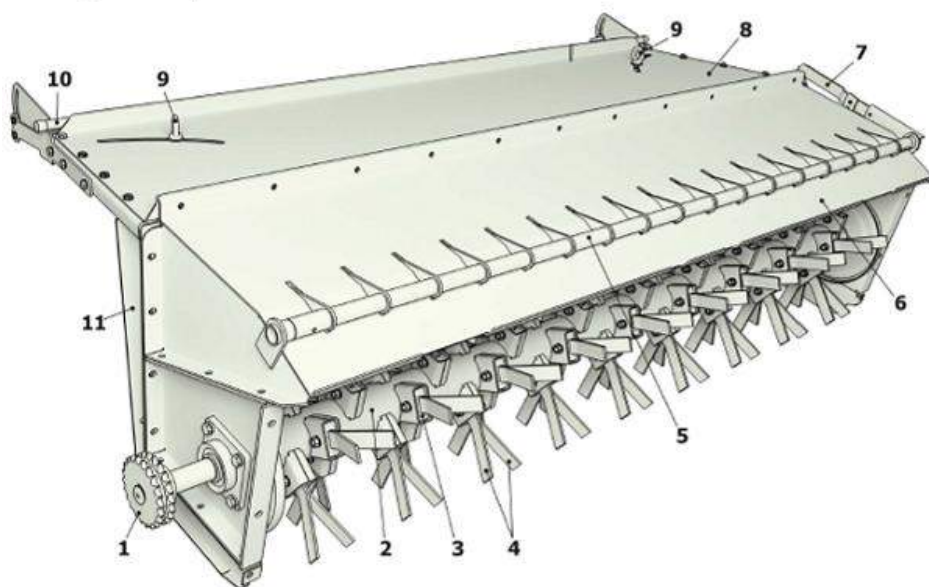
- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1 – Башмак                 | 7 – Балка                               |
| 2 – Нож                    | 8, 10 – Кронштейны                      |
| 3 – Ротор                  | 9 – Редуктор центральный                |
| 4 – Панель                 | 11 – Контрпривод                        |
| 5 – Шарнир<br>карданный    | 12 – Карданный вал                      |
| 6 – Редуктор<br>конический | 13 – Карданный вал с<br>обгонной муфтой |

**3200 об/мин**

**Роторно-дисковый  
режущий аппарат**

## Кондиционер

**Ширина валка**  
**1,2...2,0 м**



- |                               |
|-------------------------------|
| 1 – Звездочка                 |
| 2 – Вал ротора                |
| 3 – Резиновая<br>втулка       |
| 4 – Бичи                      |
| 5 – Дека                      |
| 6 – Рама<br>кондиционера      |
| 7 – Рукоятка деки             |
| 8 – Щит верхний               |
| 9 – Гайки фиксации<br>крыльев |
| 10 – Щит задний               |
| 11 – Крылья                   |



## Плющилка

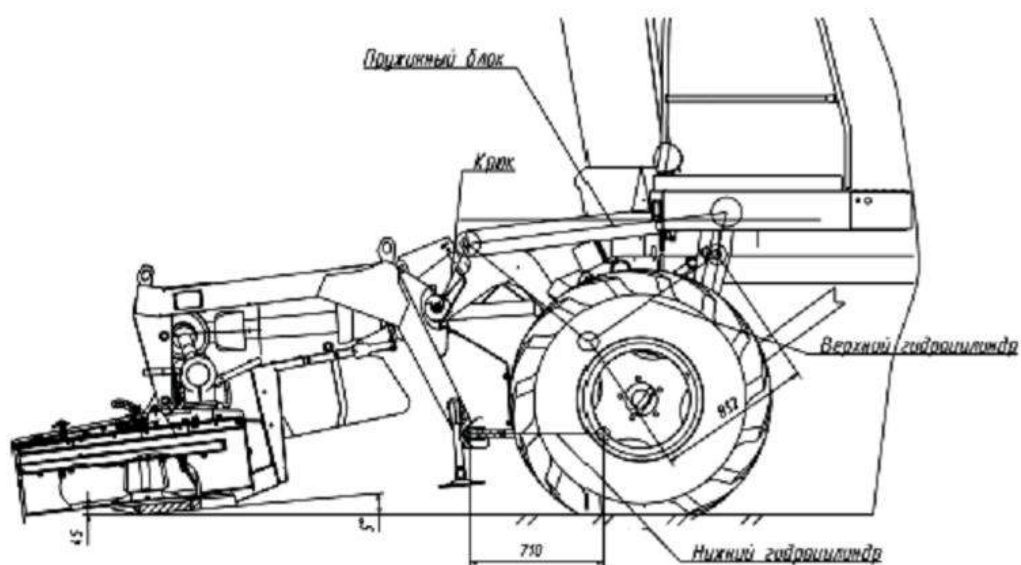


Ширина валка  
1,2...2,0 м

Опция

- 1 – Щит верхний
- 2 – Крылья
- 3, 13 – Боковины
- 4 – Валец верхний
- 5 – Валец нижний
- 6 – Болт
- 7 – Редуктор
- 8 – Гайки регулировочные
- 9 – Натяжник
- 10 – Звездочка
- 11 – Цепь
- 12 – Ремень зубчатый
- 14 – Гайка регулировочная
- 15 – Рычаг
- 16 – Пружина

## Регулировка высоты среза и угла атаки

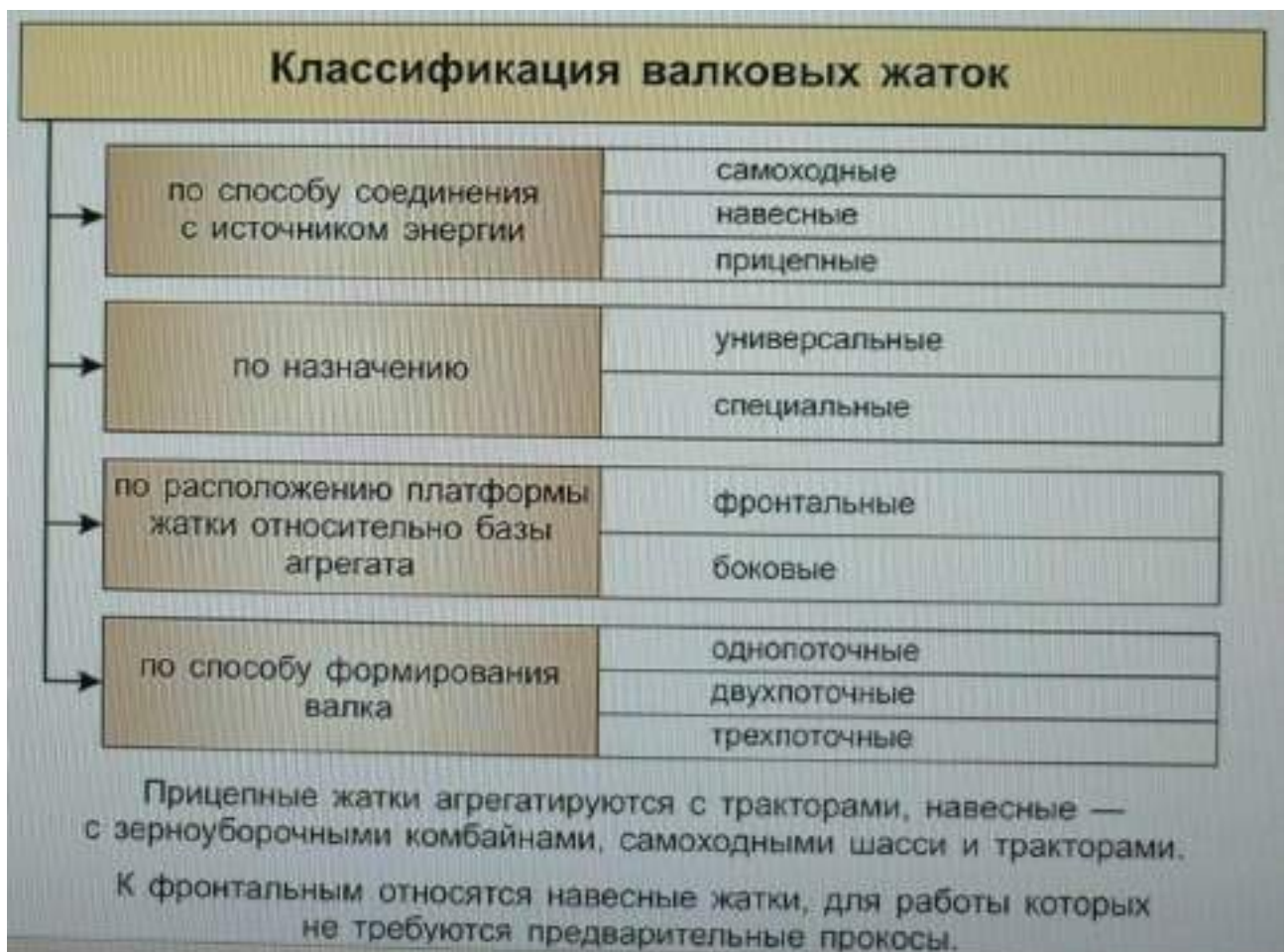


Рекомендуемая высота среза – 45 мм.  
Рекомендуемый угол атаки – 5°.





Рисунки к лекции по теме:  
«Машины для уборки зерновых культур»





### Уборку зерновых, зернобобовых и крупяных культур производят следующими способами

**ОДНОФАЗНЫМ (прямым комбайнированием)**, когда зерноуборочный комбайн скашивает хлебную массу при полной спелости зерна, обмолачивает ее с выделением зерна, которое очищает и загружает в бункер, собирает солому и полову и направляет их в копнитель с последующей укладкой копен на поверхность поля или укладывает солому и полову в виде валков, или измельчает их и разбрасывает по поверхности поля, или грузит измельченную массу в транспортное средство

**ДВУХФАЗНЫМ (раздельным)**, когда хлебная масса скашивается при восковой спелости зерна валковыми жатками с укладкой скошенной массы на стерню в виде валков, которые после дозревания зерна (4...6 дней) подбирают зерноуборочные комбайны, оборудованные подборщиками. Весь последующий технологический процесс протекает так же, как при однофазном способе

**ИНДУСТРИАЛЬНО-ПОТОЧНЫМИ** способами, при которых весь биологический урожай или отдельные его части вывозят на стационарные пункты для последующей переработки высокопроизводительными машинами

### Машины для уборки зерновых культур

ВИДЫ машин для уборки зерновых культур	Зерноуборочные комбайны (оборудованные жатками или подборщиками)
	Валковые жатки
	Машины для уборки незерновой части урожая (соломы и половы)
	Машины для послеуборочной обработки зерна



## Валковые жатки





Красноярск







Кубанский ГАУ. Кафедра процессы и машины в агробизнесе. Ведущий курса к.т.н., проф., Тлишев А.И.









Кубанский ГАУ. Кафедра процессы и машины в агробизнесе. Ведущий курса к.т.н., проф., Тлишев А.И.





Кубанский ГАУ. Кафедра процессы и машины в агробизнесе. Ведущий курса к.т.н., проф., Тлишев А.И.





Кубанский ГАУ. Кафедра процессы и машины в агробизнесе. Ведущий курса к.т.н., проф., Тлишев А.И.





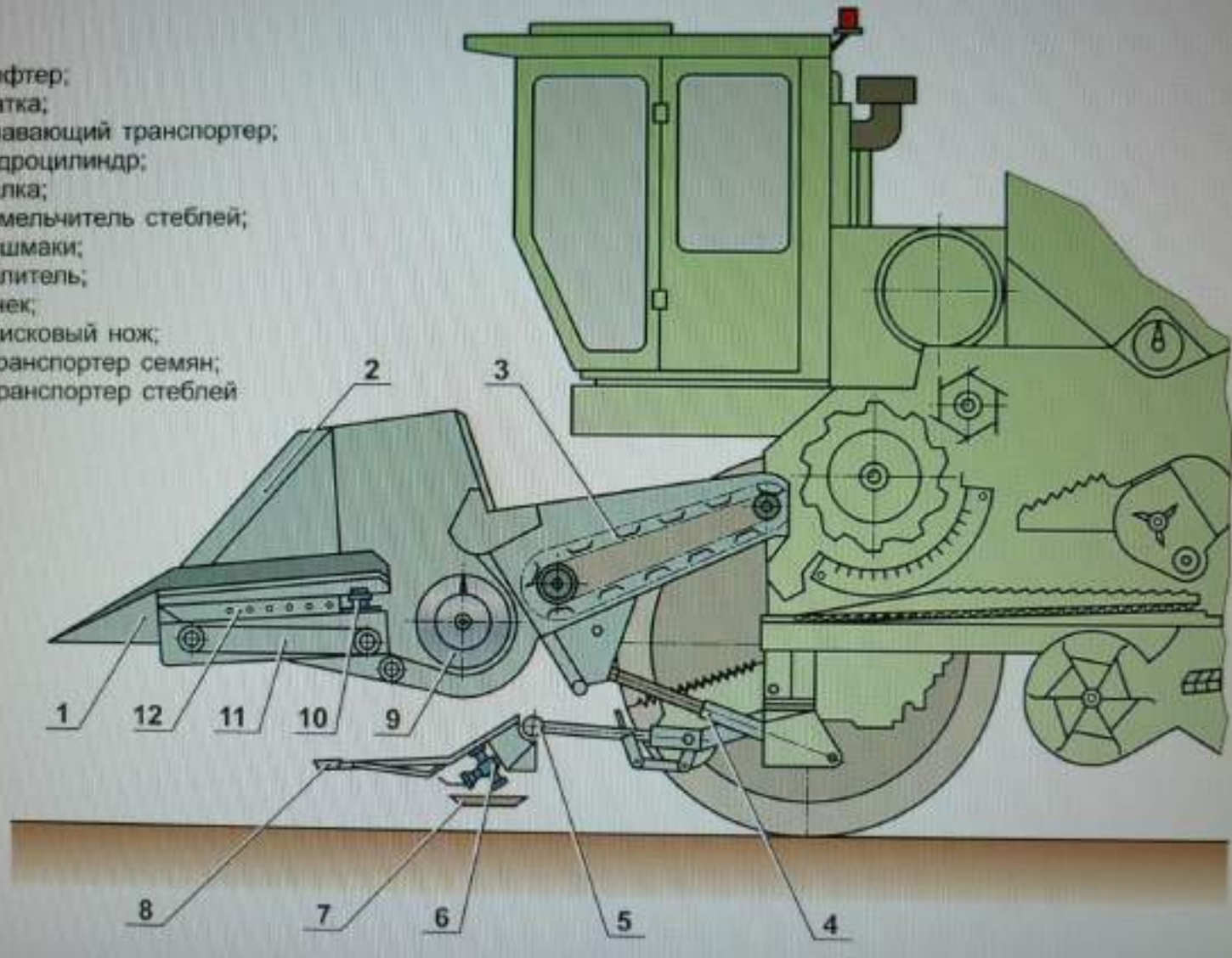




## Приспособления к зерноуборочным комбайнам

### Приспособление ПСП-10 для уборки подсолнечника

- 1 — лифтер;
- 2 — жатка;
- 3 — плавающий транспортер;
- 4 — гидроцилиндр;
- 5 — балка;
- 6 — измельчитель стеблей;
- 7 — башмаки;
- 8 — делитель;
- 9 — шнек;
- 10 — дисковый нож;
- 11 — транспортер семян;
- 12 — транспортер стеблей



