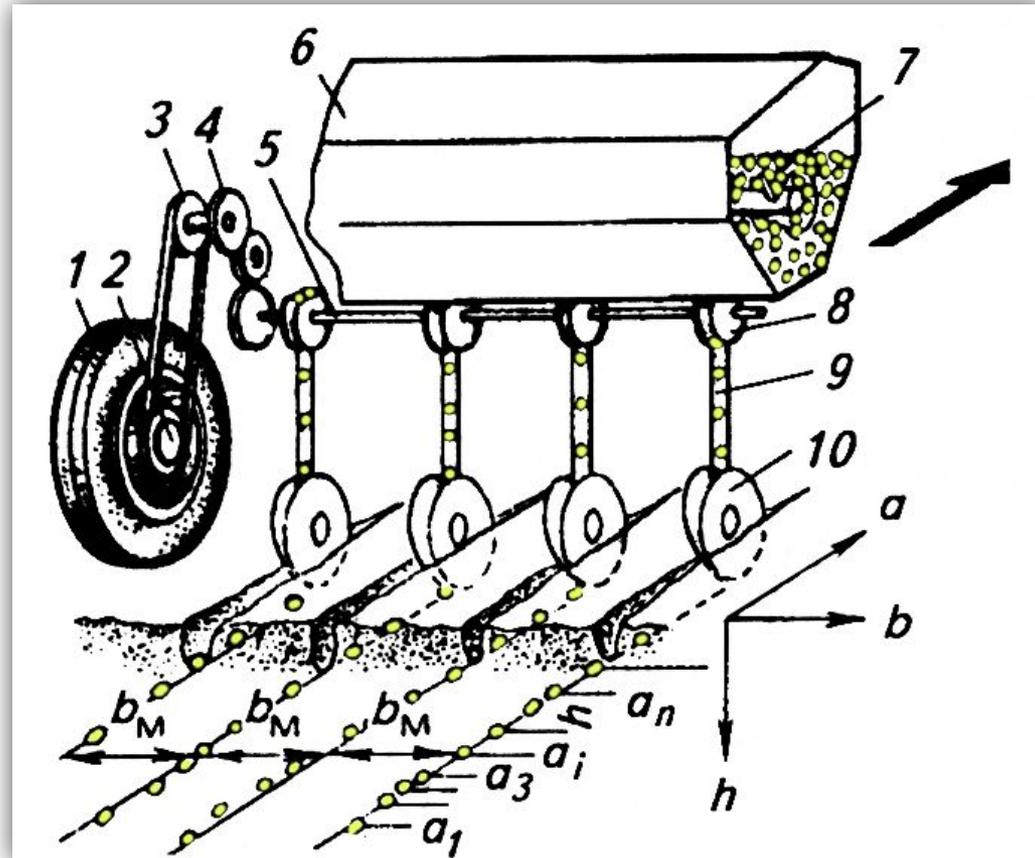


Машины для посева

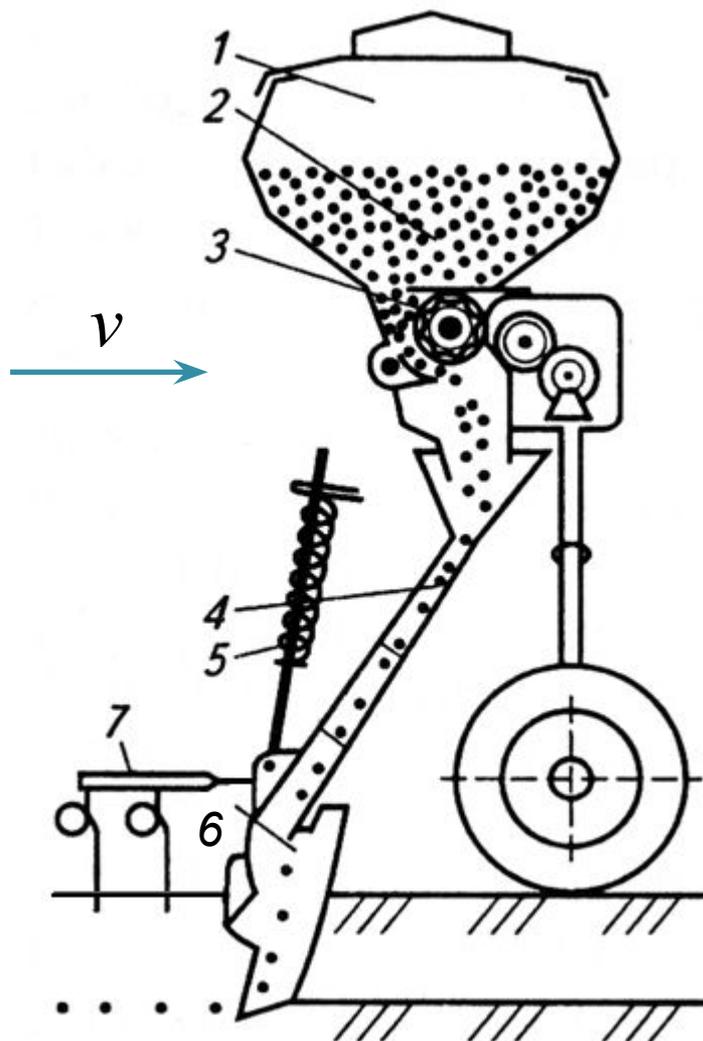
Машины для посева

Посев – это равномерное размещение семян по площади поля и относительно его поверхности.



1 – колесо; 2, 3 – звездочки; 4 – редуктор; 5 – вал; 6 – бункер для семян; 7 – ворошитель; 8 – высеивающий аппарат; 9 – семяпровод; 10 – сошник

Схема сеялки



Процесс высева

состоит из следующих операций:

1. истечение семян из бункера;
2. дозирование семян;
3. образование бороздок;
4. распределение семян по бороздкам;
5. заделка семян в почву.

1 – бункер; 2 - семена; 3 – высевающий аппарат; 4 – семяпровод; 5 – нажимная штанга; 6 – сошник; 7 – загортачи

Норма высева – это количество или общая масса семян, высеваемых на единицу площади поля. Норма высева измеряется в [*кг/га*] или [*тыс.шт. семян/га*].

Густота стояния растений и урожайность зависят от:

- 1) Количества всхожих семян.
- 2) Глубины заделки семян (уменьшение глубины – вымерзание всходов, увеличение глубины – ослабление ростков).
- 3) Отсутствие воздушной прослойки между семенами и почвой, затрудняющей поступление влаги и прорастание семян.
- 4) Запаса питательных веществ и влаги в почве.
- 5) Времени посева (запаздывание снижает урожай).
- 6) Способа посева.

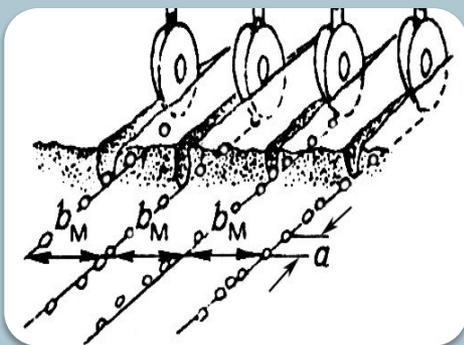
Следует использовать **качественные семена**, соответствующие требованиям стандарта на посевной материал.

Норму высева и глубину заделки семян устанавливает **агроном хозяйства**, учитывая их всхожесть, почвенно-климатические условия, зональные рекомендации, особенности агротехники возделывания культуры.

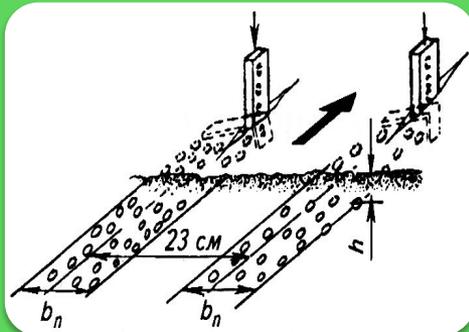
Дополнительные операции с семенами, выполняемые перед посевом

- 1) **Сортировка** и удаление примесей.
- 2) **Протравливание** растворами химических препаратов.
- 3) **Освобождение от волосков** опушенных семян механическим или химическим способом чтобы повысить сыпучесть.
- 4) **Калибровка** семян - разделение на близкие по размерам фракции (кукуруза, сахарная свекла).
- 5) **Дражирование** – придание при помощи клеящего вещества семенам шарообразной формы.
- 6) **Скарификация** семян – слегка повреждают твердую оболочку для поступления влаги (клевер, люпин).

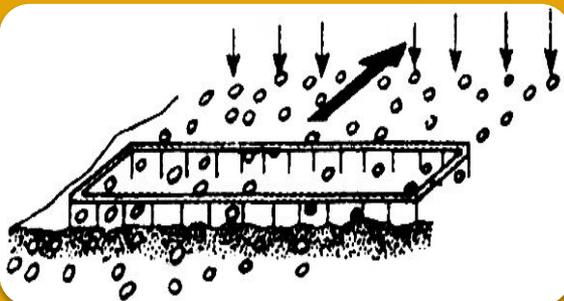
Основные способы посева



1. **Рядовой** используют для посева зерновых культур. Междурядья 15...23 см, глубина 2...10 см.

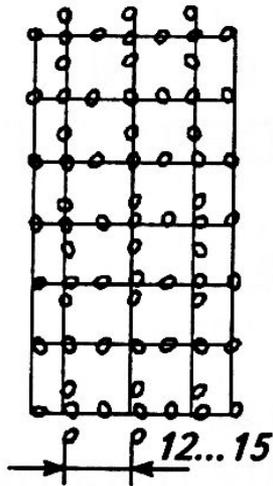


2. **Полосовой** используют для посева зерновых по стерне лапой-сошником. Расстояние между центрами полос 23 см.

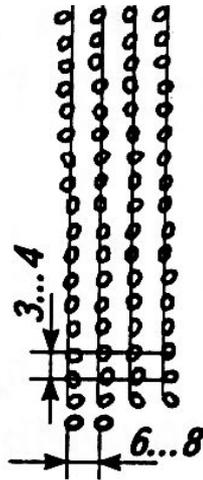


3. **Разбросной** применяют для семян трав на лугах и пастбищах, при посеве риса.

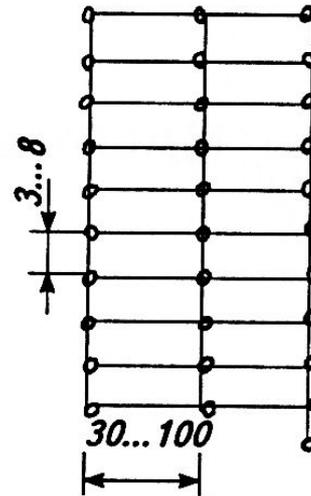
Способы посева



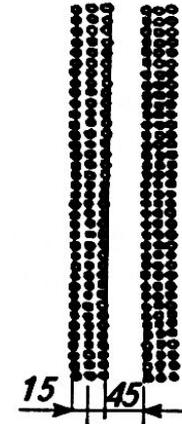
4. Перекрестный



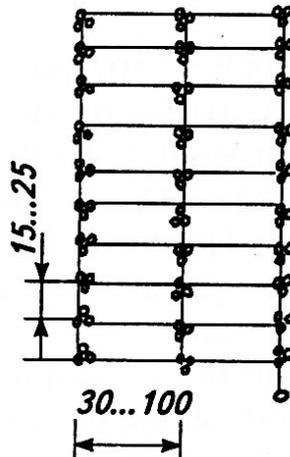
5. Узкорядный



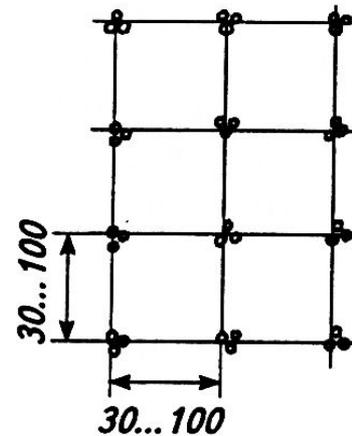
6. Широко-
рядный
(пунктирный)



7. Ленточный

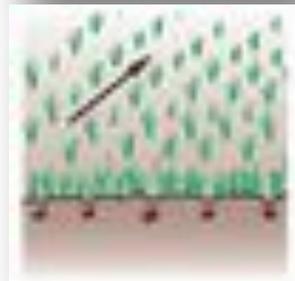
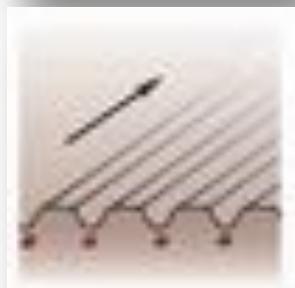


8. Гнездовой



9. Квадратно-
гнездовой

Способы посева



Гладкий



На гребнях



На грядах



В борозды



По стерне

Агротехнические требования к посеву

1. Отклонение фактической нормы высева семян от заданной – не более 3%, удобрений – не более 10%.

2. Семена должны быть равномерно распределены по поверхности поля.

- Отклонение высева отдельными высевающими аппаратами – для зерновых не более 6%; для зернобобовых 10%; для трав 20%.

3. Рабочие органы сеялок не должны повреждать семян более 0,2% зерновых и 0,7% зернобобовых.

4. Отклонение глубины заделки семян от средней – не более 15%.

5. Отклонение ширины стыкового междурядья от ширины основного – не более ± 5 см.

Классификация сеялок

По способу посева:

- Рядовые,
- Пунктирные,
- Разбросные,
- Гнездовые.

По назначению:

- Универсальные,
- Специальные,
- Комбинированные.

По компоновке рабочих органов:

- Моноблочные,
- Раздельно-агрегатные,
- Секционные.

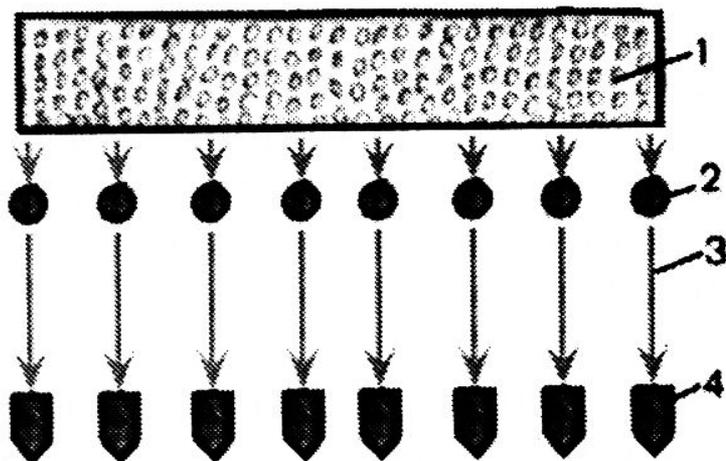
По способу агрегатирования:

- Навесные,
- Прицепные.