# РОСТСЕЛЬМАШ

# ACROS



**ACROS 550/585**





ACROS 585



<b>Уборка зерновых</b>	
<b>см. прайс</b>	Жатки унифицированные Power Stream (PCM 081.27) в разных исполнениях шириной захвата 5, 6, 7, 9 м
<b>1485, 1483</b>	Жатка Soyka для уборки сои 7 м, 7 м ЕГР
<b>645</b>	Жатка ЖЗТ-9 транспортёрная 9 м
<b>695</b>	Комплект накладок на башмаки ЖЗТ-9 для уборки на влажном фоне
<b>1460, 1461, 1462, 1463</b>	Комплект стеблеподъемников к жатке Power Stream 5, 6, 7, 9 м
<b>Уборка пропашных культур (кукуруза, подсолнечник)</b>	
<b>1492, 1561</b>	Приспособление для уборки кукурузы ППК-81-01, ППК-81-01 ЕГР
<b>1539</b>	Комплект ПДК-10 переоборудования молотилки для уборки кукурузы
<b>1543, 1546</b>	Приспособление для уборки подсолнечника ПСП 810-05, ПСП-1210-05 "FALCON"
-	Редуктор молотильного барабана (исполнение комбайна)
<b>Уборка рапса</b>	
<b>1513, 1512, 1514</b>	Приспособление для уборки рапса ПЗР 5, 6, 7 м
<b>1300, 1301, 1302</b>	Приспособление для уборки рапса Ziegler 6, 7, 9 м
<b>Уборка семенников бобовых, злаковых трав и стеблевых овощных культур</b>	
<b>691</b>	Приспособление для уборки семенников трав ПСТ-10Б.22.000А

ACROS 550/585

<b>Подбор валков</b>	
<b>1271</b>	Платформа 081.08.01.000 (3.4 м)
<b>1283</b>	Подборщик МСМ 10.08.07.000 (3.4 м)
<b>1272</b>	Платформа 081.08.01.000 ЕГР (3.4 м)
<b>1274</b>	Платформа ПП 430.00.00.000 с подборщиком 4,3 м
<b>1286</b>	Подборщик МСМ 10.08.07.000У-03 металл. пальцы (4.3 м) под платформу с ЕГР
<b>1285</b>	Платформа МСМ 081.08.01.000-21 (4.3 м) с ЕГР
<b>Перевозка жаток</b>	
<b>1834, 1835</b>	Тележка для жаток Power Stream 5/6/7 м , 9 м
<b>1836</b>	Тележка ТТ-4000 для жаток Power Stream, ПСП, ППК
<b>1838</b>	Комплект составных частей для транспортировки ПСП-810 ПСП-1210 ТТ-4000.00.360
<b>1839</b>	Комплект составных частей для транспортировки ППК-61 ППК-81 ППК-121 ТТ-4000.00.460
<b>Прочее</b>	
-	Воздушный компрессор (исполнение комбайна)
<b>103</b>	Автоматическая централизованная система смазки АЦСС (ПМ-174)
<b>100</b>	Удлинитель выгрузного шнека (ПМ-148)

Цифры в первой колонке – учетный код продукции

❖ **Зерновые**

**PowerStream 5/6/7/9 м**



❖ **Зерновая**

**транспортерная ЖЗТ-9**



❖ **Приставка для**

**уборки рапса**



❖ **Рядковые для уборки**

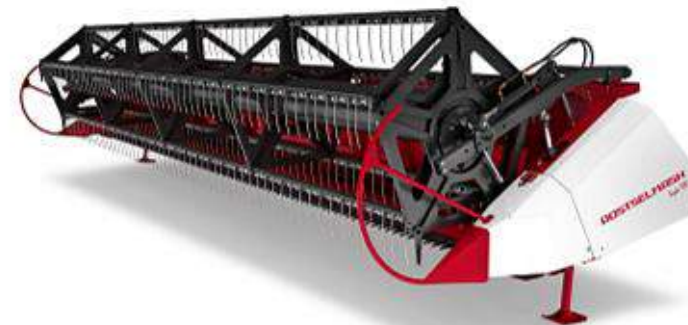
**подсолнечника (8/12р) и кукурузы 6/8р**

**(70см междурядье)**



**ACROS 550/585**

❖ **Для уборки сои 7м**



❖ **Подборщики 3.4/ 4.3 м**



- **Режущий аппарат и привод Schumacher**
  - Высокая скорость реза обеспечивает лучшую эффективность среза при больших скоростях движения
  - Эффективный срез при уборке зелёной или влажной массы
  - Используются сегменты с увеличенным шагом насечки
  - Крепление при помощи болтов – лёгкая замена
  - Комплектация стеблеподъемниками
- **Schumacher в базовой комплектации**
- **Шнек большого диаметра**
  - Равномерная подача скошенной культуры даже при работе в самых сложных условиях
  - Увеличивается контакт со скошенной массой
  - Уменьшается вероятность накручивания на трубу шнека
  - Способность подавать скрученные и длинно-стебельные культуры
- **Гидропривод мотовила**
  - Бесступенчатая регулировки оборотов
  - Автоматическая система синхронизации скорости вращения мотовила и скорости движения комбайна



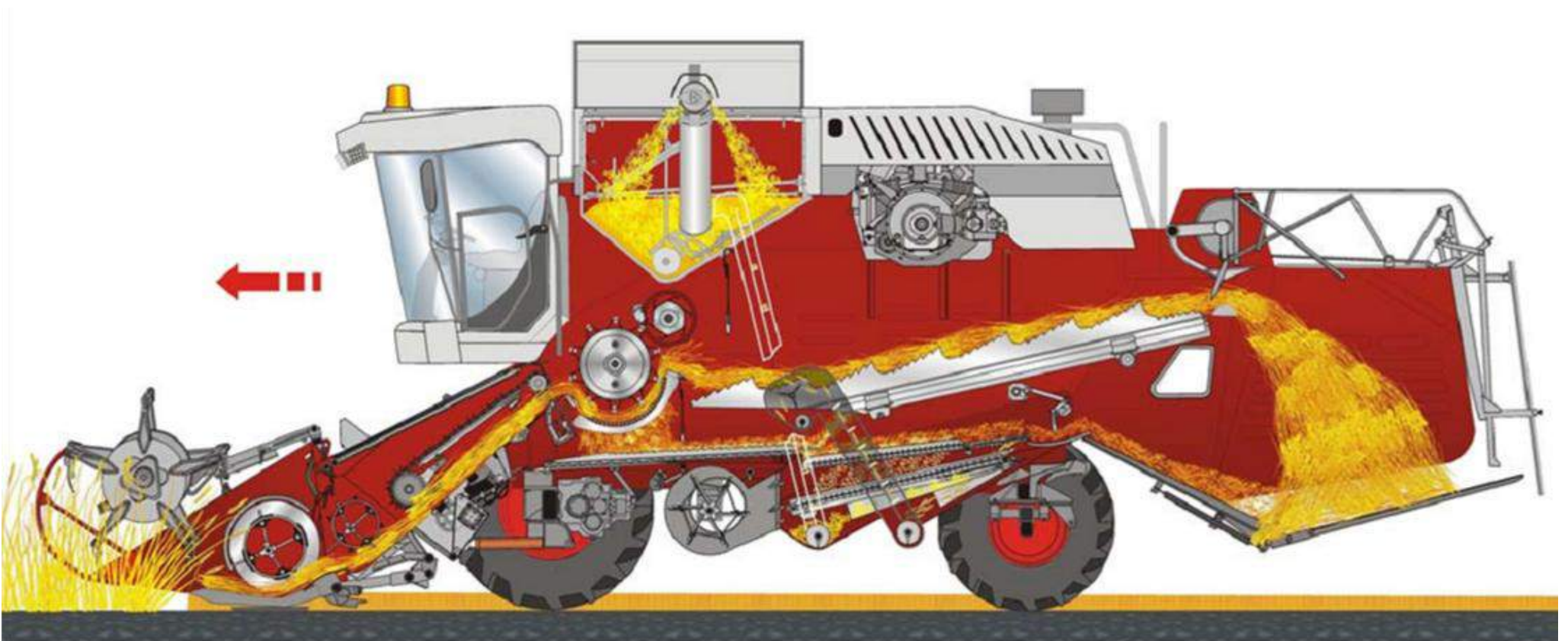
**Жатка Power Stream**

Ширина захвата, м	5	6	7	9
Масса жатки, кг	1414±42	1561±47	1704±51	2072±63
Ширина, мм	5524±50	6438±50	7506±50	9486±50
Длина, мм	2425±8			
Высота, мм	1741±6			
Установочная высота среза, мм	60 /100 /140 /180 (± 15)			
Скорость ножа, ход/мин	1140			
Ход ножа, мм	85			

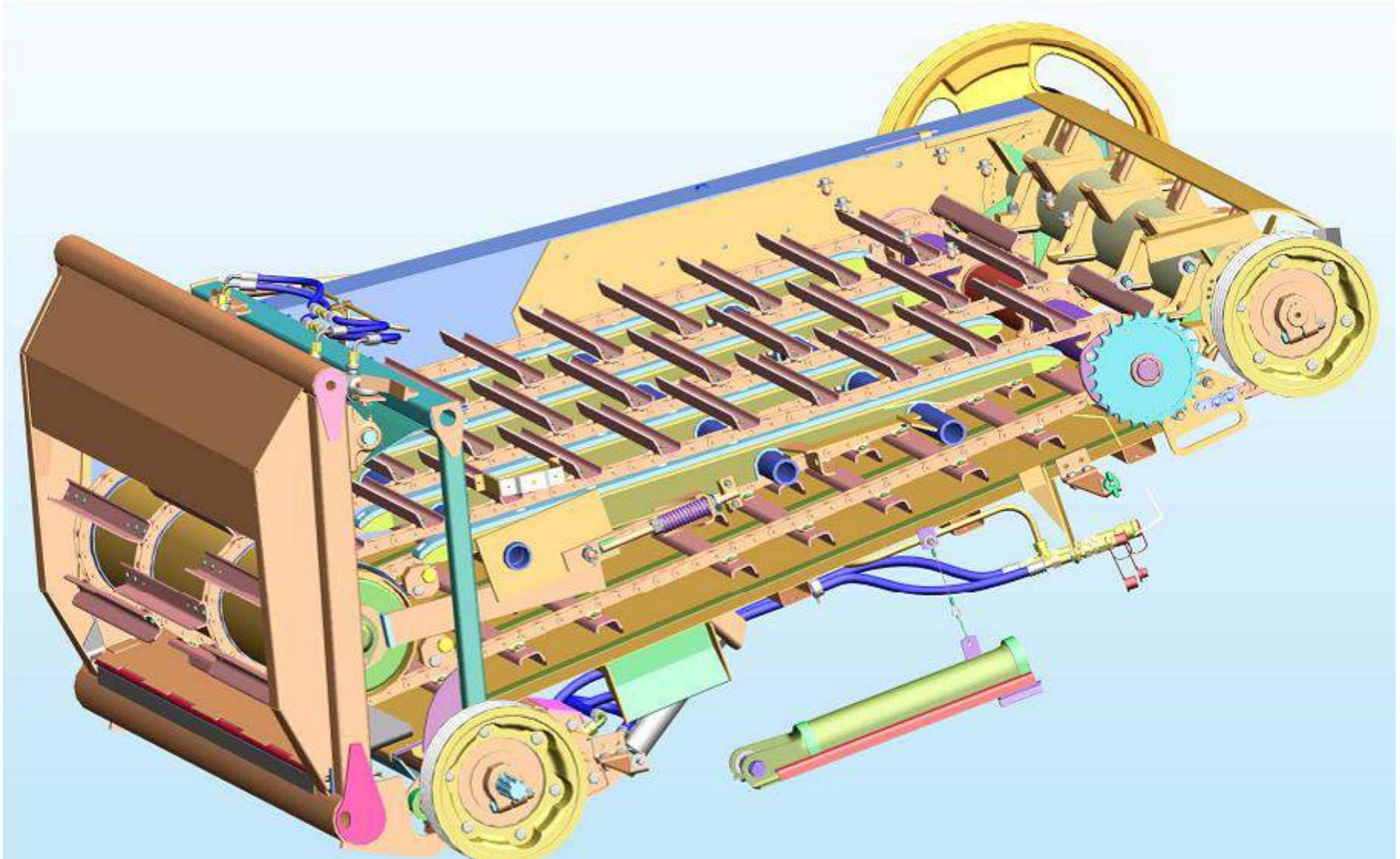
**ACROS 550/585**



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС РАБОТЫ



## Наклонная камера Acros +



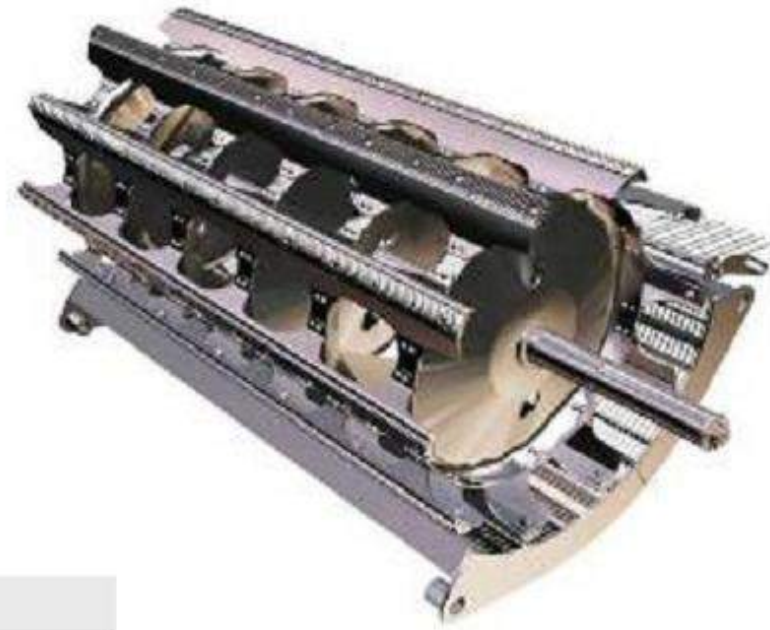






## Барабан

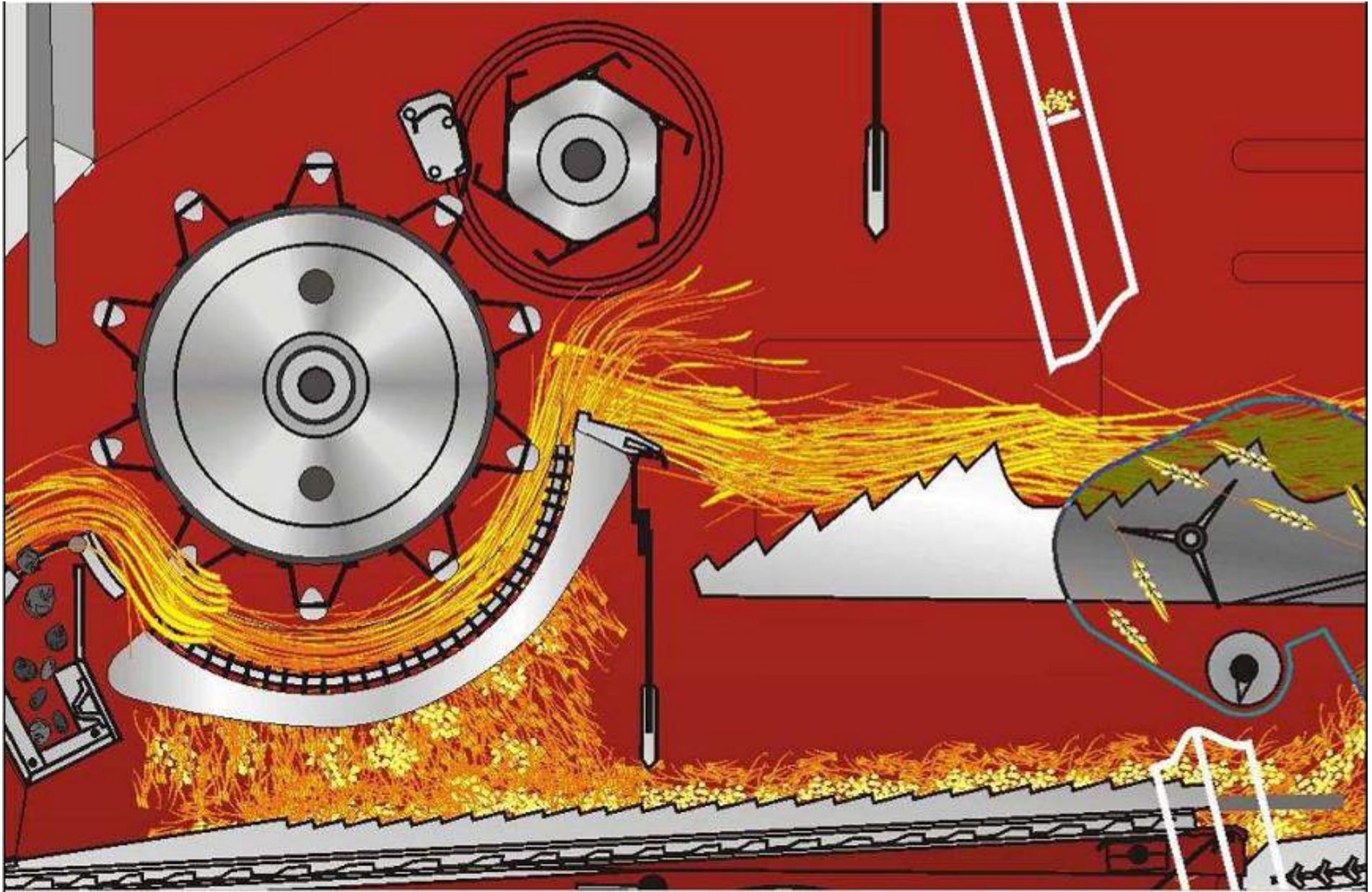
- Большой диаметр
  - Качественный обмолот
  - Эффективная сепарация
  - Высокая производительность
  - Высокая скорость потока
  - Низкая травмируемость зерна
- Большая масса
  - Преодолевает переменную загрузку за счёт высокого момента инерции
  - Повышает пропускную способность
  - Эффективно работает на «трудных» культурах
- Универсальность
  - Используется на большинстве культур
  - Легко переоборудуется



### Молотильный барабан

<b>Тип</b>	бильный с 10-ю бичами с левым и правым наклоном рифов
<b>Длина молотильного барабана</b>	1485 мм
<b>Диаметр молотильного барабана</b>	800 мм
<b>Частота вращения (с понижающим редуктором)</b>	420-945 об/мин (200-450 об/мин)
<b>Управление частотой вращения</b>	из кабины

**ACROS 550/585**



## **Система очистки**

- Простая двухрешетная система очистки с подготовительной доской и пальцевой решеткой
- Высокие делители стрясной доски предотвращают движение материала на одну сторону при работе на склонах
- Простая и удобная регулировка зазоров решет с хорошо заметными шкалами (лимбами)

## **Верхнее волновое решето (ребенки верхнего решета имеют разные размеры)**

- Создает «пульсирующую воздушную подушку»
- Улучшает производительность очистки

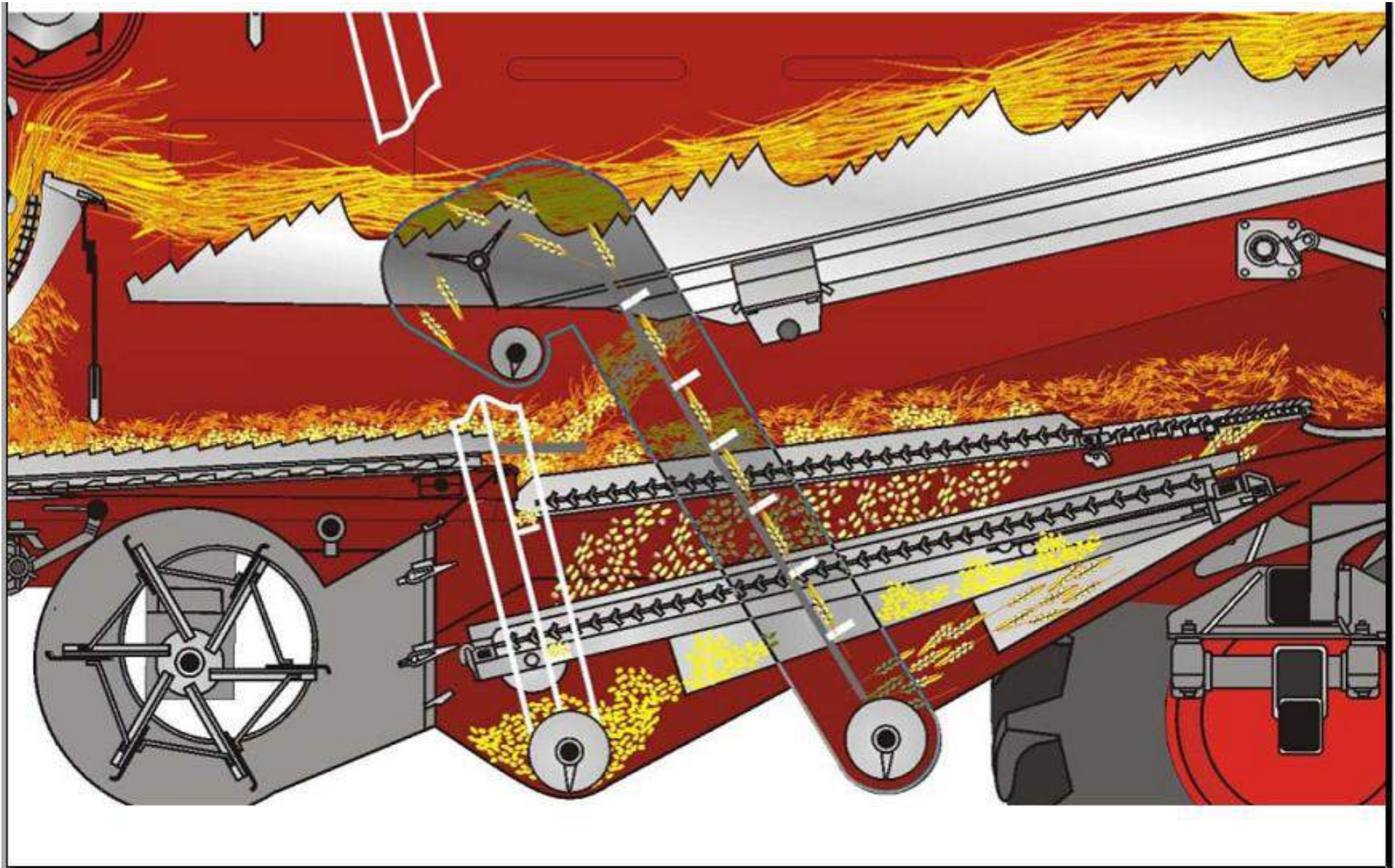
## **Удлинитель верхнего решета**

- Отдельная регулировка жалюзи удлинителя
- Лучше улавливают недомолоченные колоски