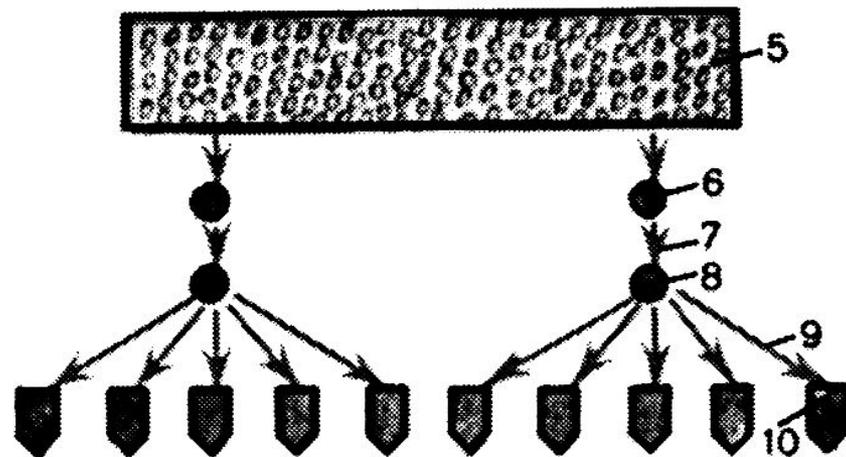
По виду семян:

- Зернотуковые,
- Зернотравяные,
- Стерневые (сеялки-культиваторы, сеялки прямого посева),
- Пропашные,
- Свекловичные,
- Овощные.

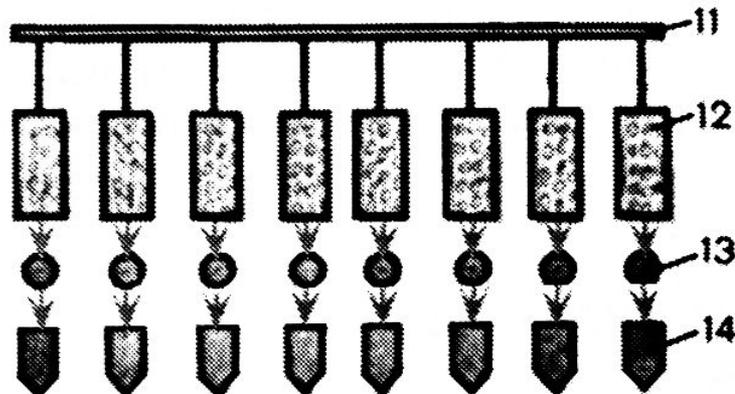
Компоновочные схемы сеялок



1. Моноблочная



2. Раздельно-агрегатная



3. Секционная

1, 5, 12 - бункеры; 2, 6, 13 - высевающие аппараты; 3, 9 - семяпроводы; 4, 10, 14 - сошники; 7 - центральный трубопровод; 8 - распределитель потоков; 11 - брус-рама.

Сеялка моноблочная



Сеялка раздельно-агрегатная



Сеялка секционная



Классификация высевающих аппаратов

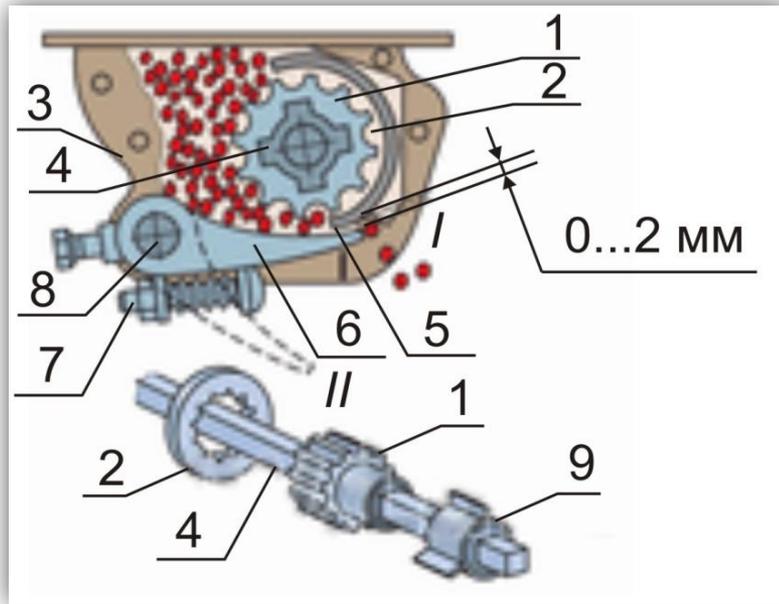
Механические:

- Катушечно-желобчатые,
- Катушечно-штифтовые,
- Дисковые

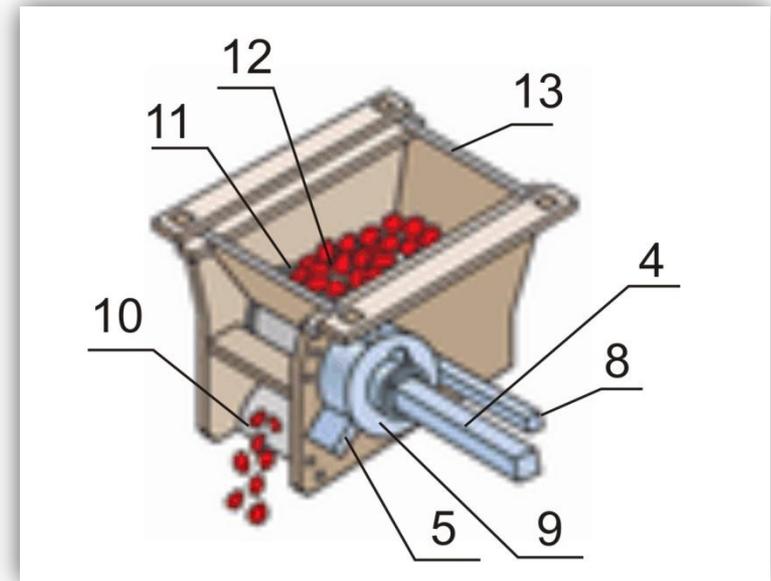
Пневматические:

- С вакуумом,
- С избыточным давлением воздуха.

Высевающие аппараты сеялок



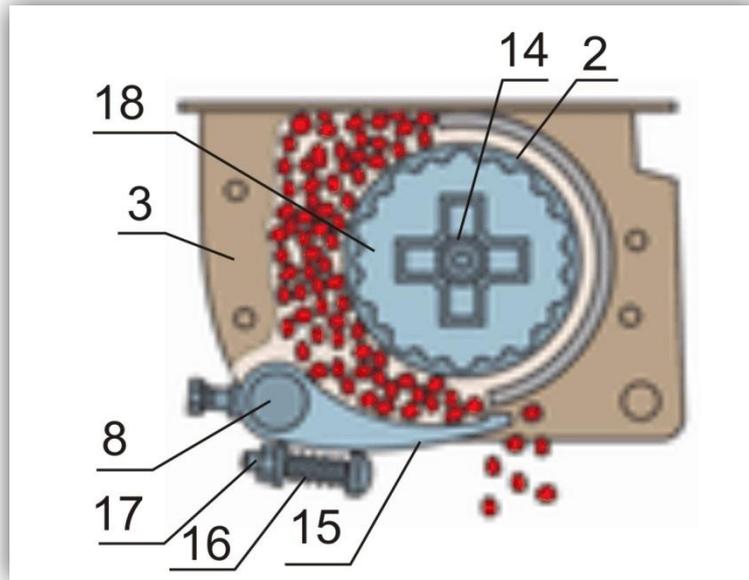
Рядовых зерновых
катушечный



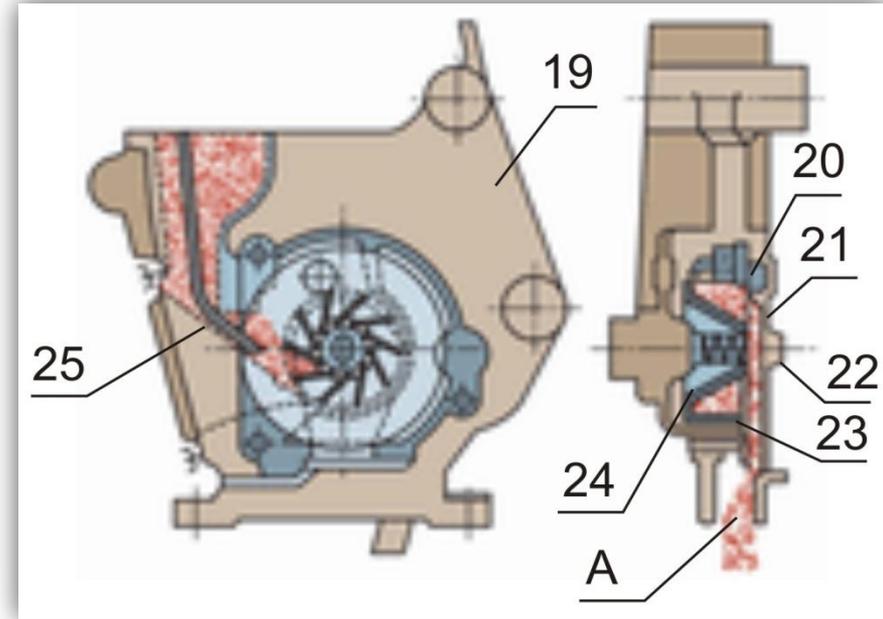
Травяных катушечный

1, 12 – катушки; 2 – розетка; 3, 13 – корпуса; 4, 8 – валы;
5 – ребро; 6 – клапаны; 7 – регулировочный болт; 9 – муфта; 10 –
неподвижное доньшко; 11 – заслонки

Высевающие аппараты сеялок



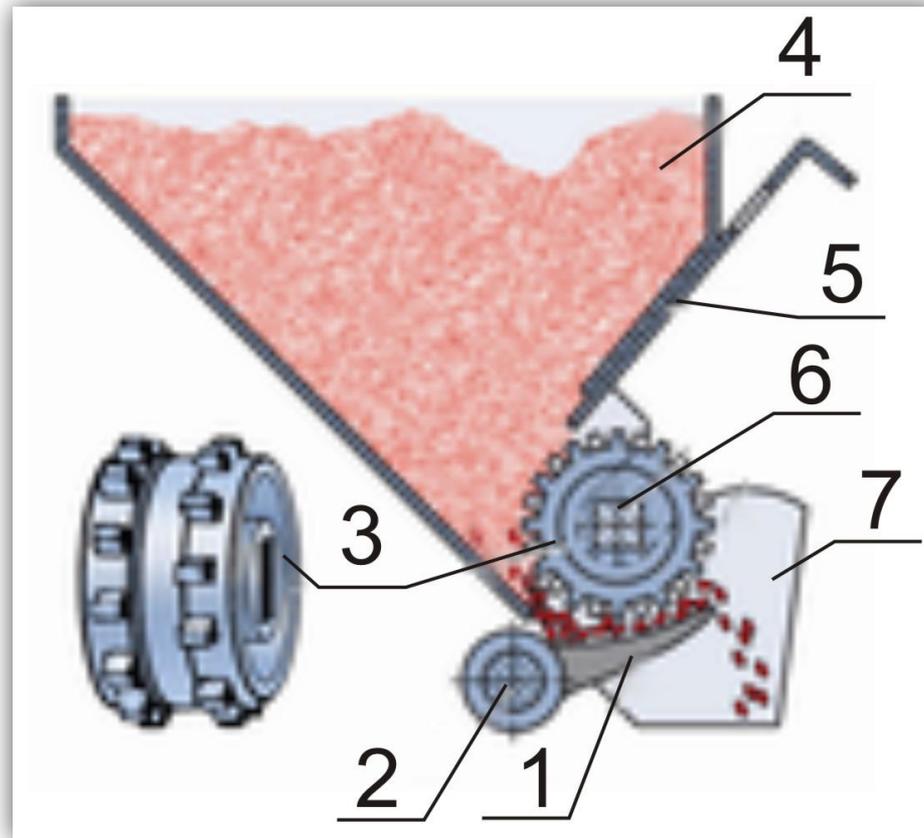
Овощных катушечный



Овощных катушечно-
дисковый

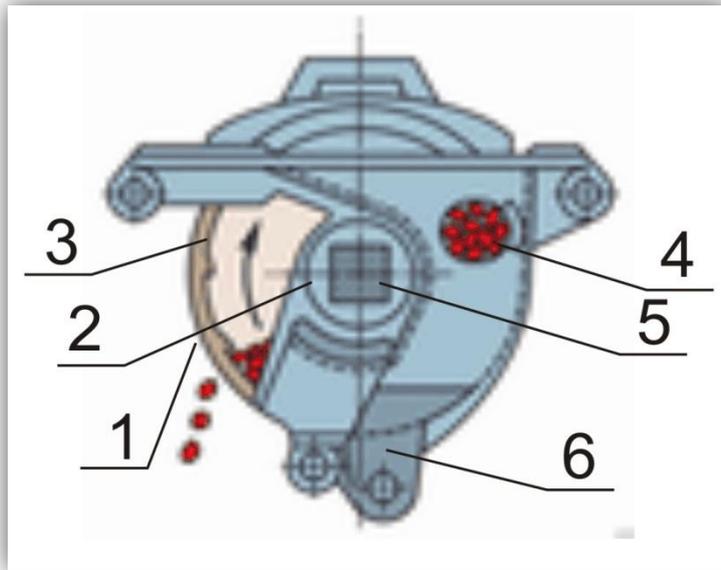
18, 24 – катушки; 2 – розетка; 3, 19 – корпуса; 8, 14 – валы;
15 – клапаны; 16, 22 – пружины; 17 – гайка; 20 – диск; 21 – окно;
23 – болт заслонки; 25 – ворошилка

Высевающие аппараты сеялок

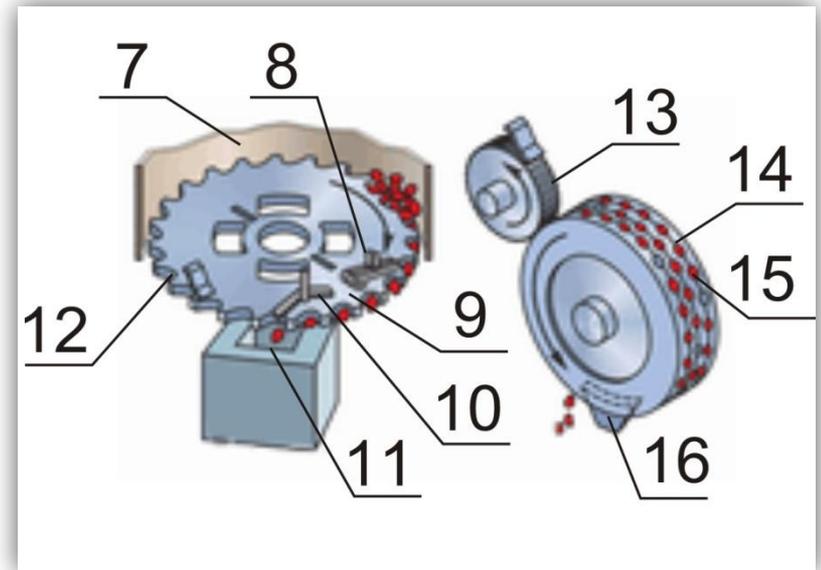


Катушечно-штифтовой высевающий аппарат:
1 – доньшко; 2, 6 – валы; 3 – катушка со штифтами; 4 – бункер; 5 – задвижка; 7 – корпус;

Высевающие аппараты сеялок



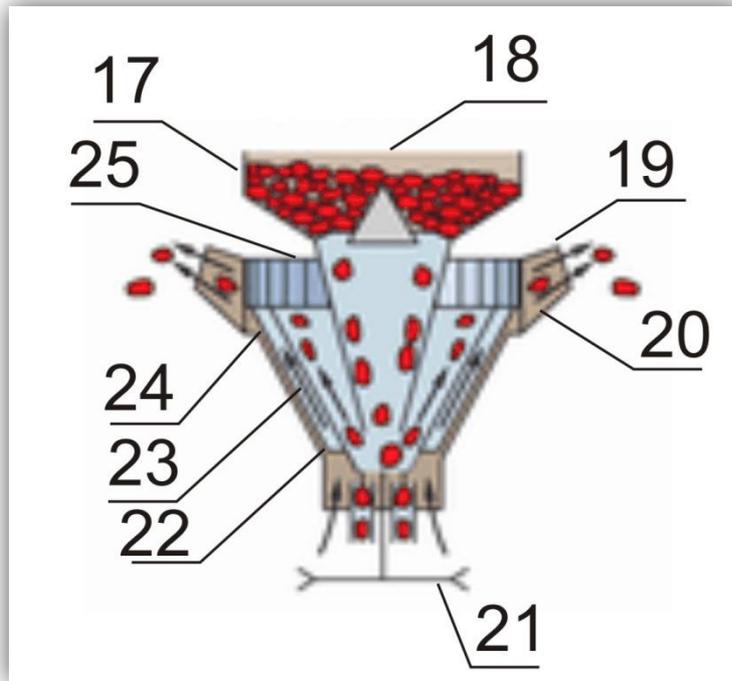
Внутренне-реберчатый



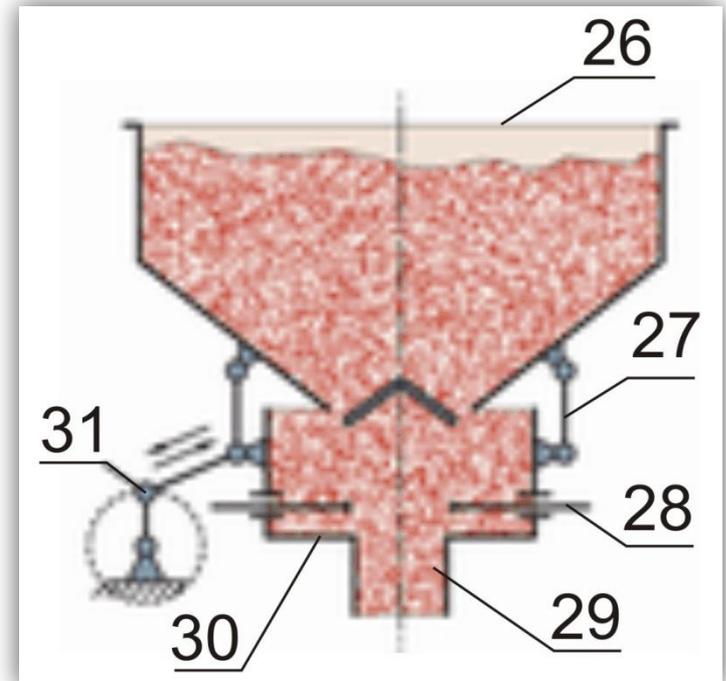
Ячеисто-дисковый

1 – кольцо; 2 – корпуса; 3 – ребра; 4 – заборная камера; 5 – вал; 6 – крышка; 7 – бункер; 8 – отражатель; 9, 14 – диски; 10, 16 – выталкиватели; 11 – окна сошника; 12, 15 – ячейки; 13 – счесывающий рифленый ролик

Высевающие аппараты сеялок



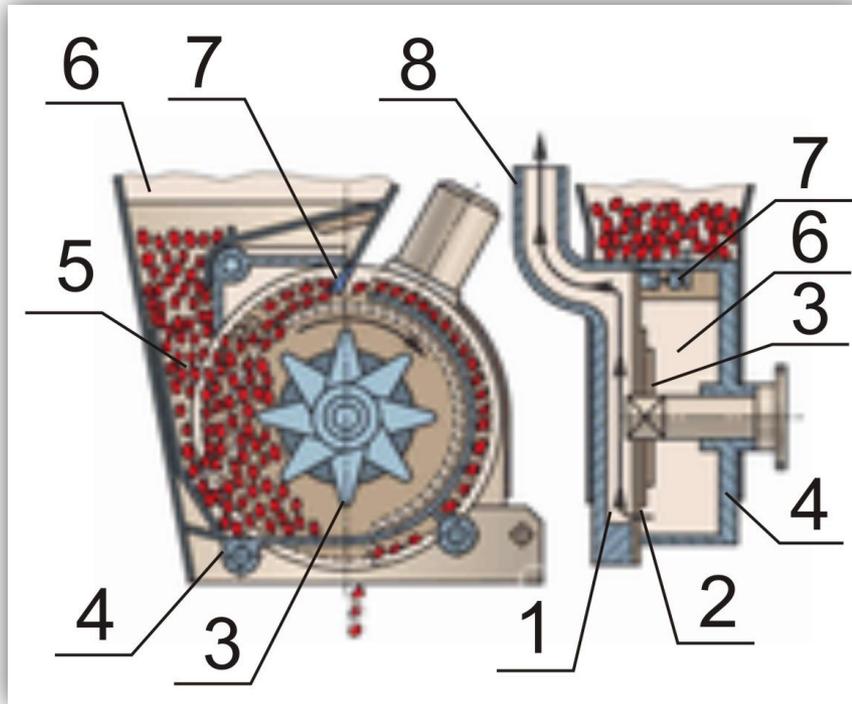
Центробежный



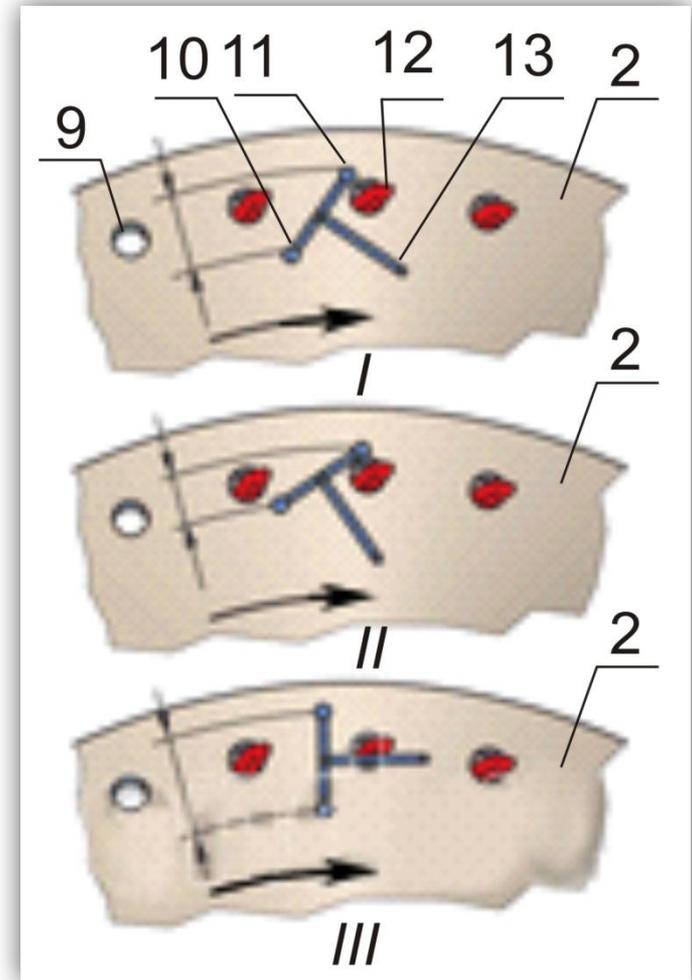
Вибрационный

24 – корпус; 18, 26 – бункера; 17 – дозатор; 19 – приемник; 20 – заслонка; 21 – шкив; 22 – лопасти; 23 – ротор; 25 – распределительная головка; 27 – подвеска; 28 – заслонка; 29 – семяпровод; 30 – лоток; 31 – механизм привода

Пневматический высевающий аппарат, работающий на вакууме

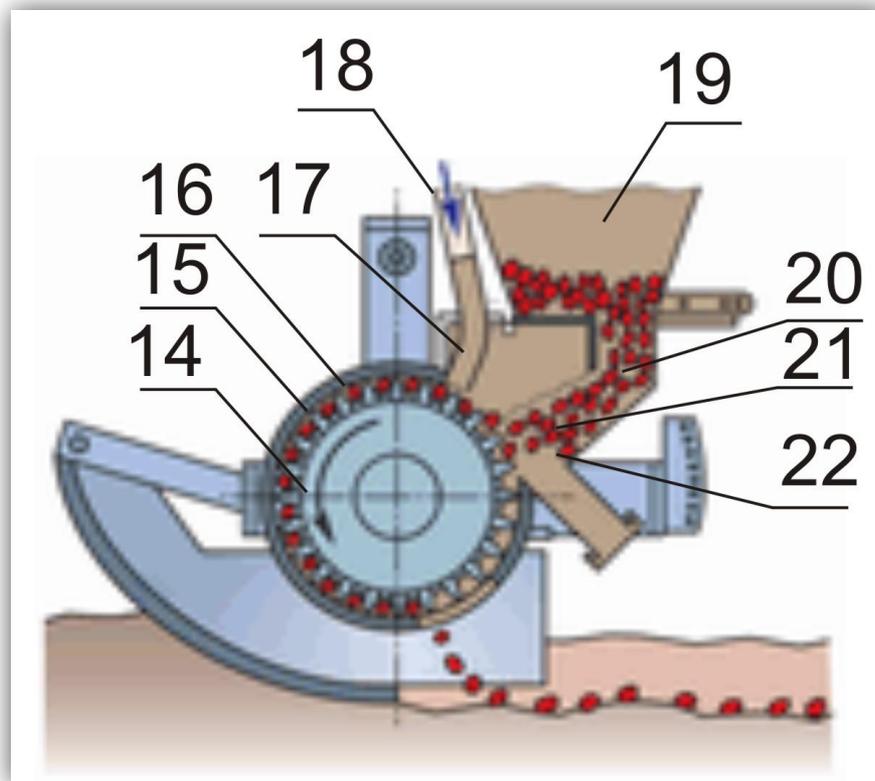


1 – вакуумная камера; 2, 14 – диски; 3 – ворошитель; 4, 15 – корпус; 5, 21 – заборные камеры; 6, 19 – бункеры; 7 – отсекатель; 8 – патрубок; 9 – отверстия; 10, 11 – зубья; 12 – семена; 13 – рычаг



I, II, III – положения отсекателя

Пневматический высевающий аппарат, работающий на избыточном давлении



14 – диски; 15 – корпус; 16 – ячейки; 17 – сопло; 18 – трубопроводы; 19 – бункеры; 20 – канал; 21 – заборные камеры; 22 - заслонки

Рабочие органы сеялок. Семяпроводы и тукопроводы



1.
Спирально-
ленточный



2.
Из
прорезиненной
ткани

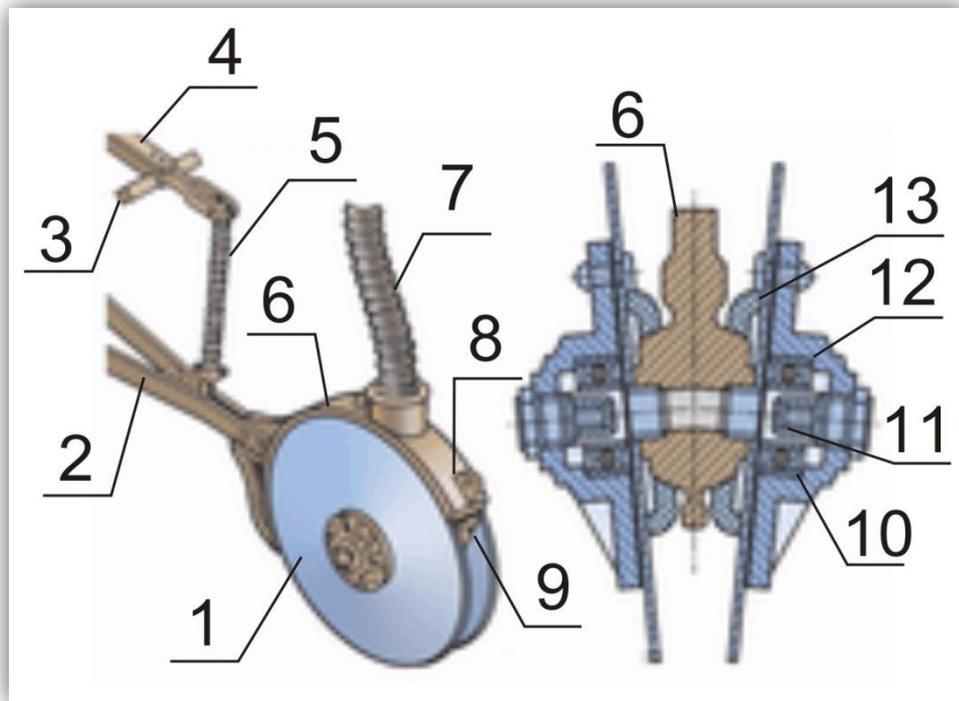


3.
Воронко-
образный

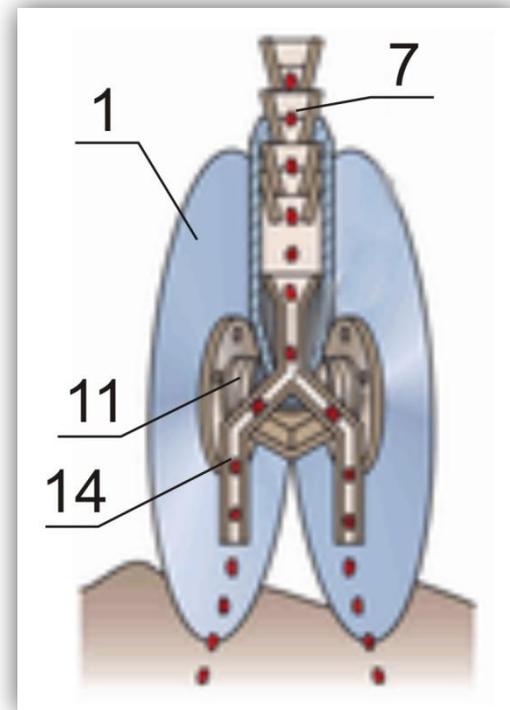


4.
Гофрированный
резиновый
(пластиковый)