## **Пятилопастной вентилятор**

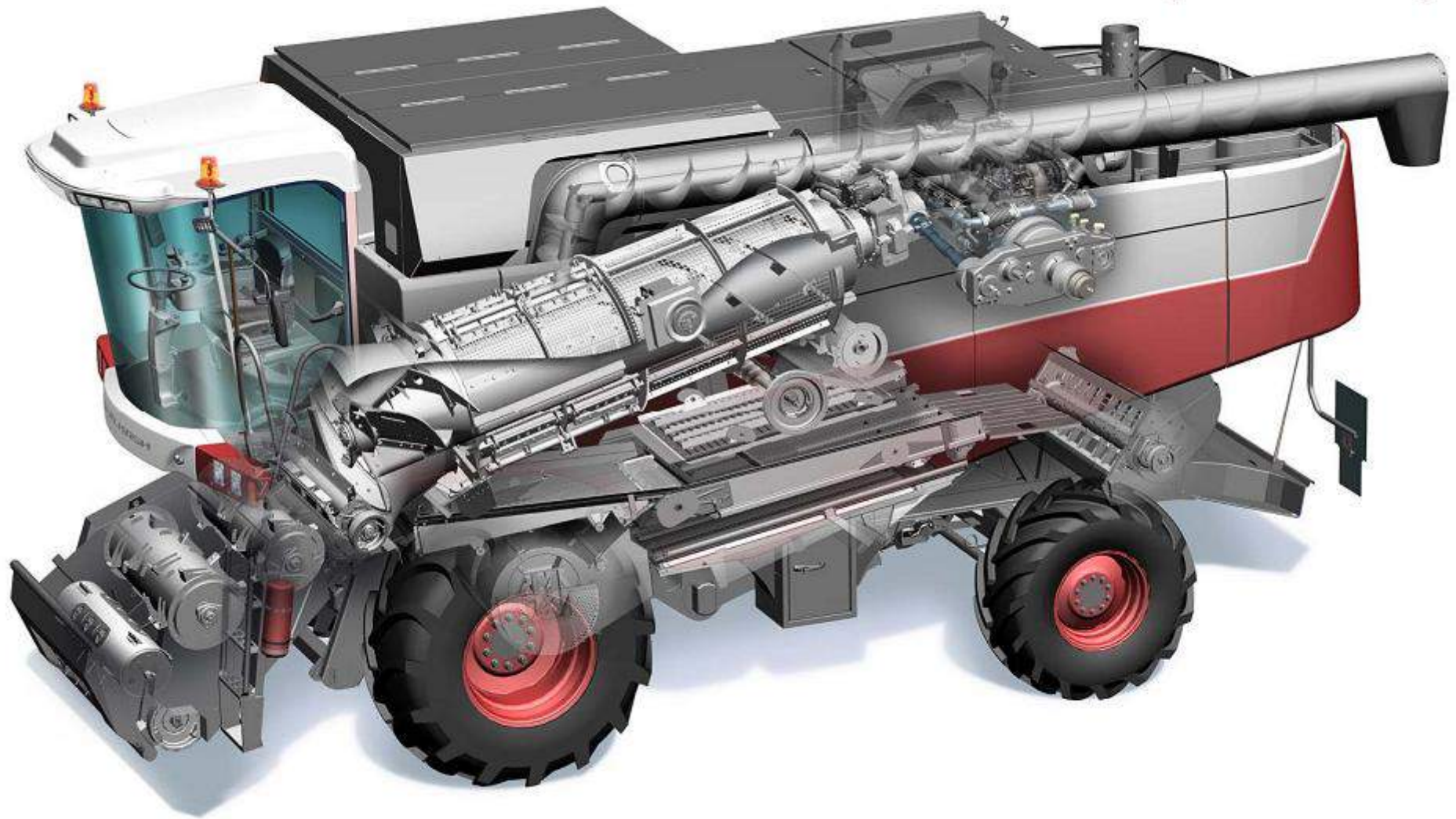
- Высокая производительность
- Большой диапазон регулировки







## TORUM 750/780 (PCM-181)



**ARS гарантирует более эффективную работу** по сравнению с традиционными роторными схемами.

### Ротор с вращающейся декой

- площадь обмолота и сепарации 5,4 кв.м!!!
- 3-точечный обмолот
- самоочищение



### Бесступенчатый привод

- плавная регулировка
- отсутствие ремней
- высокая надежность

### Битерная наклонная камера

- стабильность техпроцесса
- пропускная способность +20%
- энергопотребление -15%

**TORUM 750/780**





## История создания модели

- 2003** – разработки новой модели комбайна.
- 2004** – первые 20 единиц комбайнов.
- 2006** – с конвейера сходит 1000-й комбайн. Модификация комбайна VECTOR 420.
- 2007** – VECTOR получил сертификат соответствия европейским стандартам по безопасности.
- 2009** – модификация с полным приводом и сменным полугусеничным ходом; опции – централизованная система смазки, датчик расхода топлива.
- 2010** – расширены возможности установки дополнительного оборудования: система автовождения по сигналу GPS, бортовой принтер, в базовой комплектации «синхромоторило».



## Краткие характеристики VECTOR





## Краткие технические характеристики VECTOR



Модель комбайна	410	420	450
Производитель	Автодизель	Cummins	Автодизель
Номинальная мощность, л.с.	210	220	255



## Приспособление для уборки кукурузы ППК «Argus»

Приспособление предназначена для уборки кукурузы в агрегате с зерноуборочным комбайном.

Модели, агрегатируемые с комбайном: ППК-81-01 (ACROS), ППК-81-02 (VECTOR)



## Приспособление для уборки подсолнечника «FALCON»

Приспособление предназначено для уборки подсолнечника во всех зонах его возделывания.

Модели, агрегируемые с комбайнами: ПСП-10МВ (ACROS) и ПСП-810-05 (VECTOR)





### Типы движителей:






- ✓ Колёсная ходовая система
  - Передний мост ведущий;
  - Передний и задний мост ведущий.
- ✓ Полугусеничный ход (ф.Westtrack)
  - Передний и задний мост ведущие.
- ✓ Полный гусеничный ход (PCM)





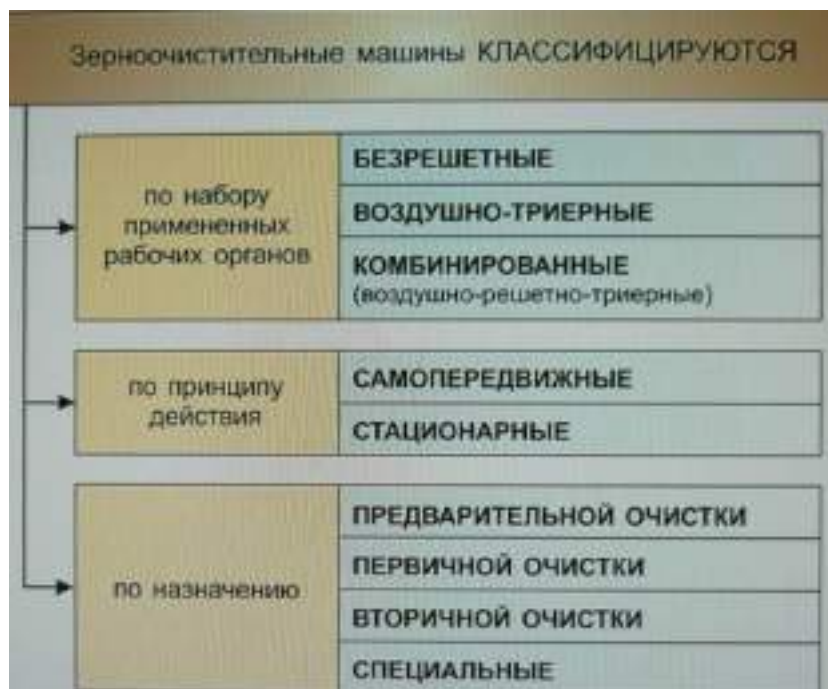
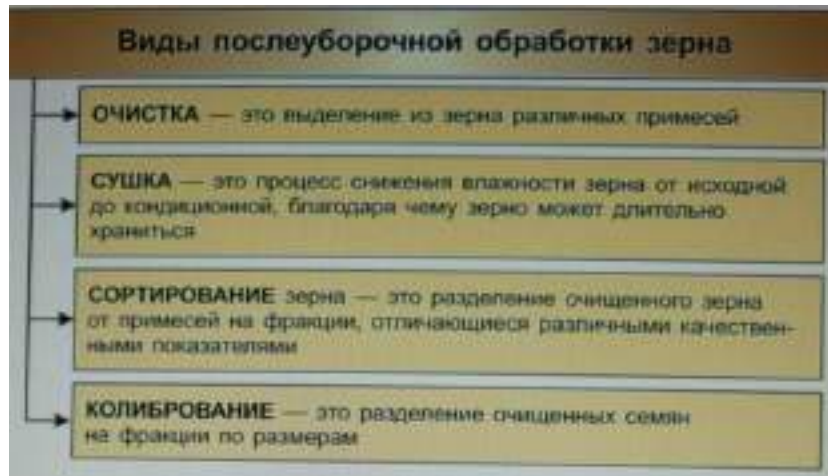
# Сравнение комбайнов РСМ с основными конкурентами

**ROSTSELMASH**

	RSM	John Deere	Claas	New Holland	Challenger Laverda MF Deutz Fahr	Гомсельмаш
	Niva (155 л.с.)	JDL 1048 (115 л.с.)				
	VECTOR 410 (210 л.с.)	W330 (206 л.с.)				GS 812 (210 л.с.) GS 10 (250 л.с.)
	ACROS 550 (280 л.с.)	W540 (238 л.с.) W550 (275 л.с.)	Tucano 430 (258 л.с.)	TC5080 (240 л.с.)	CH 647/ 310 MCS/ MF 7347 S (275 л.с.)	GS 1218 (330 л.с.)
	ACROS 585 (300 л.с.)					
	ACROS 595 Plus (л.с.)	W650 (298 л.с.) S660 (320 л.с.)	Tucano 450 (299 л.с.)	CX 6090 (299 л.с.)	DF 6090 (310 л.с.)	
		S670 (373 л.с.)	Lexion 670 (390 л.с.) Lexion 750 (431 л.с.)	CX8080 (360 л.с.)	CH 670B (350 л.с.) DF 6095 (366 л.с.)	
	TORUM 750 (425 л.с.)	S680 (473 л.с.)				
	TORUM 780 (506 л.с.)			CR 9080 (431 л.с.)		

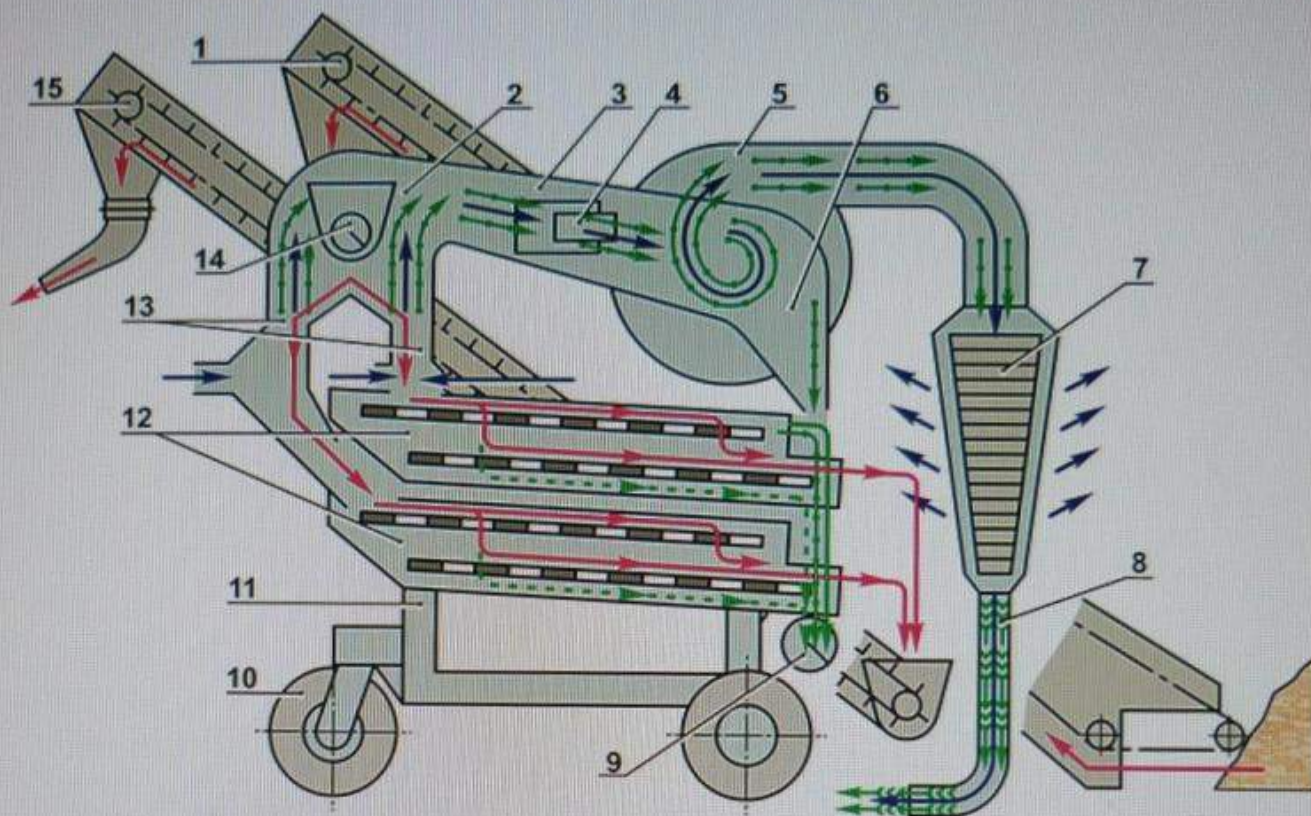
# ПРИЛОЖЕНИЕ А.9

Рисунки к лекции по теме:  
«Машины для послеуборочной обработки зерна»





## Схема рабочего процесса воздушно-решетной машины предварительной очистки ОВС-25



- 1 — транспортер загрузочный;
- 2 — приемная камера;
- 3 — воздухопровод;
- 4 — заслонка;
- 5 — вентилятор;
- 6 — осадочная камера;
- 7 — пылеулавливатель;
- 8 — пневмотранспортер;
- 9 — шнек отходов;
- 10 — колесо;
- 11 — рама;
- 12 — решетные станы;
- 13 — пневмосепарирующие каналы;
- 14 — шнек распределительный;
- 15 — транспортер выгрузной

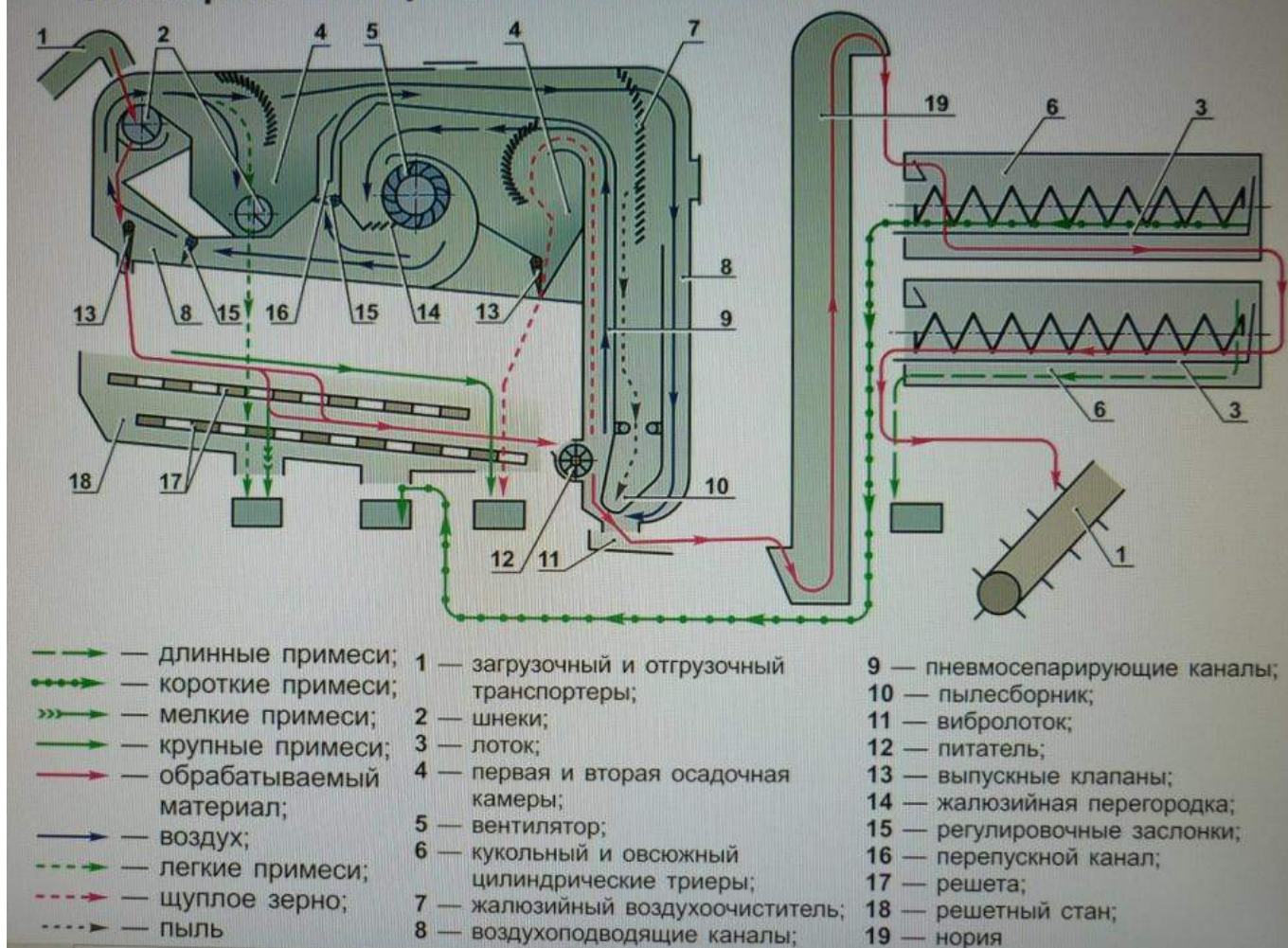
- — поток очищаемого материала;
- — воздушный поток;
- >>> — пыль;
- — легкие примеси;
- — крупные примеси;
- - - → — мелкие примеси





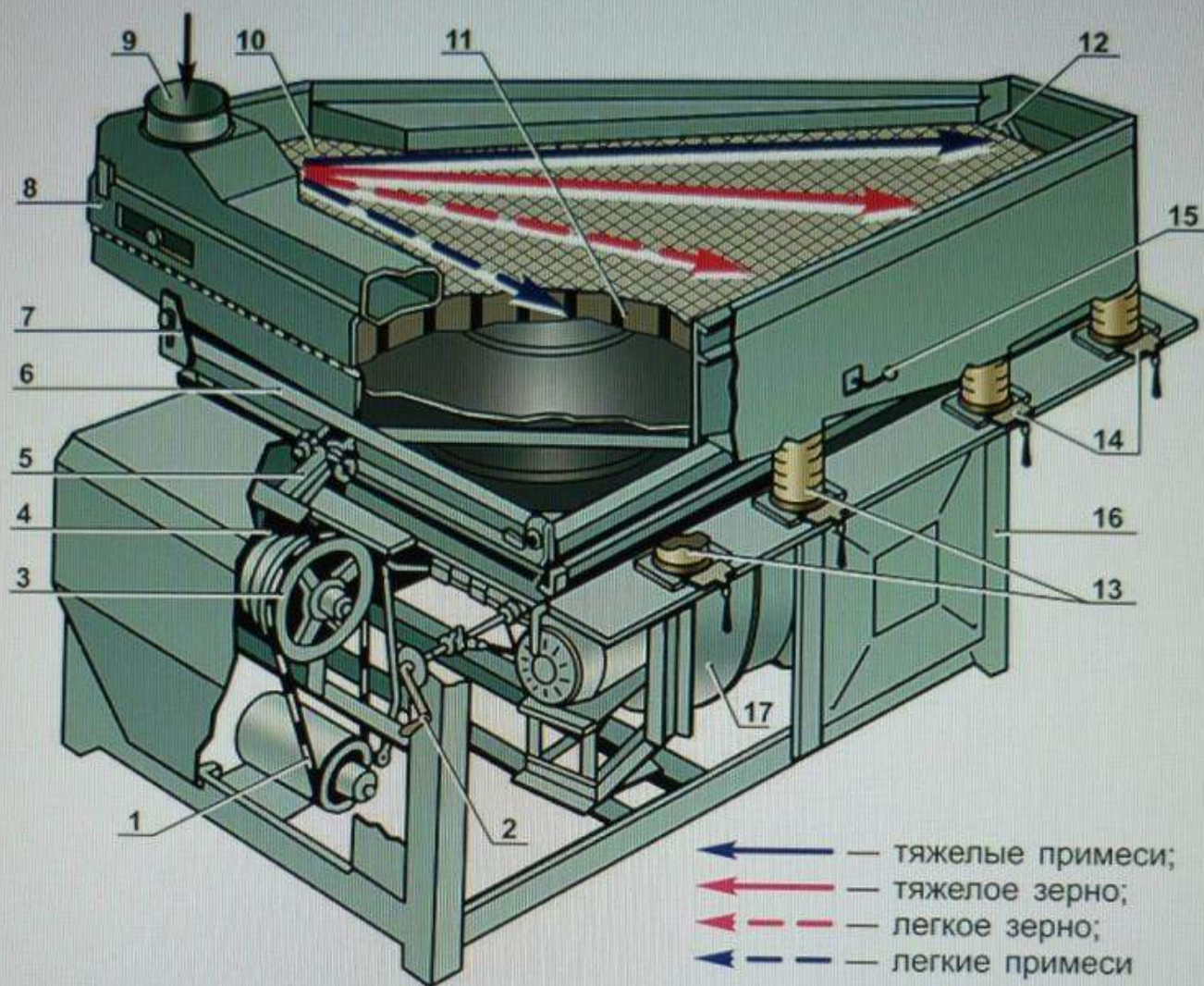
### Комбинированные сеячистительные машины

#### Схема рабочего процесса сеячистительной машины МС-4,5





Специальные семяочистительные машины  
 Пневматический сортировальный стол ПСС-2,5В



- 1 — вариатор;
- 2 — регулятор;
- 3 — механизм привода;
- 4 — противовес;
- 5 — шатун;
- 6 — рамка;
- 7 — кронштейн;
- 8 — дека;
- 9 — горловина загрузочная;

- 10 — сетка;
- 11 — воздуховыравнивающая  
решетка;
- 12 — клапан;
- 13 — приемники;
- 14 — заслонка;
- 15 — рычаг;
- 16 — рама;
- 17 — вентилятор





Влажность зерна, поступающего от комбайнов, нередко составляет 20...35 %. Такое зерно невозможно сохранить при длительном хранении, поэтому его необходимо высушить, то есть снизить влажность до кондиционной 14...18 %.

### СПОСОБЫ сушки зерна

→ **ЕСТЕСТВЕННАЯ** сушка на открытых площадках (при влажности зерна 20 % и менее)

→ **ВЕНТИЛЯЦИОННАЯ** сушка атмосферным или подогретым воздухом

→ **ИСКУССТВЕННАЯ** сушка в зерносушилках при нагреве зерна и агента сушки до определенной температуры

### Способы нагрева зерна в сушках

→ **КОНВЕКТИВНЫЙ** — когда теплота для нагрева зерна передается ему конвекцией от движущегося газообразного теплоносителя (нагретого воздуха или смеси его с продуктами горения) — агента для сушки

→ **КОНДУКТИВНЫЙ, или КОНТАКТНЫЙ**, — когда теплота передается зерну при соприкосновении его с нагретой поверхностью за счет кондукции-теплопроводимости

→ **ИЗЛУЧЕНИЕМ** — когда теплота передается зерну лучистой энергией нагретого тела, не имеющего непосредственного контакта с ним

→ **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ** — когда зерно нагревается в поле токов высокой частоты (ТВЧ)

→ **СОРБЦИОННЫЙ** — когда влажное зерно смешивают с влагопоглотителями (селикагелем, хлоридом калия, опилками и др.)