Дисковые сошники сеялок



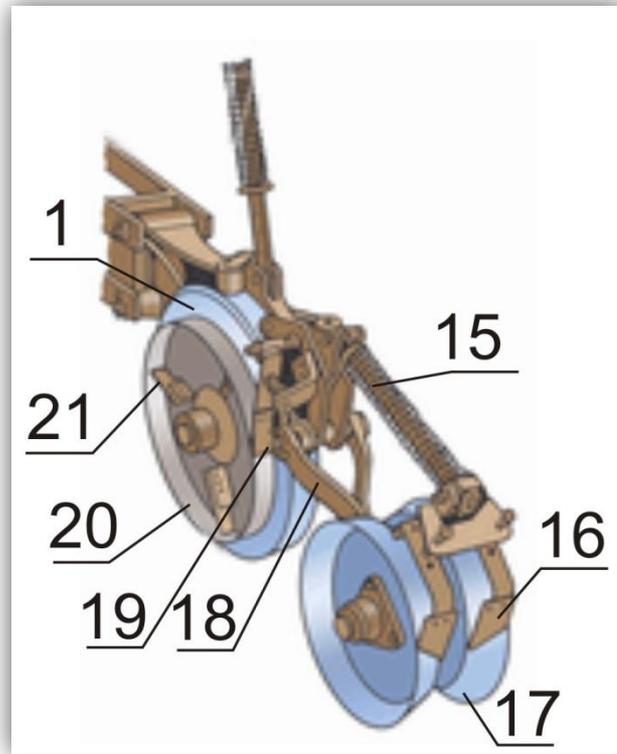
Двухдисковый
однострочный



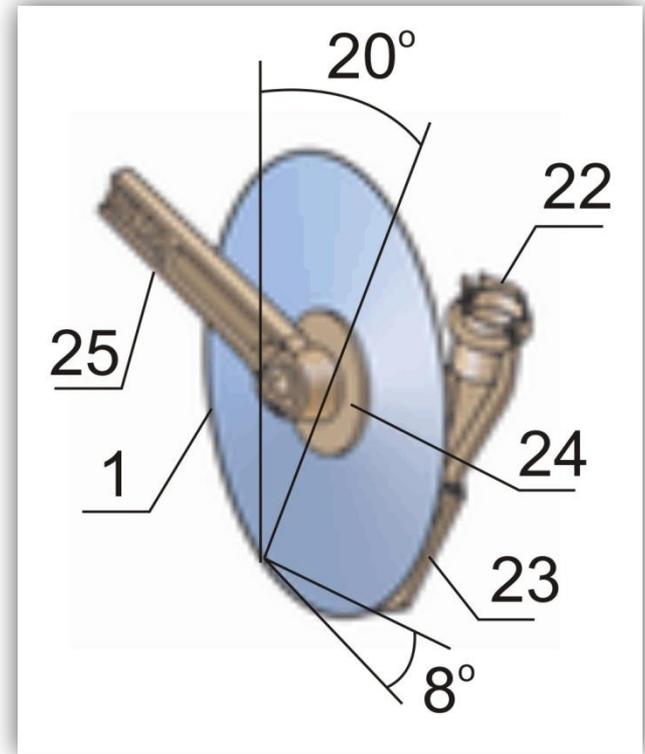
Двухдисковый
двухстрочный
(узкорядный)

1 - левый диск; 2, 18 - поводки; 3 - вал подъема сошников; 4 - вилка подъема; 5 - штанга с пружиной; 6 - корпус сошника; 7 - семяпровод; кольцо для шлейфа; 9 - чистики; 10 - шарикоподшипники; 11 - ось; 12 - фигурная шайба; 13 - уплотняющая прокладка; 14 - делительная воронка

Дисковые сошники



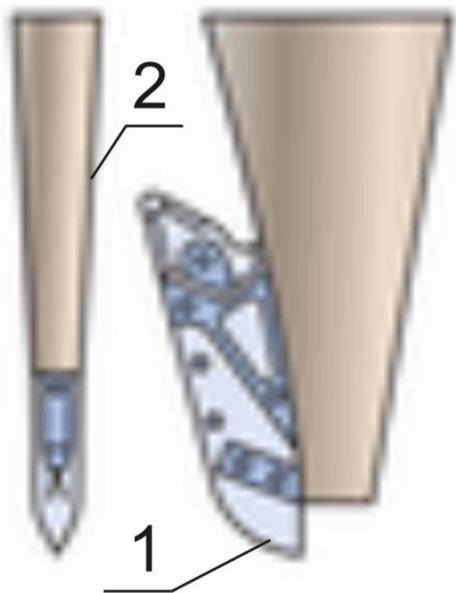
Овощной двухдисковый
однострочный с
ограничительными ребордами



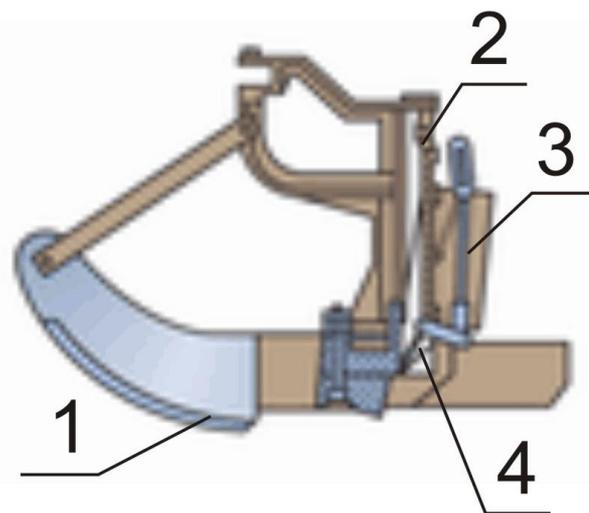
Одnodисковый
однострочный

1 - левый диск; 18 - поводки; 16, 19, 23 - чистики; 10 - шарикоподшипники; 15 - штанга с пружиной; 17- каточки; 20 - реборда; 21, 25 - кронштейны; 22 - воронка; 24 - ступица

Наральниковые сошники сеялок



Килевидный с острым наральником



Полосовидный с клапаном

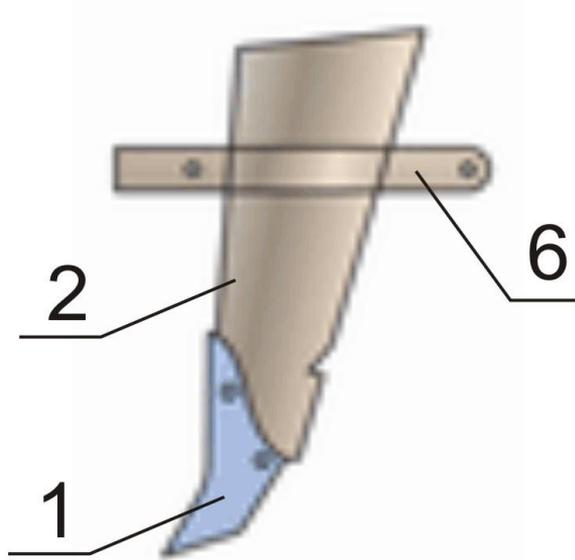


Полосовидный комбинированный

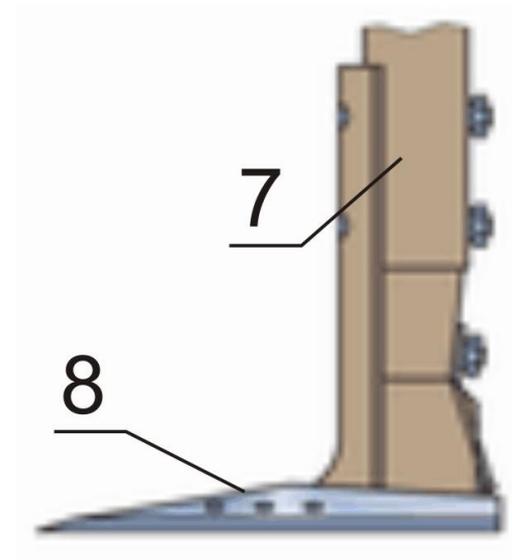


1 - наральник; 2 - раструб; 3 - тяга клапана; 4 - клапан;
5 - загортач; 6 - хвостовик для груза; 7 - трубка; 8 - лапа

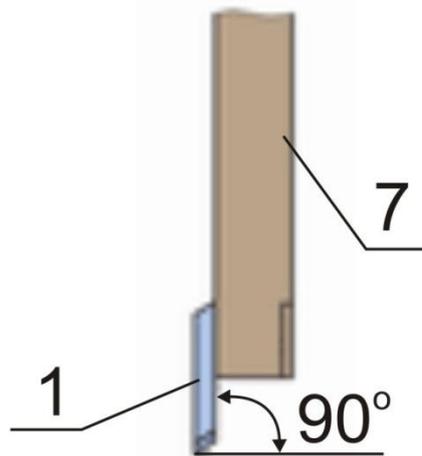
Наральниковые сошники сеялок



Анкерный



Лаповый

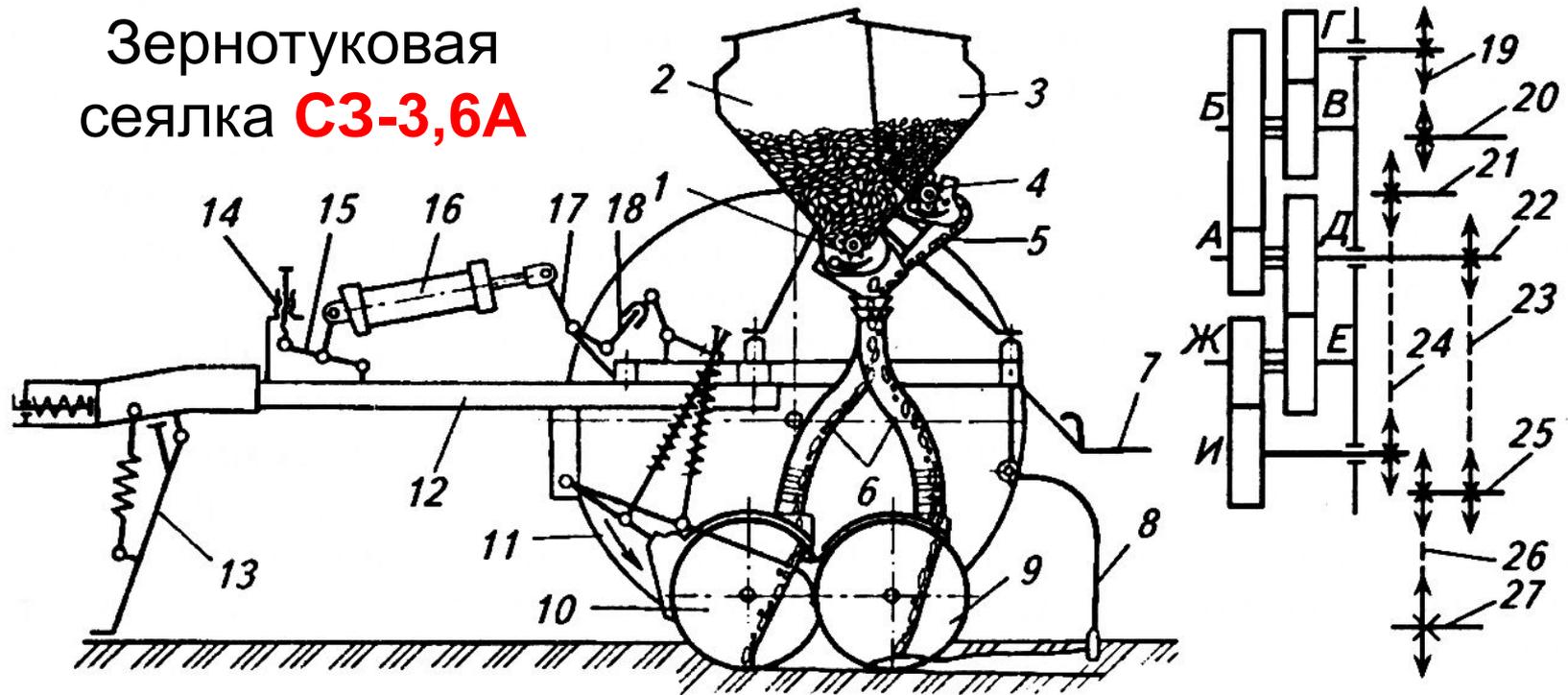


Трубчатый

1 - наральник; 2 -
раструб; 6 - хвостовик
для груза; 7 - трубка;
8 - лапа

Рядовые сеялки

Зернотуковая сеялка **СЗ-3,6А**

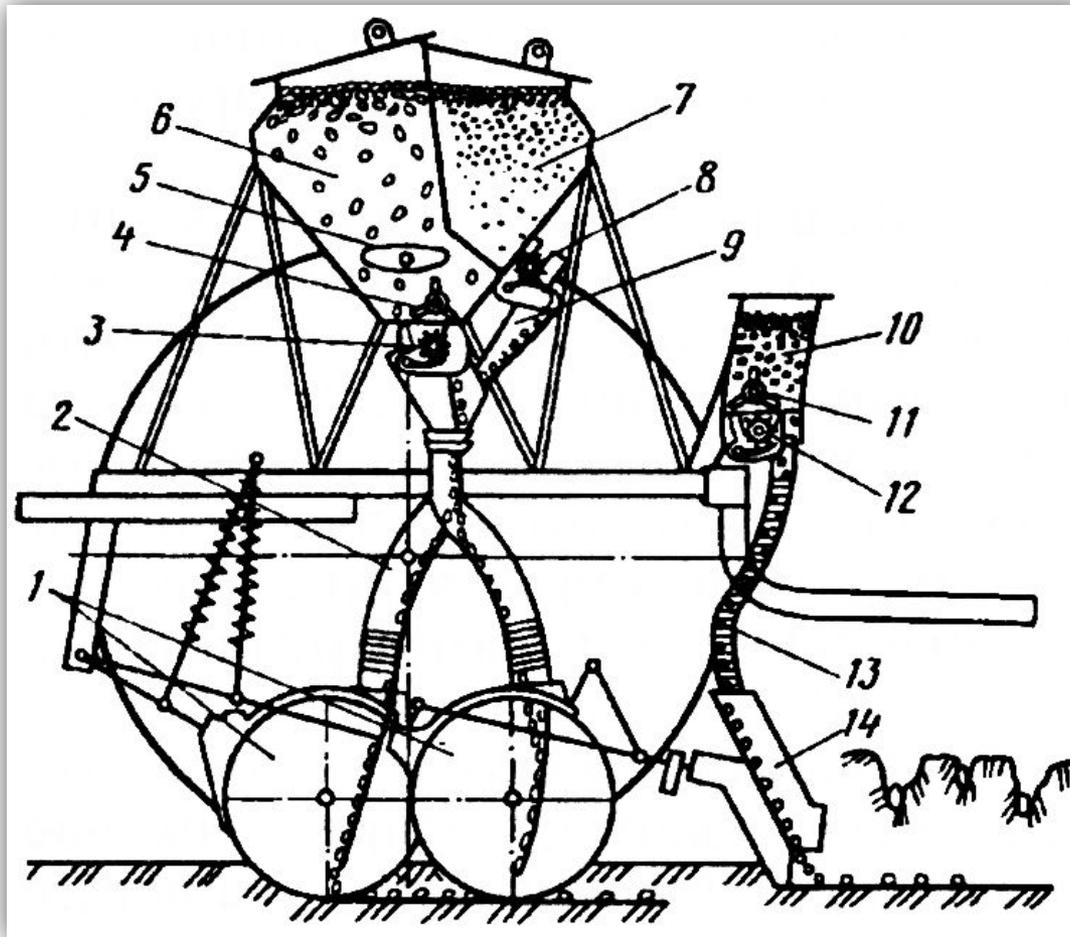


1 - семявысевающий аппарат; 2 - семенное отделение бункера; 3 - туковое отделение; 4 - туковысевающий аппарат; 5 - лоток; 6 - семяпроводы; 7 - подножная доска; 8 - загортач; 9, 10 - дисковые сошники; 11 - пневматическое колесо; 12 - рама; 13 - поддержка; 14 - регулятор глубины; 15, 17 - рычаги; 16 -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

Сеялка зернотуковая СЗ-3,6А



Рядовые сеялки



Зернотравяная сеялка **СЗТ-3,6А**

1 - дисковые сошники; 2, 13 - семяпроводы; 3 - зернотравяной высевающий аппарат; 4, 11 - нагнетатели; 5 - ворошилки; 6 - зерновое отделение ящика;

7 - туковое отделение ящика; 8 - туковысевающий аппарат; 9 - лоток; 10 - травяной ящик; 12 - аппарат для высева мелких семян трав; 14 - килевидный сошник

Сеялка
зернотуковая рядовая
СЗР-5,4



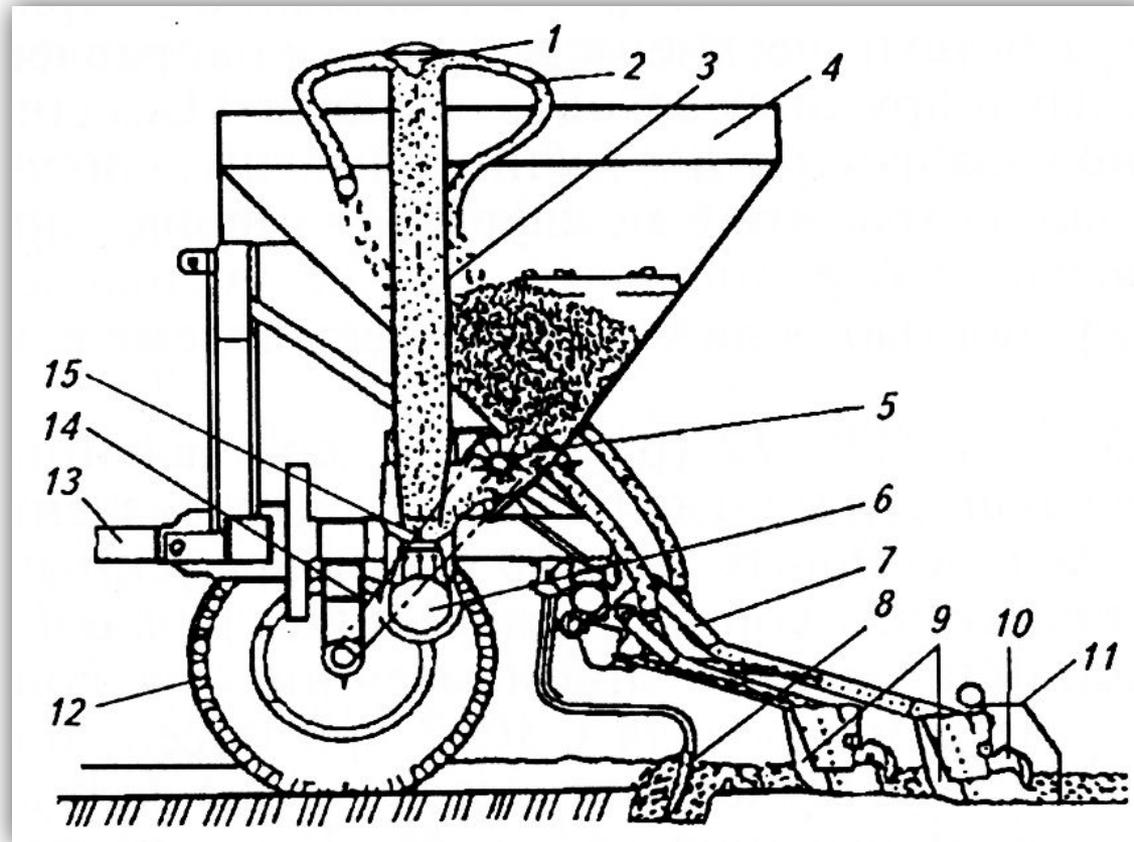
СИБСЛЬМАШ и АГРОТЕХНИК

СЗР-5,4



Рядовые сеялки

Пневматическая сеялка **СПУ-6**

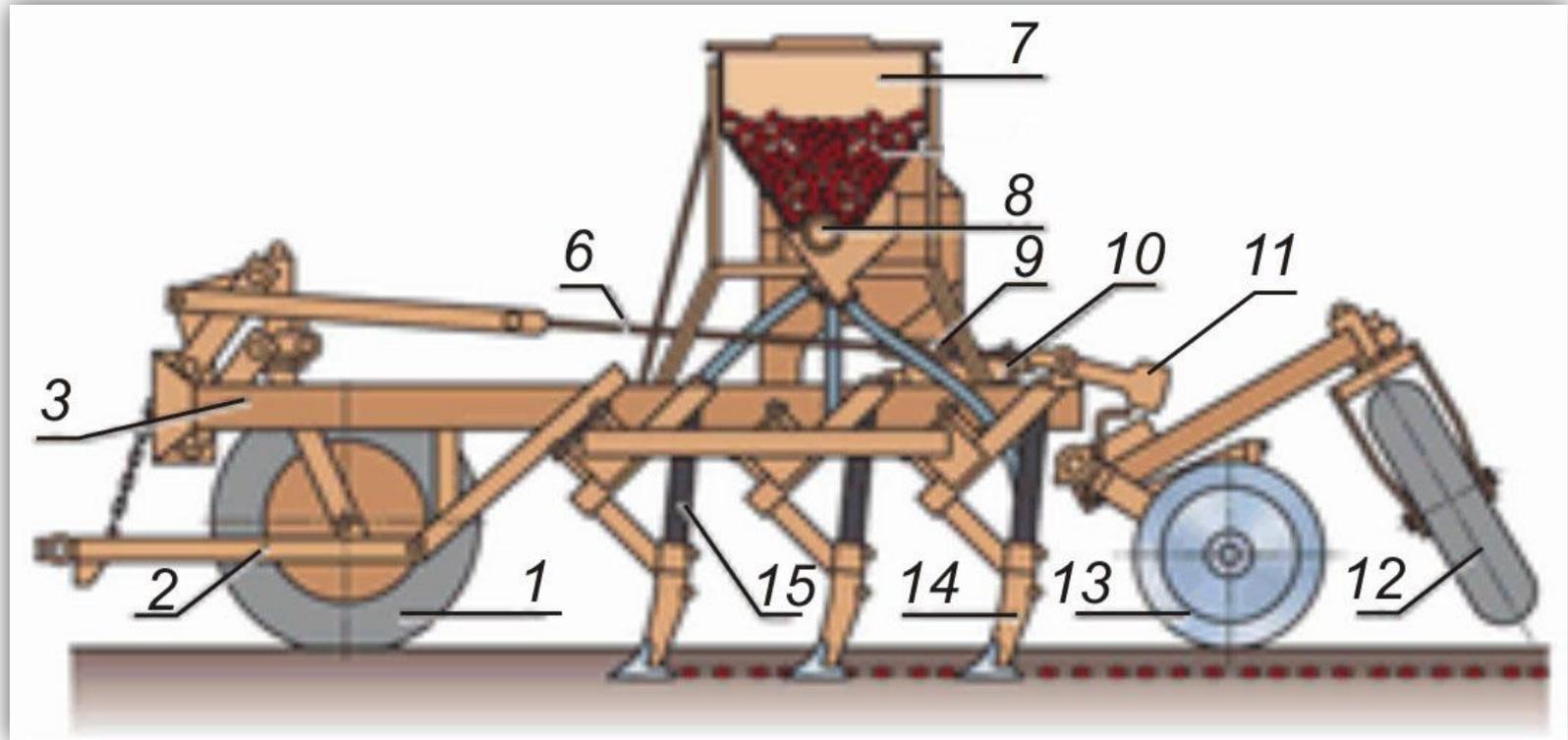


1 - делительная головка; 2 - семяпровод; 3 - вертикальный трубопровод; 4 - бункер; 5 - высевающий аппарат; 6 - вентилятор; 7 - поводок; 8 - рыхлительные лапы; 9 - сошники; 10 - клапан; 11 - загортач; 12 - колесо; 13 - карданный вал; 14 - цепная передача; 15 - эжектор

Пневматическая сеялка СПУ-6



Сеялка-культиватор зерновая стерневая СЗС-6



1, 12 - колеса; 2 - прицеп; 3 - рама; 6 - тяга соединительная; 7 - бункер; 8 - высеивающий аппарат; 9, 15 - семя- и тукопроводы; 10 - гидроцилиндр; 11 - кронштейн; 13 - каток уплотняющий; 14 - сошники; 15 - пружины

Сеялка-культиватор зерновая стерневая





МИЛЛЕРОВОСЕЛЬМАШ и АГРОТЕХНИК

СЗБ-9

Сеялки прямого высева



Подготовка рядовых сеялок к работе

1. Расстановка сошников

- Диски сошников должны вращаться свободно, зазор между ними в точке соприкосновения не более 1,5 мм, толщина лезвия не более 0,5 мм, ширина фаски заточки 6...7 мм.

2. Регулировка высевающих аппаратов

- Катушки аппаратов должны свободно вращаться вместе с розетками при вращении колес сеялки, а вал вместе с катушками – передвигаться в корпусах при перемещении рычага регулятора высева.

3. Установка нормы высева

4. Регулировка глубины хода сошников

- Запрещается работать без чистиков и семянаправителей. Поводки сошников должны быть прямые, длина нажимных пружин – одинаковая.

5. Установка и настройка маркёров

Регулировка высевающих аппаратов

Установка аппаратов на равномерность высева:

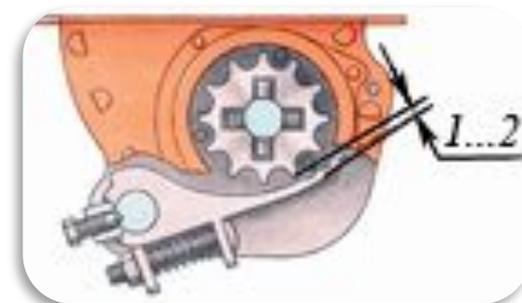
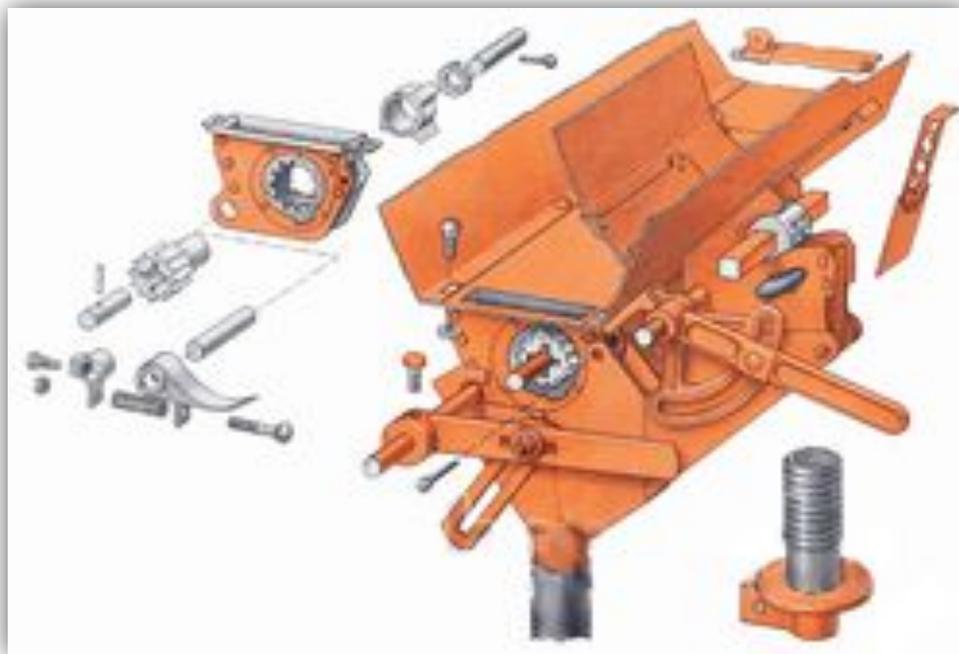
1. Проверка положения катушек всех высевающих аппаратов относительно розеток при крайнем положении рычага регулятора высева, когда катушки вдвинуты в корпуса. При этом торцы катушек должны быть заподлицо с плоскостью розеток.
2. Проверка и регулировка зазора между клапаном и ребром муфты каждого аппарата. Для семян зерновых он должен составлять 1...2 мм, для гороха и других крупносемянных культур - 8...10 мм.
3. Сбор семян от каждого аппарата в мешочки или коробочки и взвешивание их. Равномерность высева оценивают по коэффициенту неравномерности:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^k |\bar{m} - m_i|}{\sum_{i=1}^k m_i} \cdot 100\%,$$

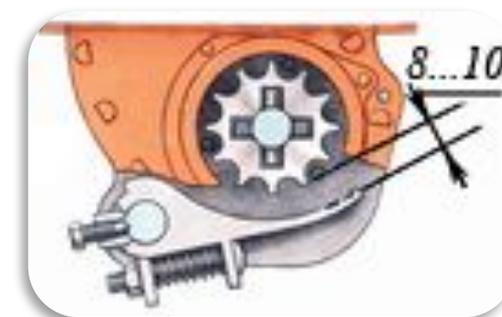
где k – число высевающих аппаратов; $\bar{m} = \sum_{i=1}^k m_i / k$ – средняя масса семян, высеваемая одним аппаратом; m_i – масса семян, высеваемых i -м аппаратом. Для зерновых коэффициент H должен быть менее 6%.