### Классификация зерносушилок (по конструкции сушилки)

→ БАРАБАНЫЕ

→ ШАХТНЫЕ

→ КОНВЕЙЕРНЫЕ

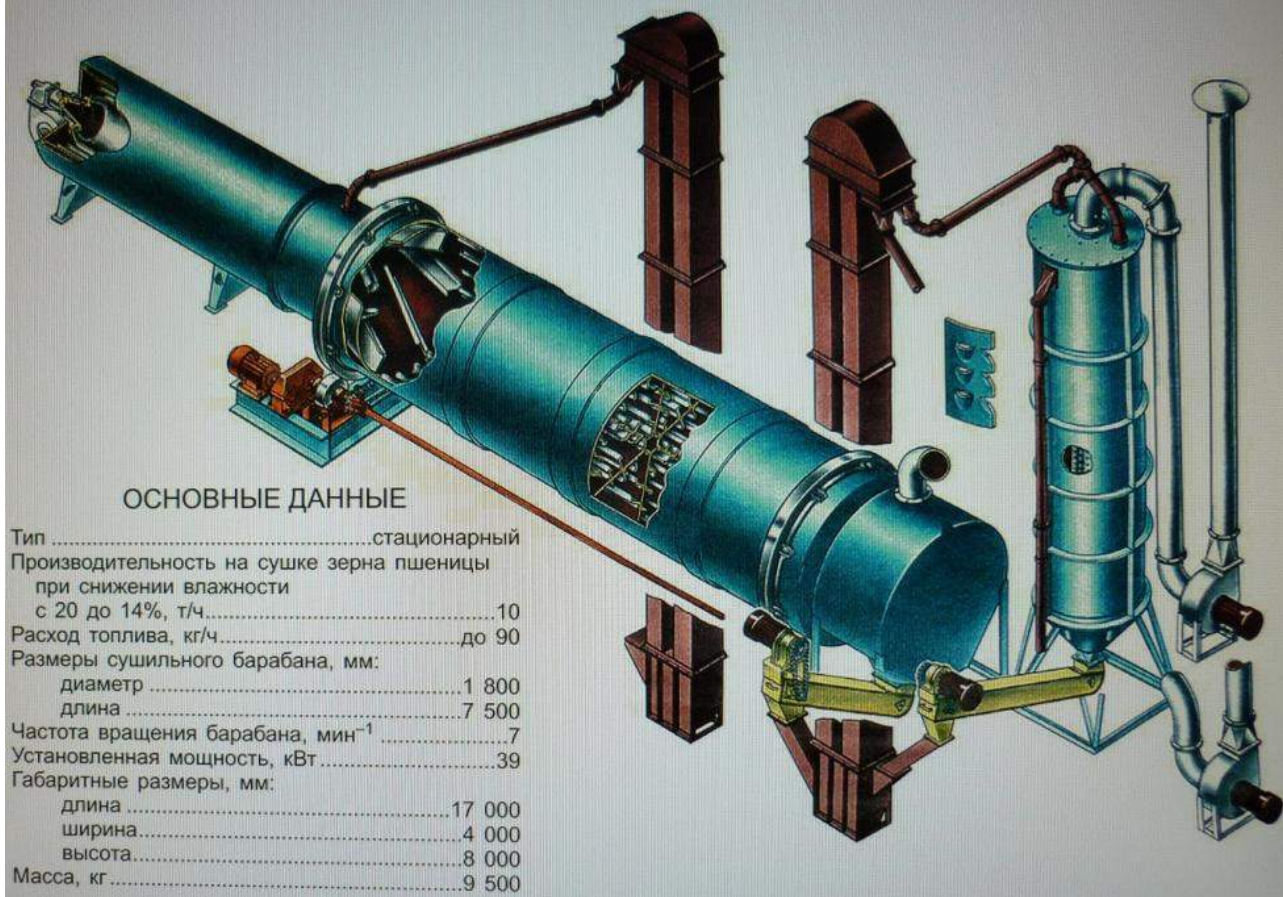
→ РОМБИЧЕСКИЕ

→ КАРУСЕЛЬНЫЕ

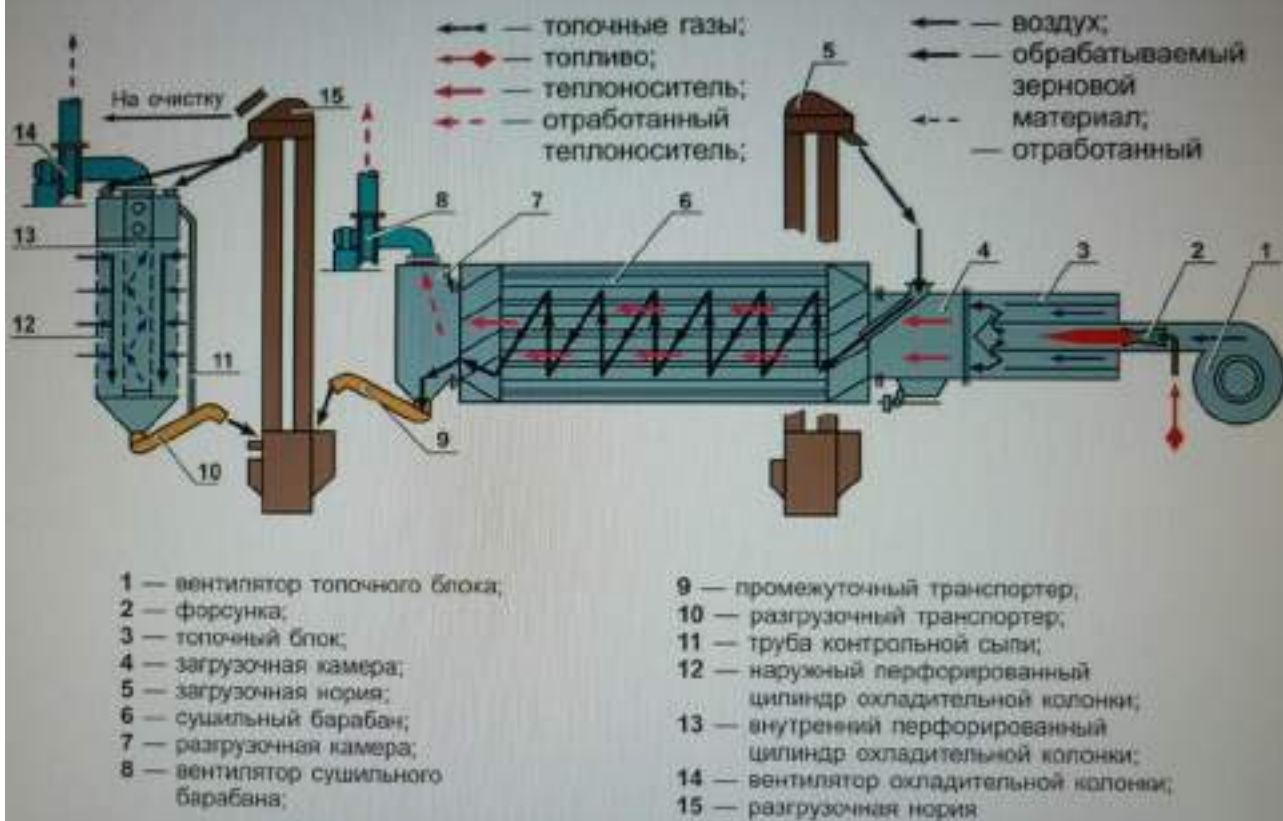


## Зерносушилки

## Барabanная зерносушилка СЗСБ-8А



## Схема работы барабанной зерносушилки СЗСБ-8А



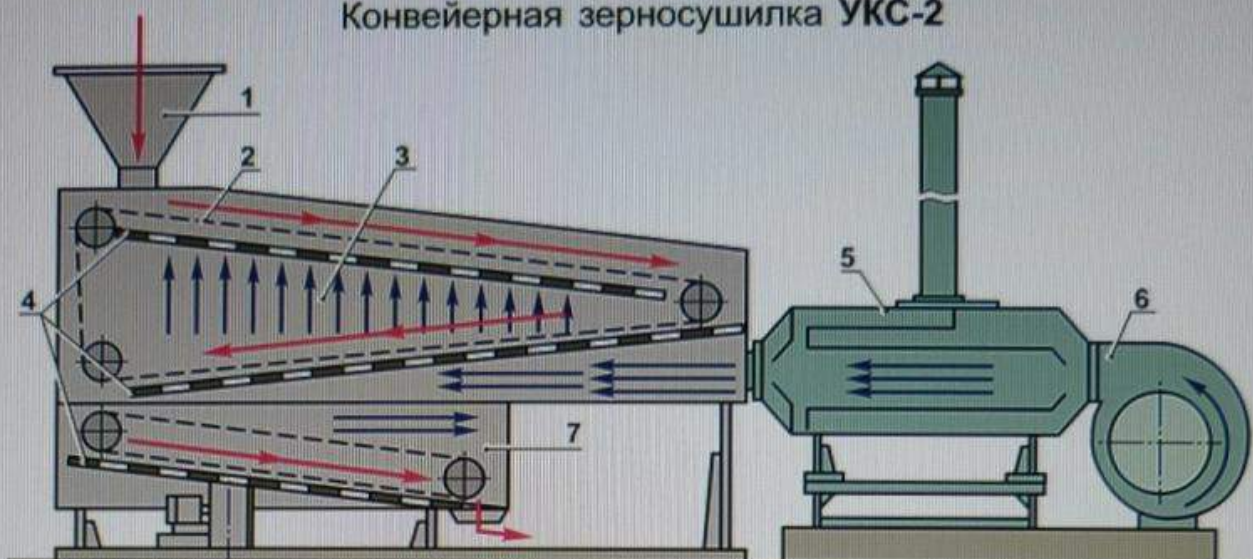




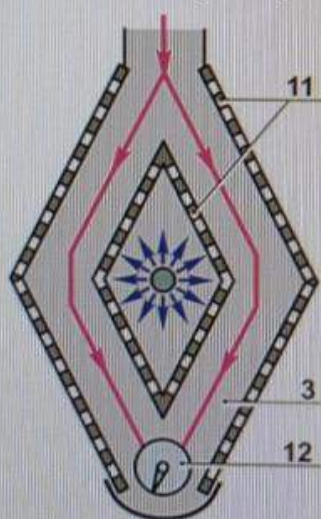
## Зерносушилки

Схема рабочего процесса зерносушилок  
(конвейерной, ромбической и карусельной)

Конвейерная зерносушилка УКС-2

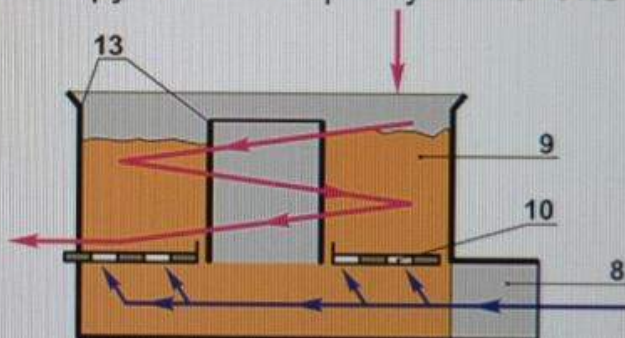


Ромбическая зерносушилка



- 1 — бункер;
- 2 — транспортеры;
- 3 — сушильные камеры;
- 4 — решета;

Карусельной зерносушилка СКЗ-8

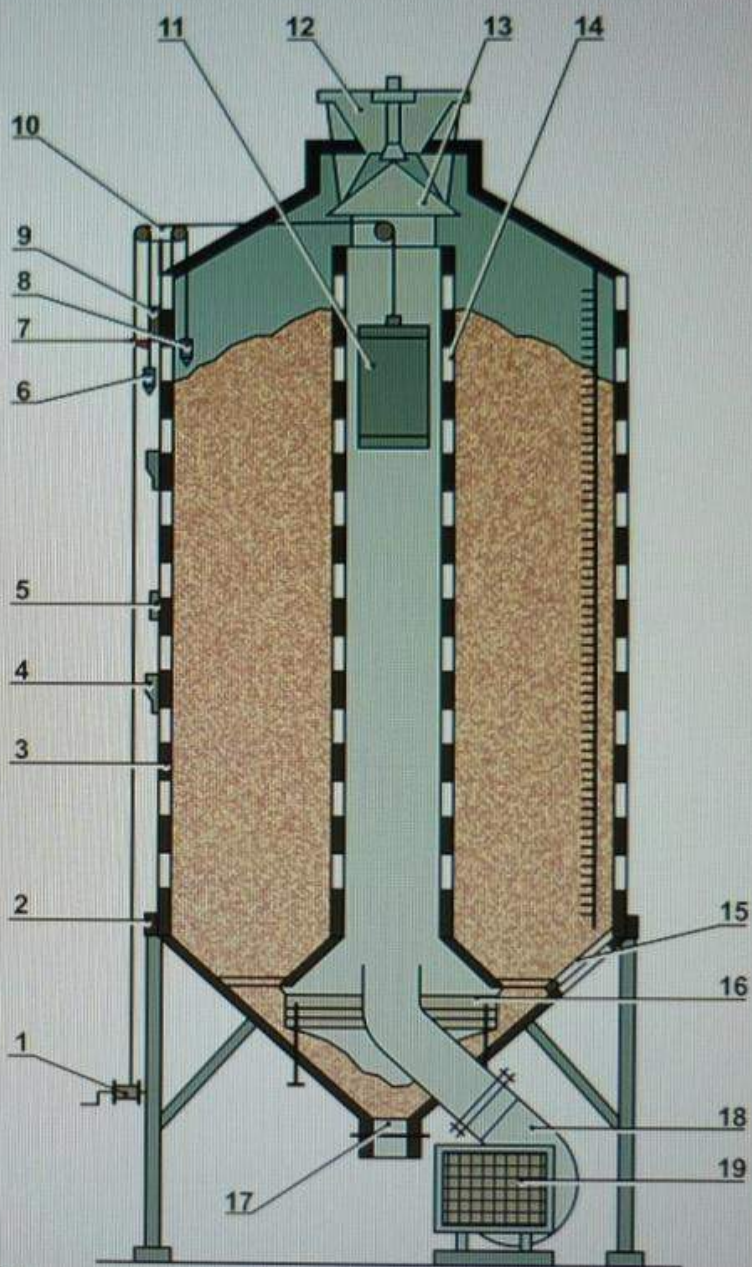
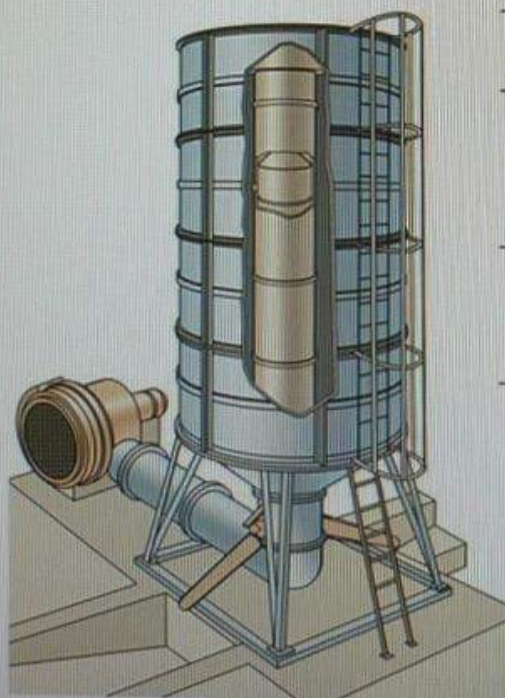


- 5 — теплогенератор;
- 6 — вентилятор;
- 7 — охлаждающая камера;
- 8 — выгрузной канал;
- 9 — воздуховод;
- 10 — решетчатая платформа;
- 11 — стенки;
- 12 — шнек;
- 13 — ограждения