Установка сеялки на норму высева

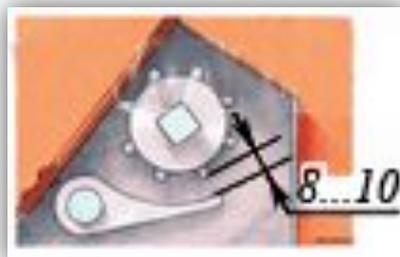
Высевающий аппарат зерновой сеялки **СЗ-3,6**



Для высева зерновых



Для высева
зернобобовых

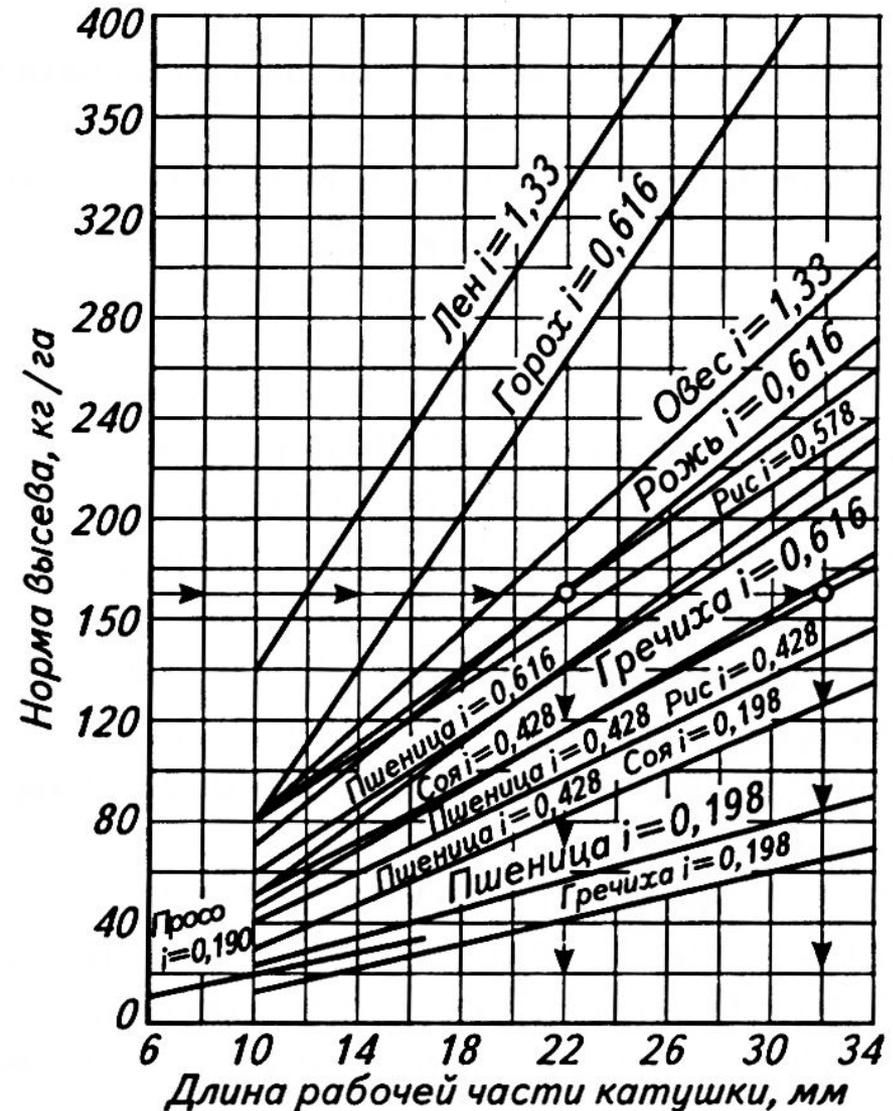


Установка тукового аппарата

Номограмма установки нормы высева



Выбор передаточного отношения i редуктора и рабочей длины (мм) катушки высевающего аппарата

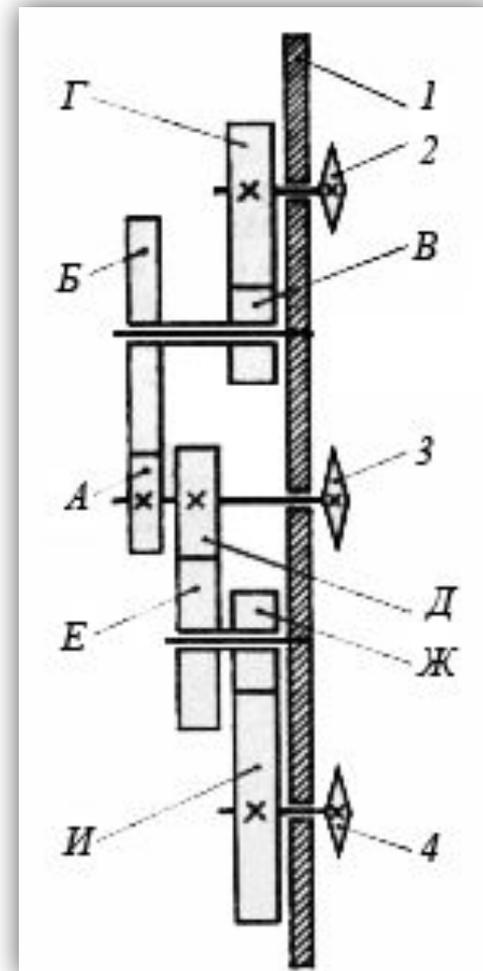


Установка нормы высева

Культура	Передаточное число, i	Количество зубьев шестерен			
		<i>Д</i>	<i>Е</i>	<i>Ж</i>	<i>И</i>
Просо	0,198	17	25	17	30
Гречиха	0,428	25	17	17	30
Пшеница, ячмень	0,616	17	25	30	17
Овес	1,330	25	17	30	17

Схема редуктора сеялок типа СЗ-3,6:

1 — рамка редуктора; *2, 3, 4* — соответственно звездочки привода туковых аппаратов, редуктора, зерновых аппаратов; *А, Д* — ведущие шестерни; *Б, В* и *Е, Ж* — блоки промежуточных шестерен; *Г, И* — ведомые шестерни



Установка сеялки на норму высева

Расчетная масса семян m_p , которую должна высеять сеялка за n оборотов колеса в поле при соблюдении заданной нормы:

$$m_p = \frac{\pi D n B_p Q}{10^4 (1 - \varepsilon)},$$

где D – диаметр опорно-приводного колеса; n – число оборотов колеса; $B_p = k b_M$ – ширина захвата сеялки; k – число высеваемых рядков; b_M – ширина междурядья, м; Q – норма высева, кг/га; ε – коэффициент скольжения колес сеялки (для СЗ-3,6 при $D=1,18$ м $\varepsilon=0,05\dots 0,1$).

Сеялка считается отрегулированной, если при двух- или трехкратной установке

$$\left| \frac{m_\phi - m_p}{m_p} \right| \cdot 100\% \leq 3\%.$$

Проверка равномерности высева

Фактическая масса высеваемых семян:

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

Количество оборотов колеса сеялки, соответствующее высеву на площади 0,01 га:

$$n = \frac{100(1 - \varepsilon)}{\pi DB_p}. \quad (2)$$

Расчетная масса высеваемых семян: $m_p = 0,01Q$. (3)

Контрольный путь l , м, для высева контрольной навески массой M , кг:

$$l = \frac{10^4 M}{QB_p}. \quad (4)$$

Применение методов математической статистики для оценки качества посева и посадки

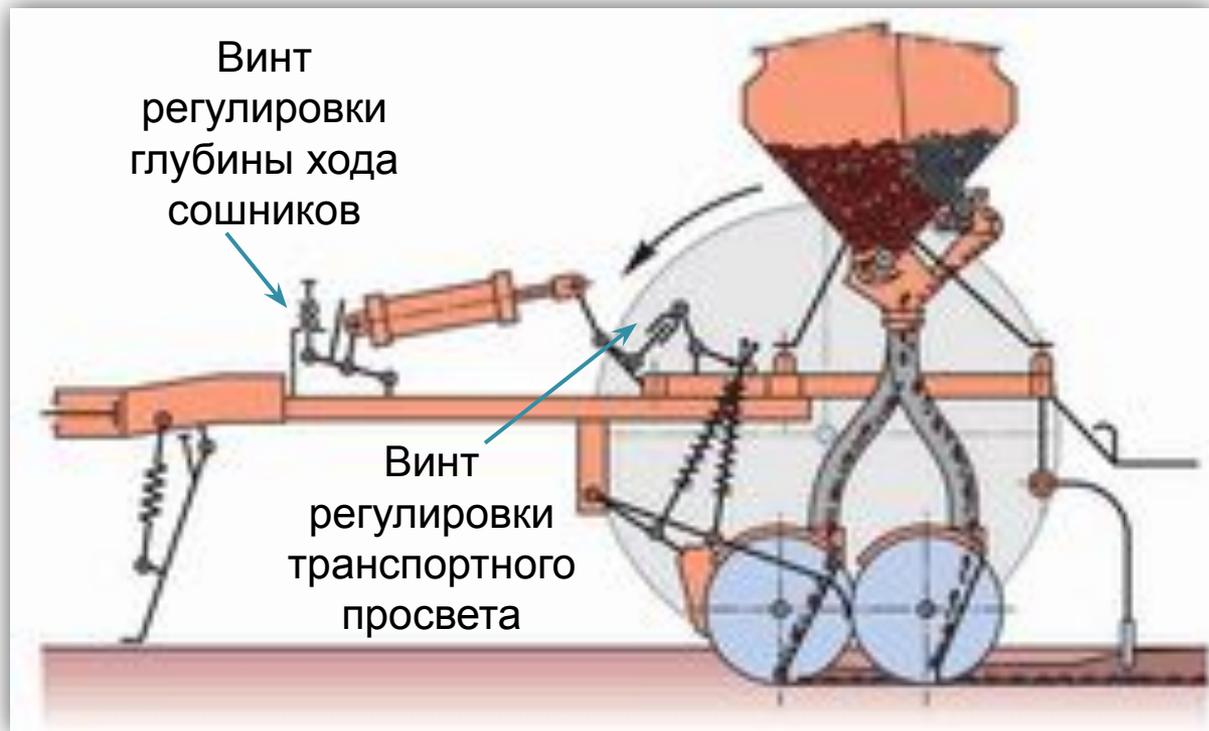
Семена укладываются в почву неравномерно по длине и ширине рядка. Поэтому определяются средние значения шага посадки a_i и ширины междурядья b_i :

$$\bar{a} = \sum_{i=1}^n \frac{a_i}{n},$$

среднеквадратическое отклонение: $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \bar{a})^2}{n-1}},$

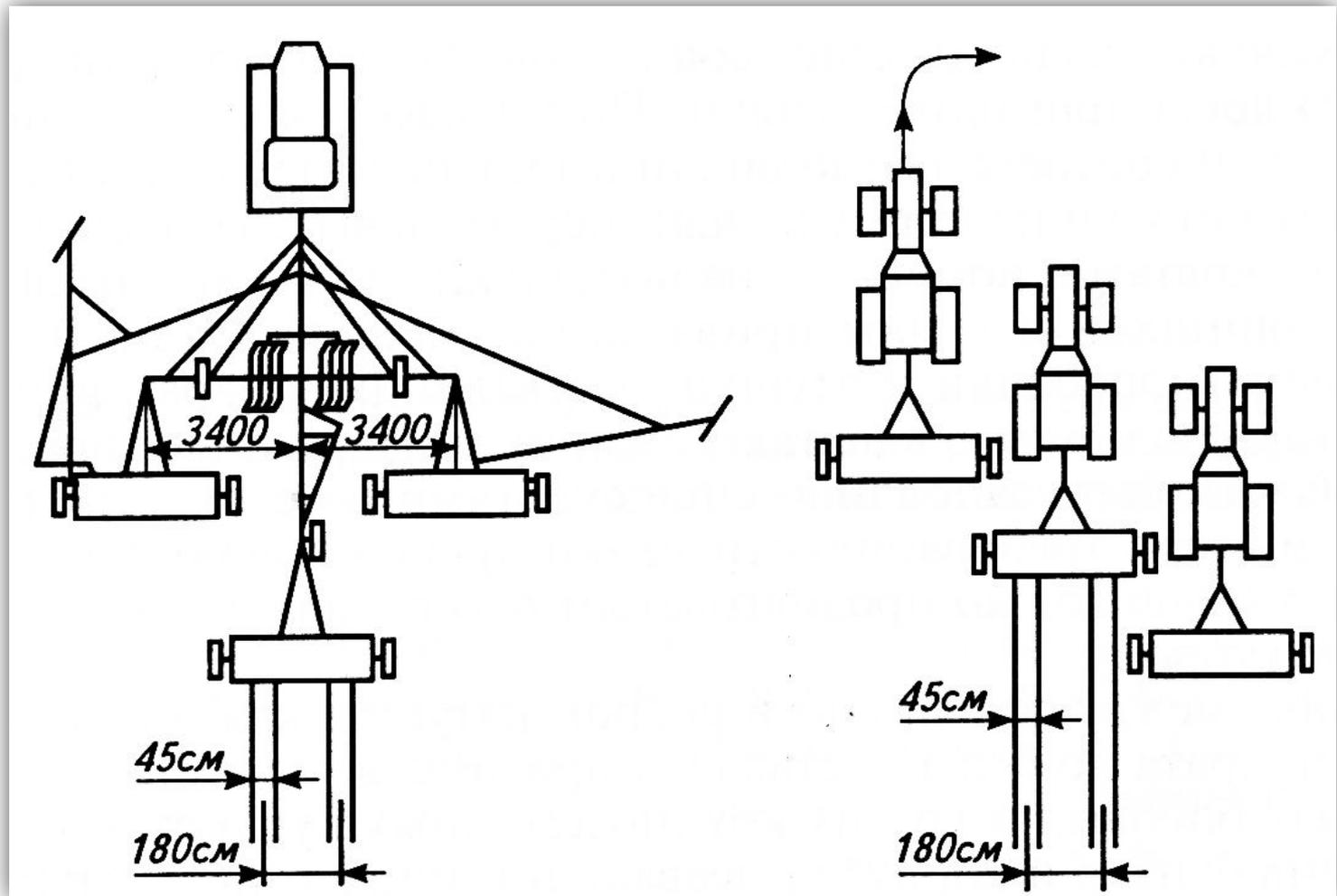
коэффициент вариации: $v = \frac{\sigma}{\bar{a}} 100\% .$