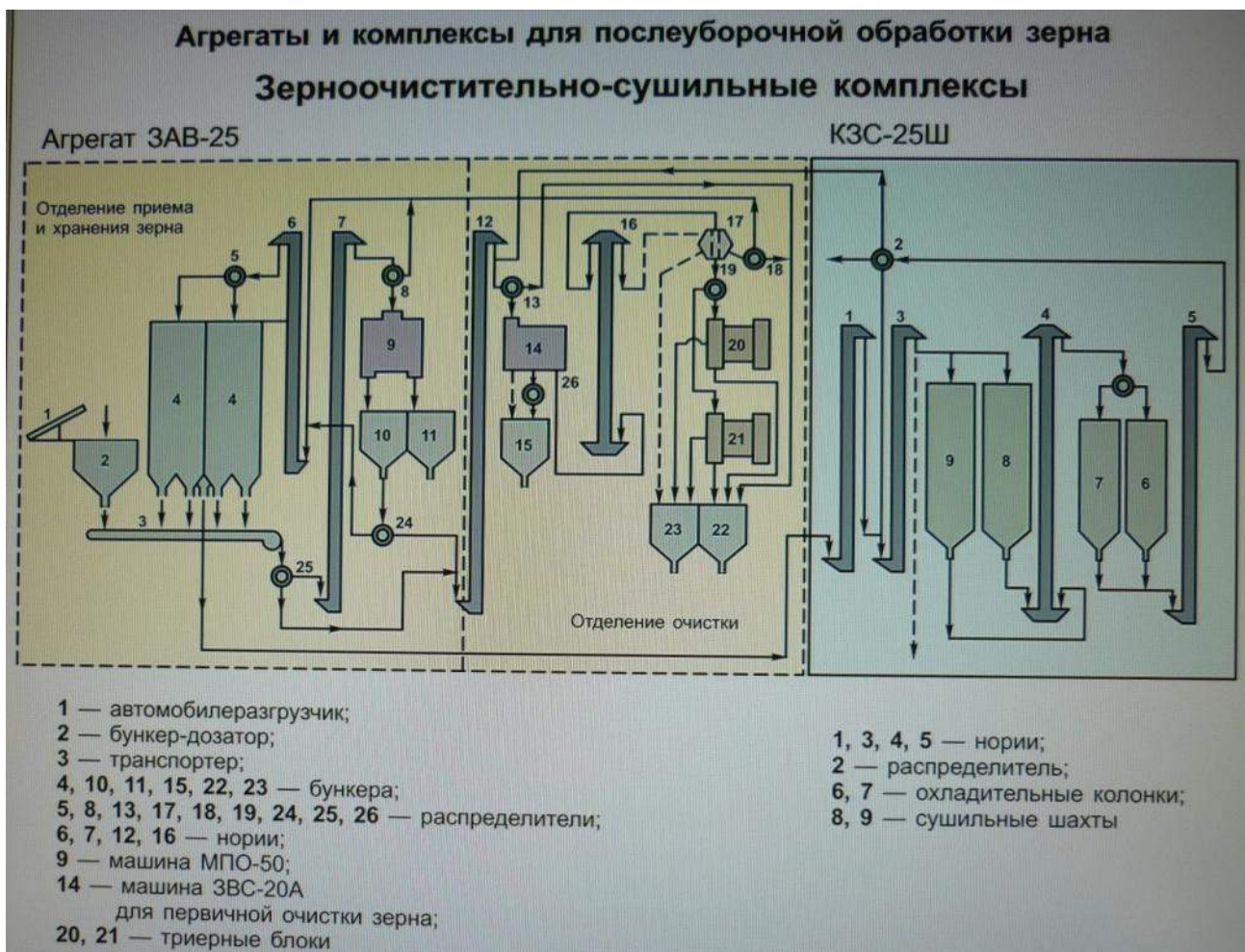
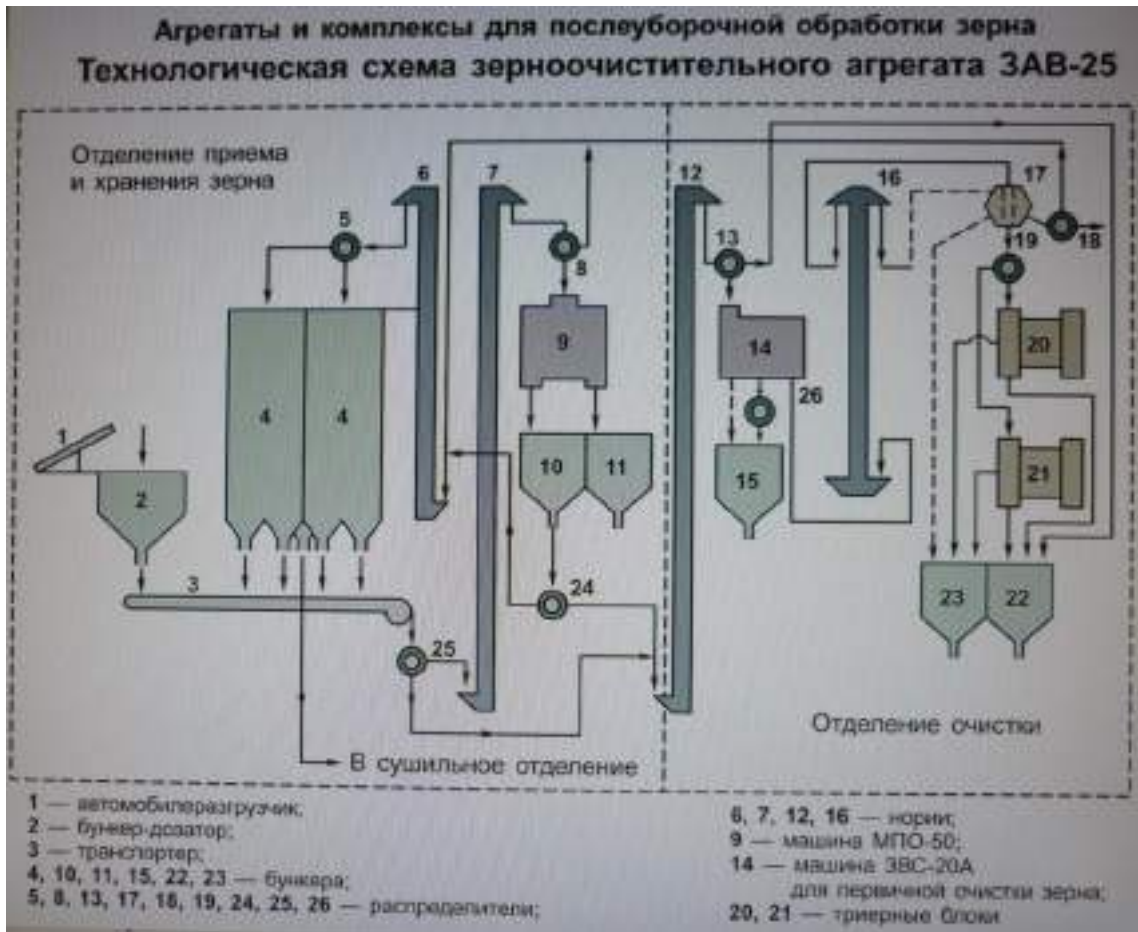


## Оборудование для активного вентилирования Бункер активного вентилирования типа БВ

- 1 — лебедка;
- 2 — кольцевая рама;
- 3 — наружный цилиндр;
- 4 — пробоотборник;
- 5 — регулятор влажности;
- 6 и 8 — грузики;
- 9 — флажок;
- 10 — кронштейн с блоками;
- 11 — клапан;
- 12 — распределитель зерна;
- 13 — конус;
- 14 — внутренний цилиндр;
- 15 — люк;
- 16 — регулировочное кольцо;
- 17 — заслонка;
- 18 — вентилятор;
- 19 — электрокалорифер










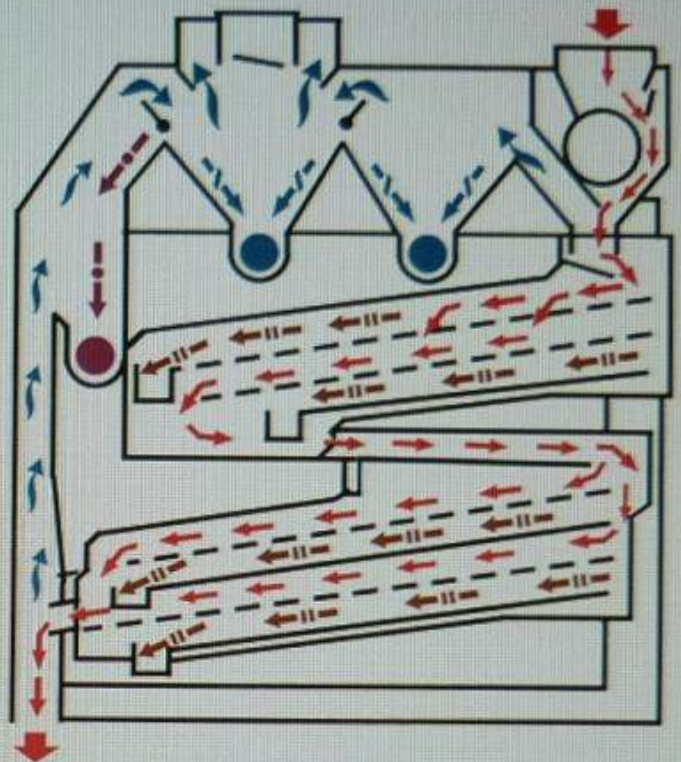




## Машина вторичной очистки универсальная МВР-4 (МВУ-1500)



-  — зерновой материал;
-  — примеси осаждаемые в камере;
-  — отходы решетной очистки;
-  — щуплое зерно;
-  — воздушный поток



Вторичная очистка и сортирование семян сельскохозяйственных растений: зерновых, зернобобовых, масличных, технических и семян трав от легких, крупных и мелких примесей, выделяемых двукратной обработкой воздушным потоком и решетками.

Сортирование исходного материала в подготовительных отделениях пивоваренных заводов, мельниц, маслозаводов, перед основными технологическими процессами.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Исходный материал:** семена сельскохозяйственных растений после первичной очистки с содержанием, отход 5 % при влажности 16 %.

Производительность, т/ч:

пшеница .....	10
ячмень .....	8
подсолнечник .....	3
рис .....	5

Для других культур номинальная производительность определяется по ГОСТ 5888-74 с учетом фактического состояния и наличия трудноотделимой примеси зерна.

**Качество очищенного зерна:**

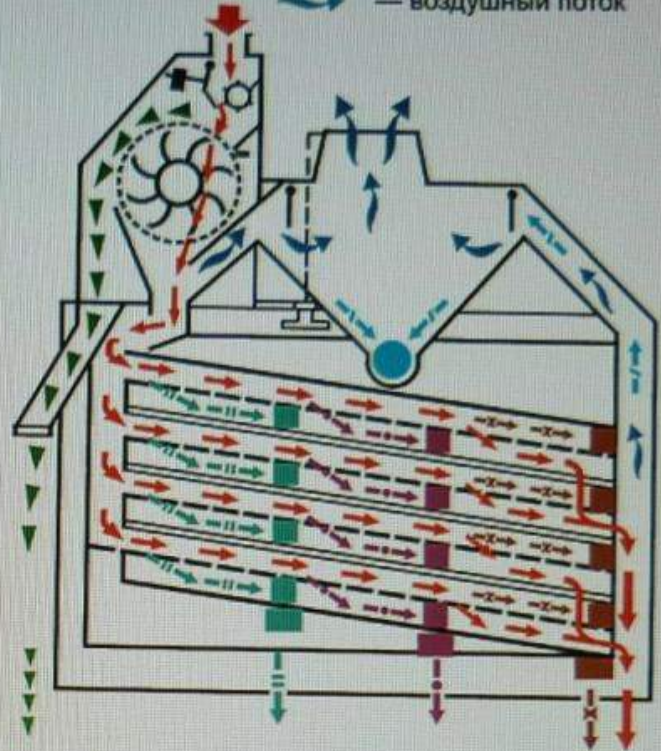
нормы чистоты при отсутствии трудноотделимых примесей .....	96–98 %
Установленная мощность (без вентилятора), кВт .....	2,2
Мощность вентилятора аспирационной системы, кВт .....	11
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч .....	11 000–14 000
Масса, кг .....	2 200
Габаритные размеры, мм .....	3 500 x 2 200 x 3 100



## Очиститель зерна стационарный МВР-6 (ОЗС-50)



- |     |                                |     |                                |
|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|
| →→→ | — крупные примеси;             | →x→ | — крупные примеси;             |
| →→→ | — мелкие примеси;              | →→→ | — зерновой материал;           |
| →x→ | — используемые отходы (фураж); | →x→ | — осаждаемые в камере примеси; |
|     |                                | →→→ | — воздушный поток              |



Первичная очистка вороха семян сельскохозяйственных растений: зерновых, зернобобовых, технических и масличных культур от легких, крупных и мелких примесей, выделяемых двукратной обработкой воздушным потоком и решетками.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Исходный материал:

- зерно сельскохозяйственных растений после предварительной очистки и при необходимости сушки, с содержанием примесей 10 %, в том числе сорной 3 %, при влажности 16 %;
- ворох от комбайна с указанными значениями.

#### Производительность, первичная очистка, т/ч:

пшеница.....	20
ячмень.....	16
подсолнечник.....	6
кукуруза.....	10

#### Качество очищенного зерна: пшеница (продовольственное зерно).

Нормы чистоты базисных кондиций ГОСТ 9353-90,

при отсутствии трудноотделимой примеси зерна..... 96–97 %

Установленная мощность (без вентилятора), кВт..... 3,75

Мощность вентилятора аспирационной системы, кВт..... 7,5

Расход воздуха, м<sup>3</sup>/ч..... 8 600–15 700

Масса, кг..... 2 000

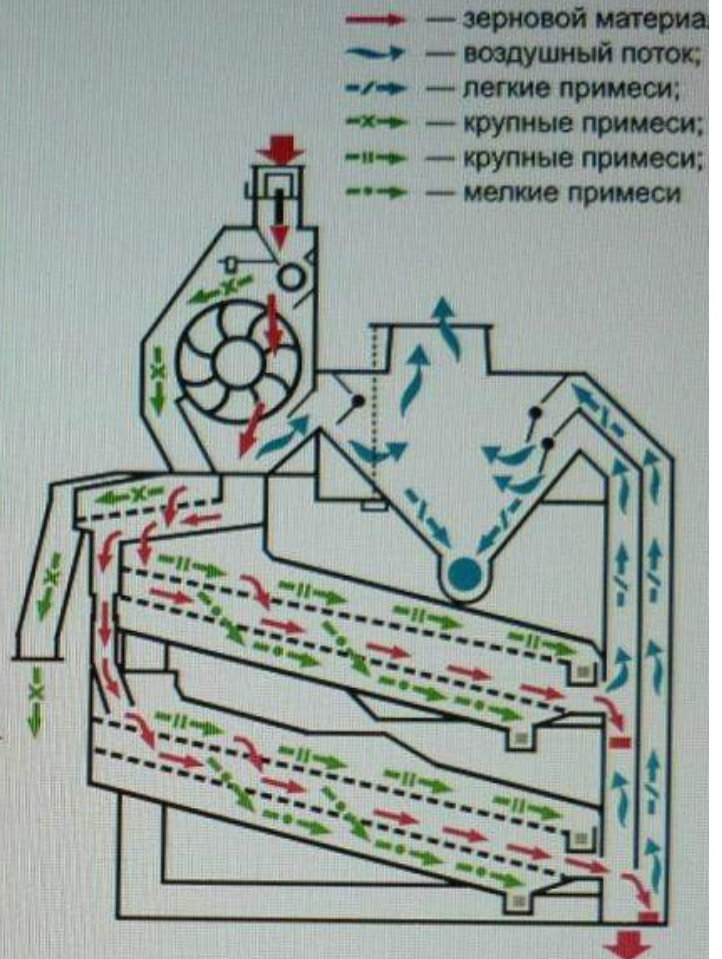
Габаритные размеры, мм..... 3 620 x 1 950 x 2 930



## Машина предварительной очистки МВР-7 (МПУ-70)



Предварительная очистка вороха семян сельскохозяйственных растений: зерновых, зернобобовых, технических и масличных культур от легких, мелких и крупных примесей, выделяемых сетчатым барабаном, двухкратным воздушным потоком и решетками.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### Исходный материал:

- ворох семян сельскохозяйственных растений от молотильного устройства с содержанием сорной примеси 10 %, при влажности 20 %.