Установка глубины хода сошников

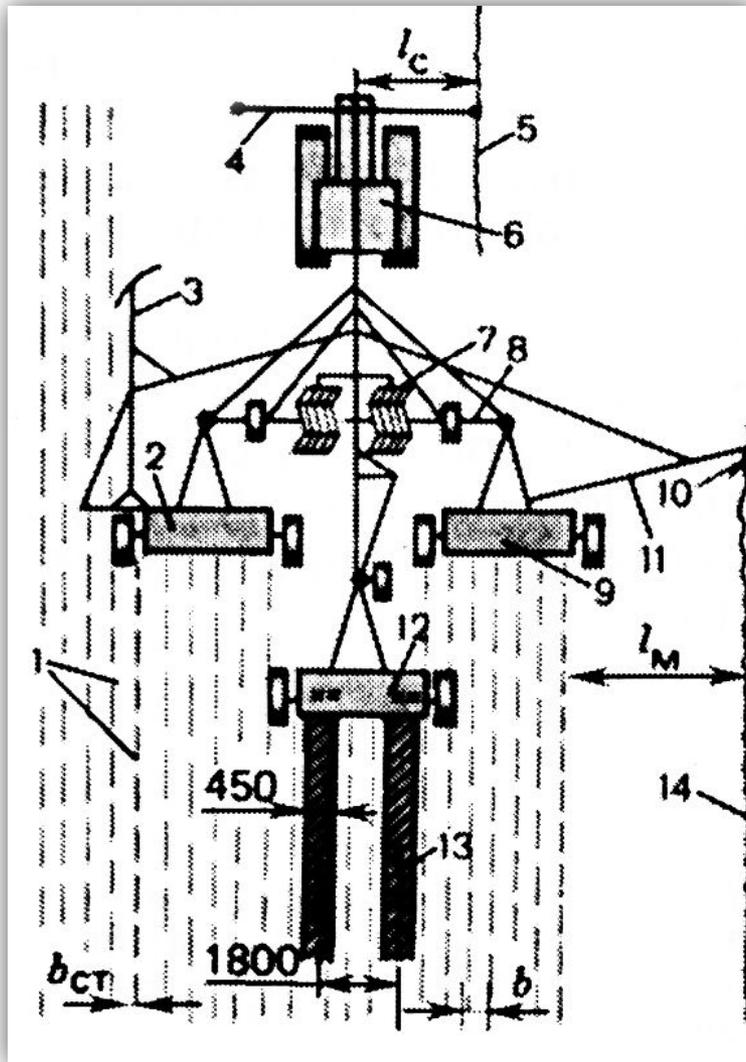


1. Транспортный просвет сошников должен быть равен **190 мм**.
2. Разность давлений в шинах колес сеялки **не допускается**.

Посев с образованием постоянной технологической колеи при интенсивной технологии



Установка маркеров



Вылет маркера:

$$l_M = \frac{B_p + b_M \pm C}{2},$$

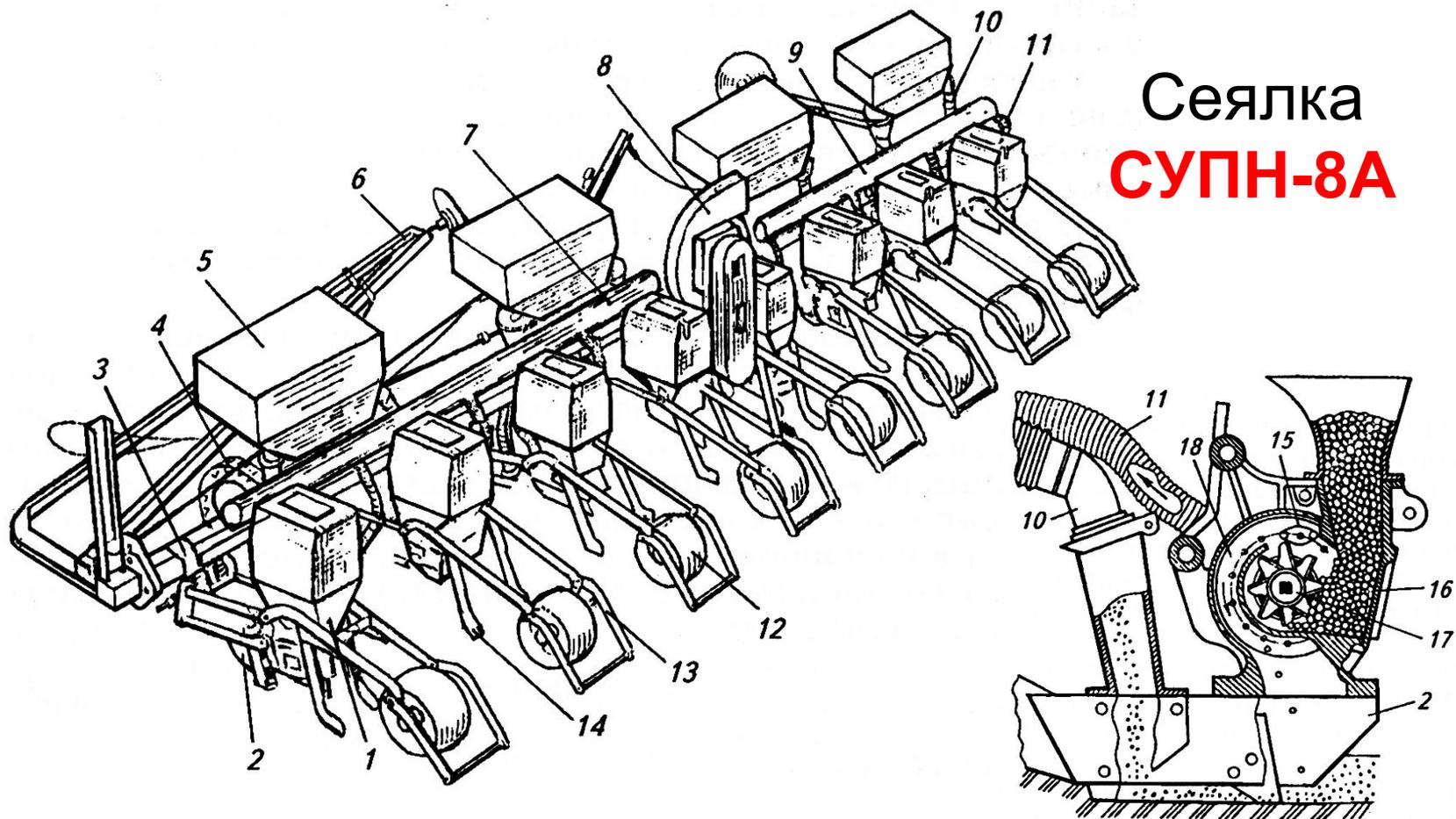
где C – расстояние между серединами движителей трактора (знак '+' для левого маркера, '-' для правого).

Вылет следоказателя:

$$l_C = \frac{B_p + b_M}{2} - l_M.$$

1 - крайние рядки; 2, 9, 12 - сеялки СЗ-3,6А; 3, 11 - маркеры; 4 - следоказатель; 5, 14 - следы маркеров; 6 - трактор; 7- зубовые бороны; 8 - сцепка; 10 - диск; 13 - технологическая колея (незасеянная полоса). 48

Сеялки для посева пропашных культур



Сеялка
СУПН-8А

1 - посевная секция; 2 - сошник; 3 - рама; 4 - опорно-приводное колесо; 5 - туковысевающий аппарат; 6 - маркер; 7, 9 - трубы-распределители; 8 - вентилятор; 10 - тукопровод; 11 - гибкий воздуховод; 12 - каточек; 13 - шлейф; 14 - загортач; 15 - вилка; 16 - заборная камера; 17 - ворошитель; 18 - диск

Универсальная пневматическая навесная сеялка **СУПН-8А**



Настройка пропашной сеялки на норму высева

При заданной ширине междурядья b (м), норме высева семян Q (кг/га) и известной массе 1000 семян M (г) определяют число семян на 1 м длины рядка:

$$n = 100Qb / M$$

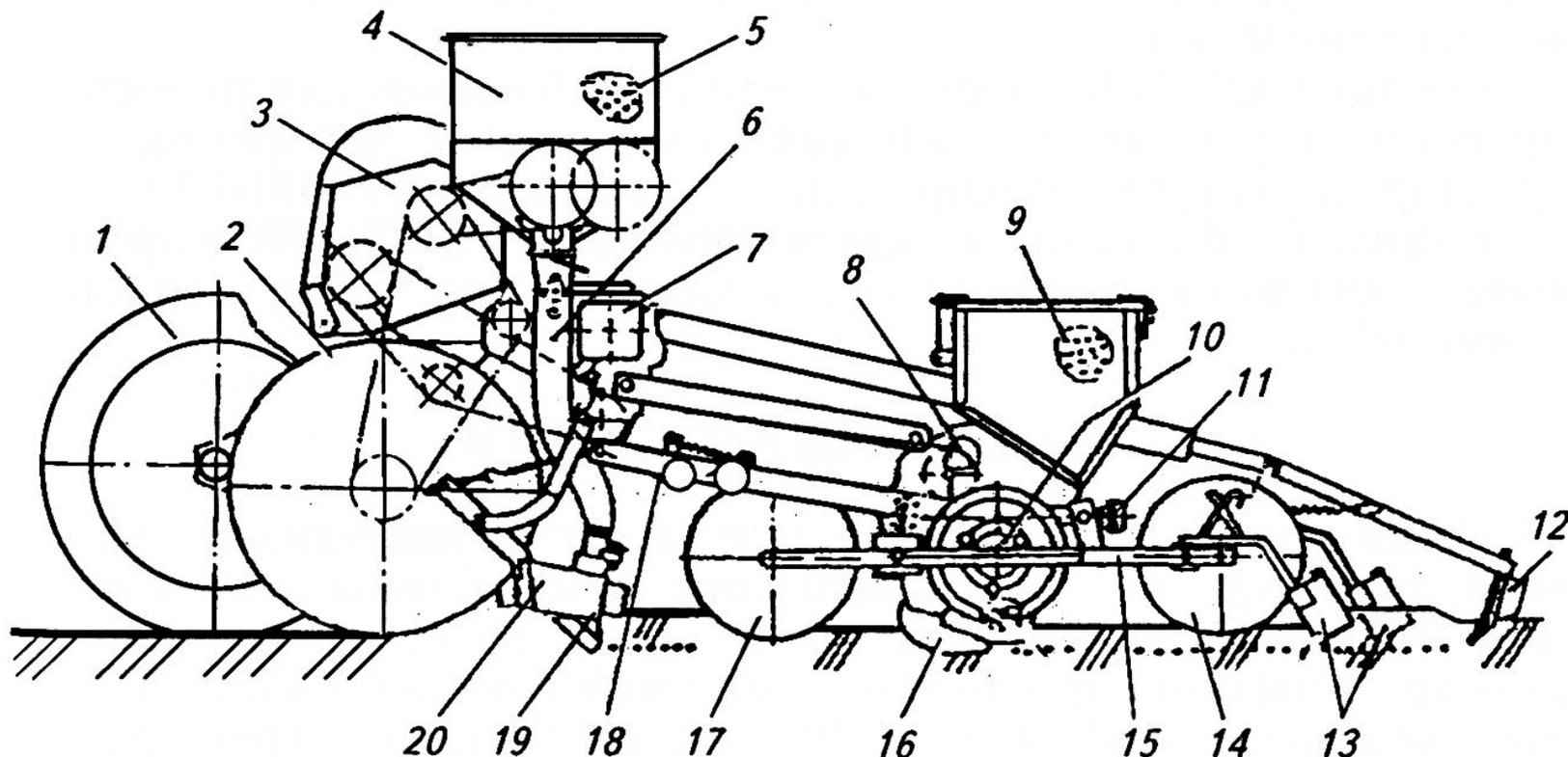
и расстояние между семенами в рядке, м:

$$s = 100 / n.$$

Для установки высева заданного количества семян на 1 м длины рядка, следует выбрать диск и передаточное число по таблицам инструкции. В таблице выбирают и устанавливают на сеялке положение вилок под размер высеваемых семян. Для проверки правильности подбора высевающих дисков и передаточного отношения следует проехать 50... 100 м с сошниками, установленными на наименьшую глубину, отыскать семена и измерить расстояние между ними.

Глубину заделки семян в пределах 40...220 мм регулируют, вращая винтовой механизм каждой секции. При этом каточки перемещаются по вертикали и взаимное расположение сошника секции и каточка изменяется.

Сеялка свекловичная ССТ-12В



1 - дисковый щелеватель-направитель; 2 - опорно-приводное колесо; 3 - механизм передач; 4 - туковысевающий аппарат; 5, 9 - бункера; 6 - тукопровод; 7- брус-рама; корпус секции; 10 - семявысевающий аппарат; 11 - регулятор глубины; 12- слеодообразователь; 13 - загортачи; 14, 17 - катки; 15 - рама катков; 16, 19 - сошники; 18 - подвеска секции; 20 - комкоотводитель

Настройка свекловичной сеялки ССТ-12В на норму высева

Норма высева зависит от передаточного отношения механизма передач и числа работающих ячеек. При установке трехрядных дисков высевают от 23 до 51 семени на 1 м ряда, двухрядных - от 11 до 31, однорядных - от 5 до 17 семян.

Число семян N , высеваемых на 1 м ряда, можно ориентировочно вычислить по формуле:

$$N = \frac{zi}{\pi D},$$

где z - число работающих ячеек; i - передаточное отношение; D - диаметр приводного колеса, м.