#### Производительность, т/ч:

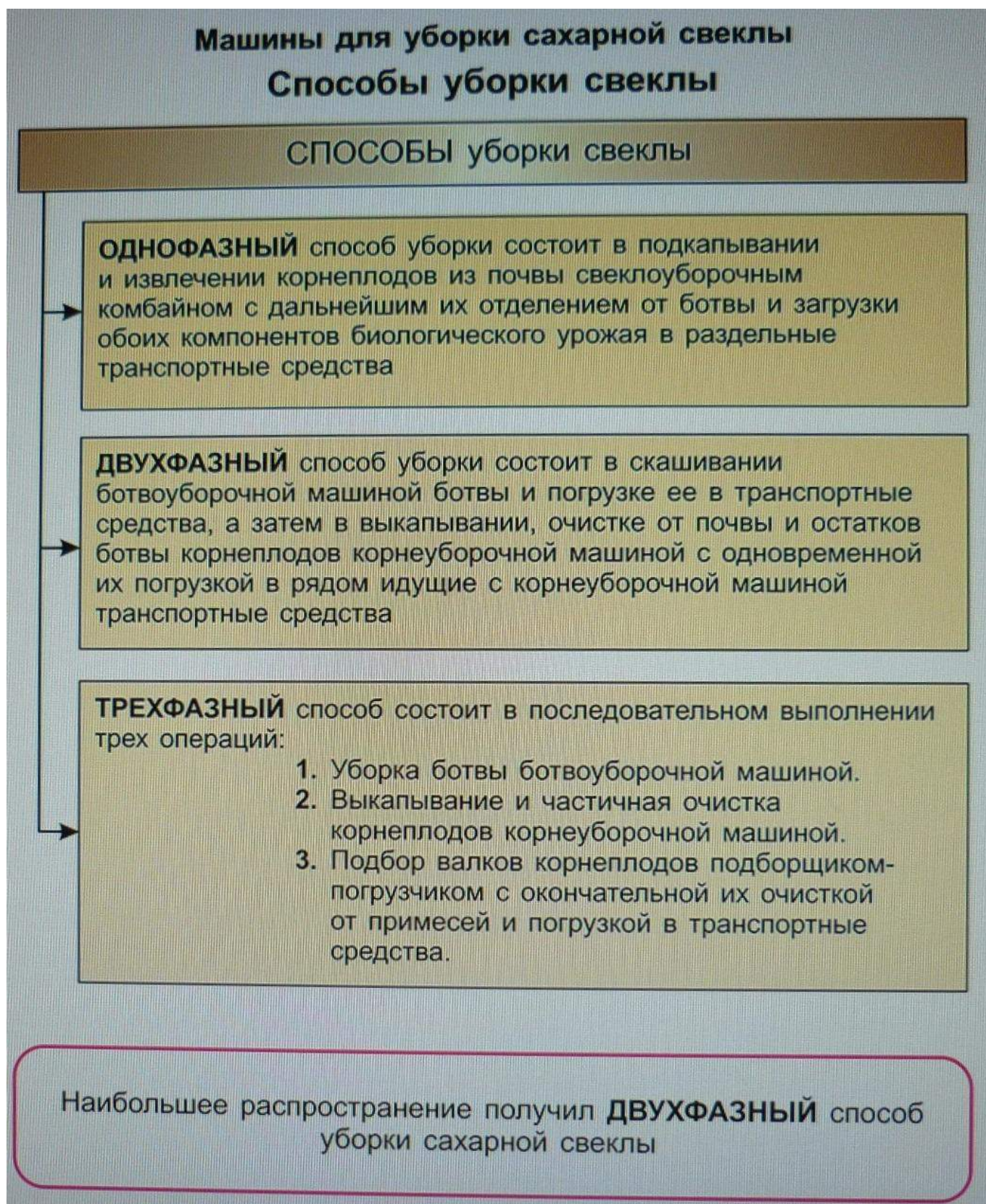
пшеница .....	50
ячмень .....	40
подсолнечник .....	15
рис .....	25

Качество очищенного зерна: зерновой материал подготовлен к сушке, временному хранению и эффективной дальнейшей очистке.

Полнота выделения примесей .....	50 %
Установленная мощность (без вентилятора), кВт .....	2,2
Мощность вентилятора аспирационной системы, кВт .....	11
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч .....	11 000–14 000
Масса, кг .....	2 000
Габаритные размеры, мм .....	2 900 x 2 200 x 3 200



Рисунки к лекции по теме:  
«Машины для уборки сахарной свёклы»





## Машины для уборки сахарной свеклы Ботвоуборочная машина БМ-6А

### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Рабочий захват, м.....	2,7
Ширина междурядий, см.....	45
Потребная мощность, кВт (л. с.).....	41,5 (60)
Рабочая скорость, км/ч.....	5-9
Транспортная скорость, км/ч.....	до 20
Производительность в час чистого времени, га.....	1,35-2,43
Габариты с доочистителем в рабочем (транспортном) положении, мм:	
длина.....	8 000 (8 000)
ширина.....	4 500 (3 600)
высота.....	3 650 (3 800)
Транспортный просвет, мм.....	220
Масса, кг.....	3 300



Машина БМ-6А прицепная, шестирядная предназначена для обрезки и загрузки в транспорт ботвы сахарной свеклы, доочистки головок корней от оставшихся черешков до выкопки из почвы.

Оборудована гидроуправлением по рядкам, работающим в режиме ручной корректировки и автоматического восхождения.

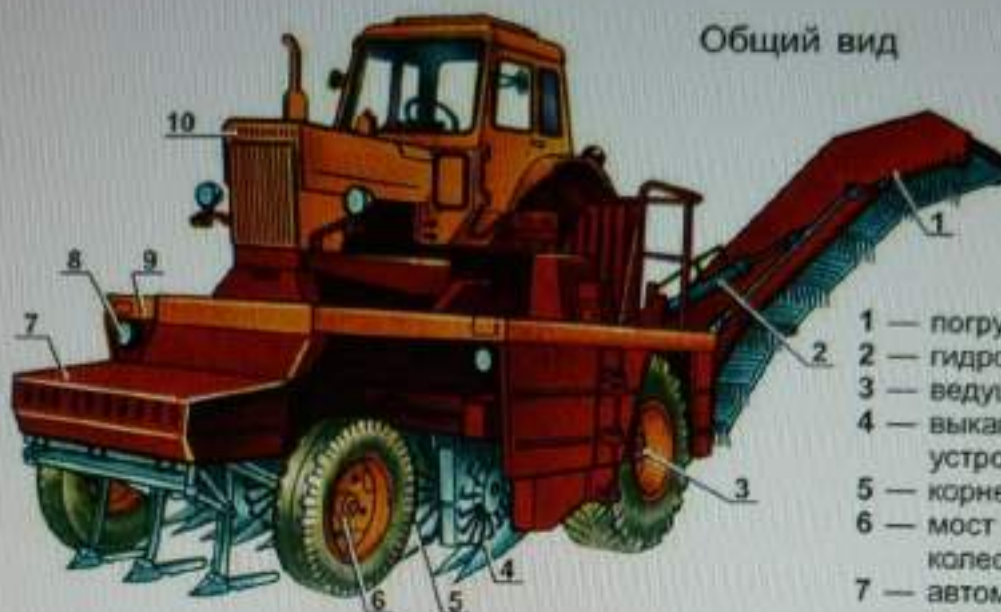
Агрегатируется с тракторами класса тяги 14 кН (МТЗ-50, ЮМЗ-6, МТЗ-80).

- |                                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| 1 — прицеп;                      | 7 — ходовое колесо;  |
| 2 — копир-водитель;              | 8 — основная рама;   |
| 3 — приемный транспортер;        | 9 — режущий аппарат; |
| 4 — погрузочный элеватор;        | 10 — копир;          |
| 5 — ботвометатель;               | 11 — опорное колесо; |
| 6 — доочиститель головок корней; |                      |



## Корнеуборочная машина РКС-6

Общий вид



- 1 — погрузочный элеватор;
- 2 — гидроцилиндр;
- 3 — ведущий мост;
- 4 — выкапывающее устройство;
- 5 — корнезаборник;
- 6 — мост управляемых колес;
- 7 — автомат вождения по рядкам;
- 8 — электрооборудование;
- 9 — рама;

- 10 — трактор МТЗ-80/82;
- 11 — продольный транспортер;
- 12 — поперечный транспортер;
- 13 — погрузочный элеватор;
- 14 — кузов рядом идущего транспортера;
- 15 — шнековый транспортер;
- 16 — битерный транспортер-очиститель;

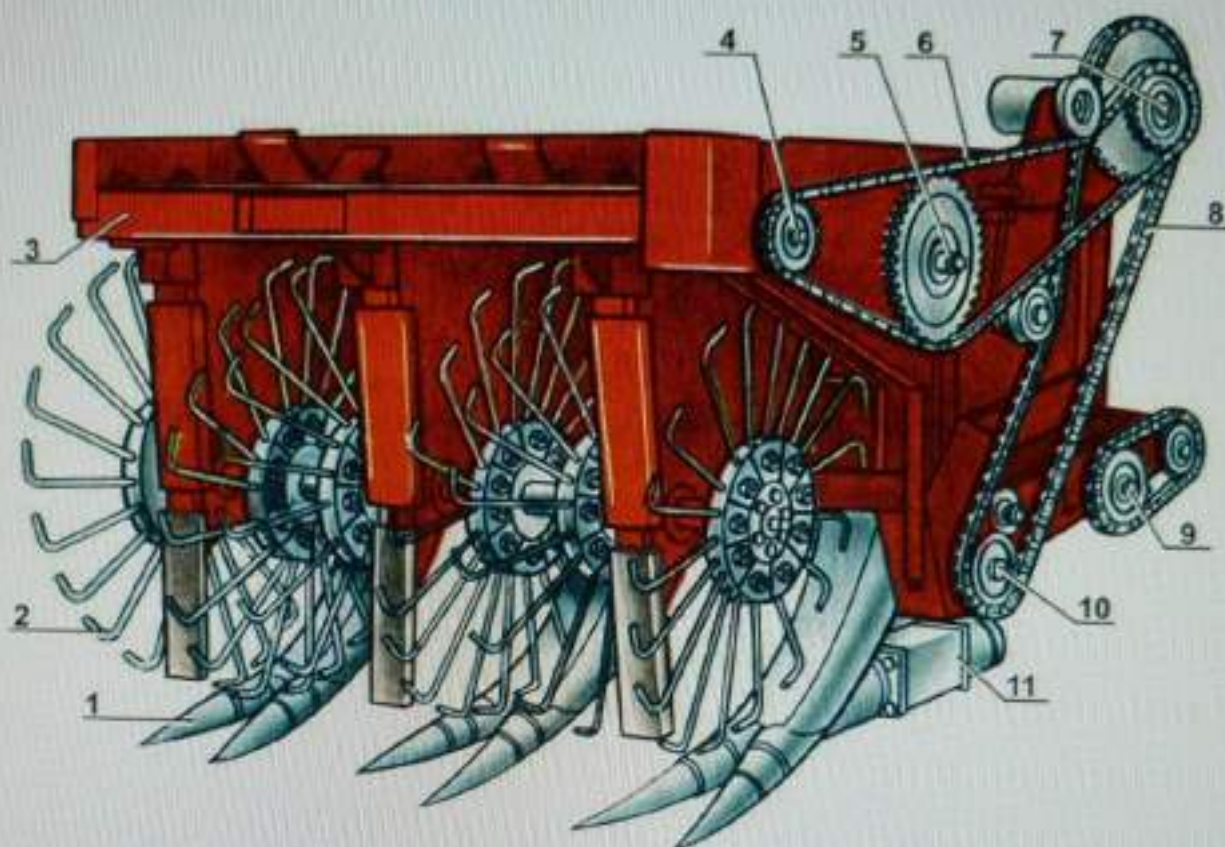
Технологическая схема



- 17 — активная вилка;
- 18 — корнезаборник;
- 19 — автомат вождения по рядкам;
- 20 — мост управляемых колес

## Выкапывающее устройство

Выкапывающее устройство предназначено для извлечения корней сахарной свеклы из почвы, очистки их от почвы и подачи на шнековый транспортер.



- 1 — активная роторная вилка;
- 2 — корнезаборник;
- 3 — рамка;
- 4 — вал привода корнезаборников;
- 5 — вал бичей;
- 6 — цепной контур привода бичей и корнезаборников;

- 7 — контрпривод;
- 8 — цепной контур привода бичей;
- 9 — четырехлопастной битерный вал;
- 10 — вал редуктора привода вилок;
- 11 — редуктор привода вилок