Глубину заделки семян регулируют, вращая маховичок регулятора. При работе на твердых почвах увеличивают натяжение пружин подвески.

Сеялку ССТ-12В оборудуют приспособлением для полосового внесения гербицидов и жидких комплексных удобрений, а на трактор монтируют подкормщик-опрыскиватель ПОМ-630.

Сеялка овощная СО-4,2

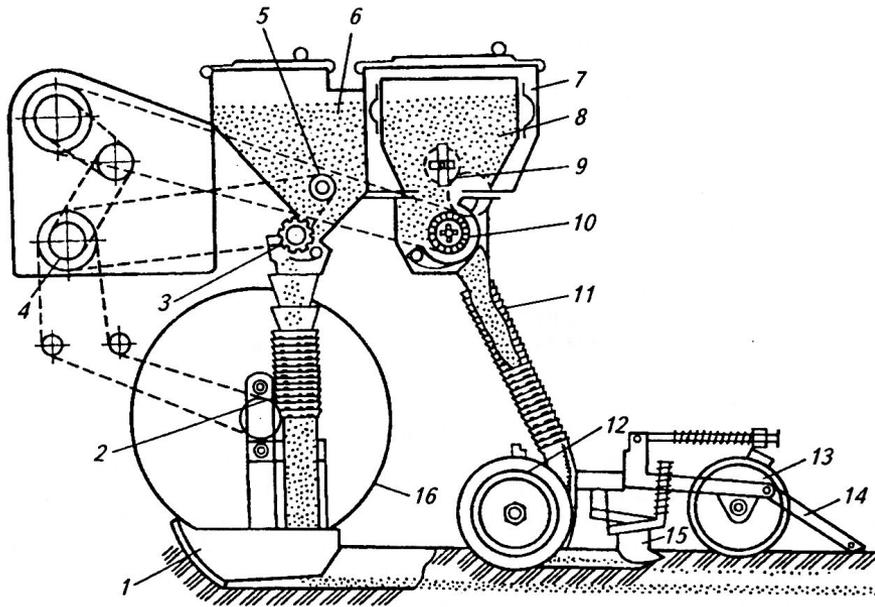
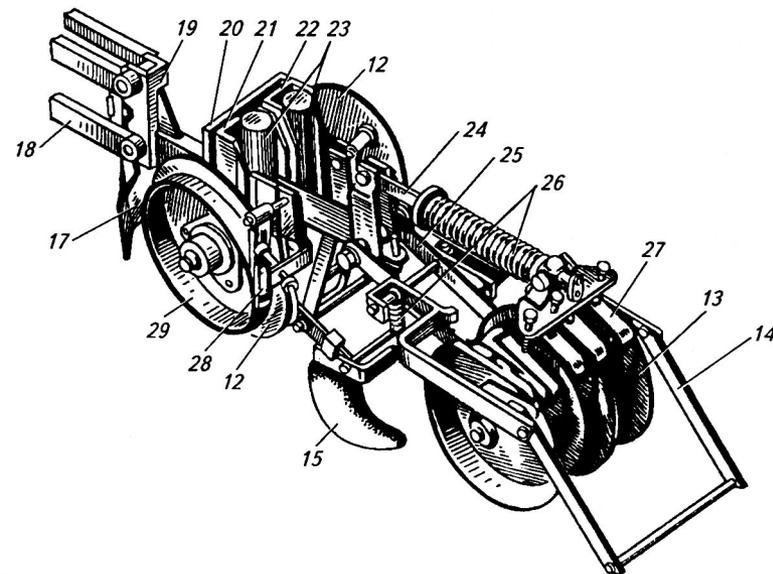


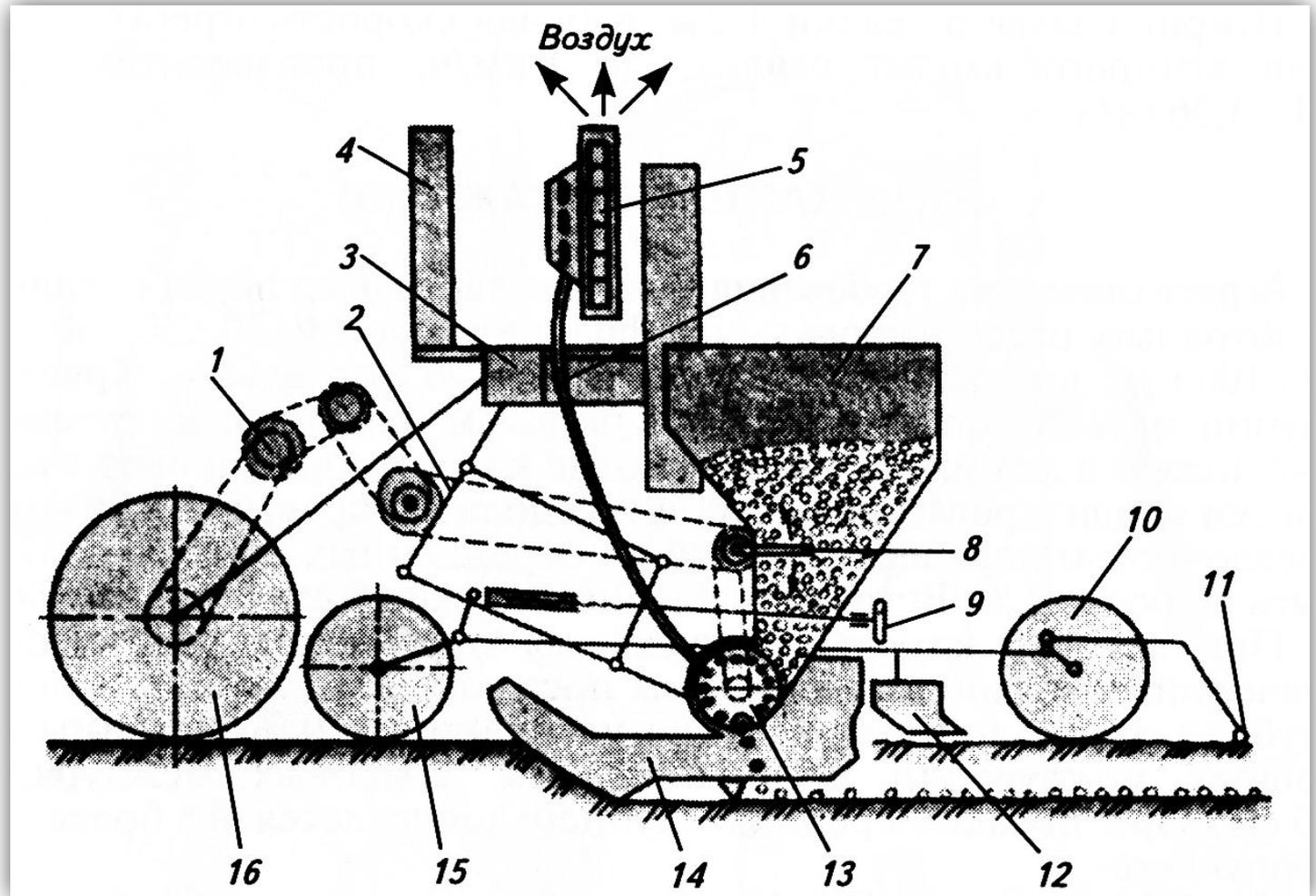
схема рабочего процесса



секция двухстрочного сошника

1 - полозовидный сошник; 2 - тукопровод; 3, 10 - высеивающие аппараты; 4 - механизм передач; 5 - шнек-нагнетатель; 6, 7 - секции бункера; 8 - вставной бункер; 9 - ворошилка; 11 - семяпровод; 12 - дисковый сошник; 13 - прикатывающий каток; 14 - шлейф; 15 - загортач; 16 - колесо; 17 - комкоотводитсль; 18 - подвеска секции; 19 - корпус секции; 20 - сектор; 21, 22 - кронштейны сошников; 23 - воронки; 24, 26 - штанги с пружинами; 25 - поводок; 27, 28 - чистики; 29 - реборда

Сеялка овощная СУПО-6



1 - механизм передач; 2 - подвеска; 3 - брус-рама; 4 - автосцепка; 5 - вентилятор; 6 - воздуховод; 7 - бункер; 8 - ворошитель; 9 - регулятор глубины; 10, 15 - катки; 11 - шлейф; 12 - загорточ; 13 - высевающий аппарат; 14 - сошник; 16 - колесо

Посевные комплексы

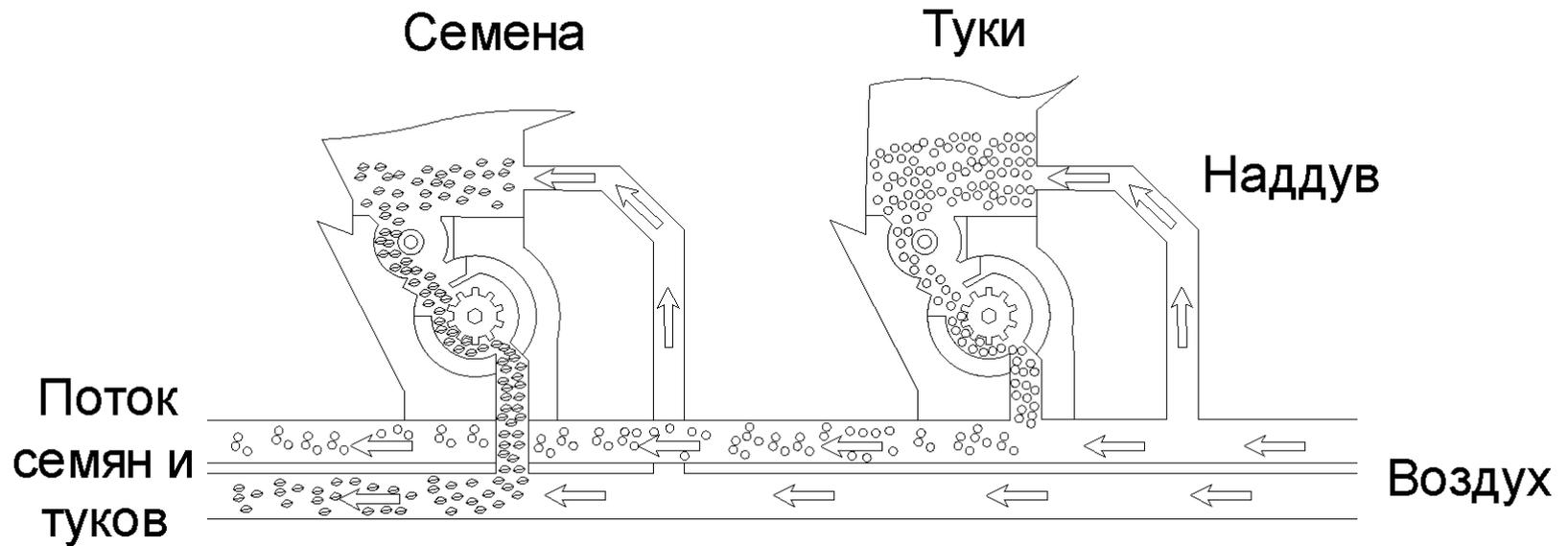
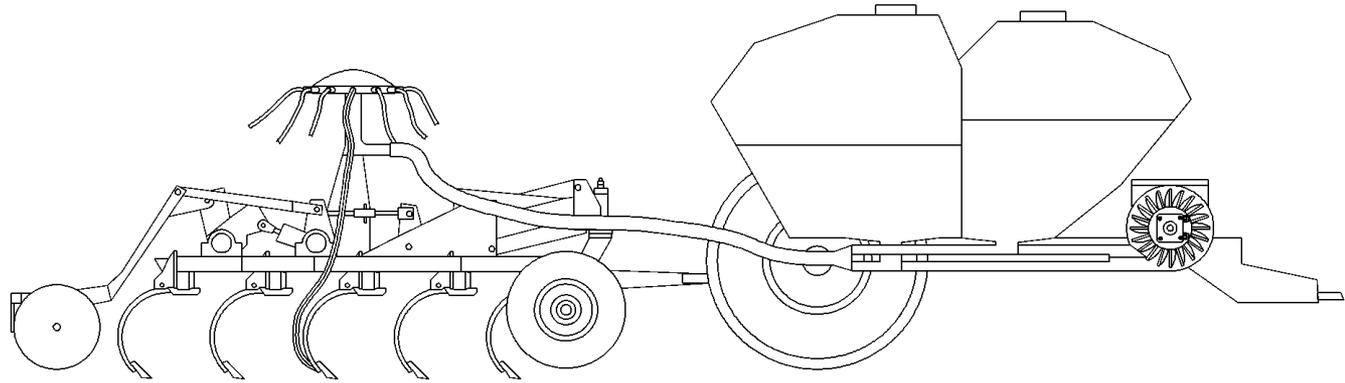
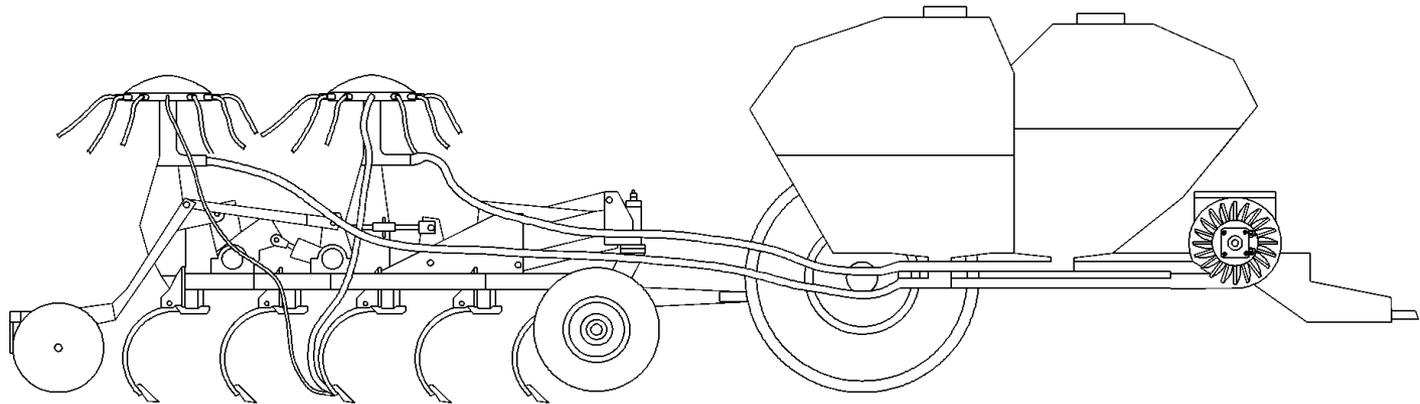


Схема дозирования и транспортирования семян и туков у посевных комплексов

Посевные комплексы

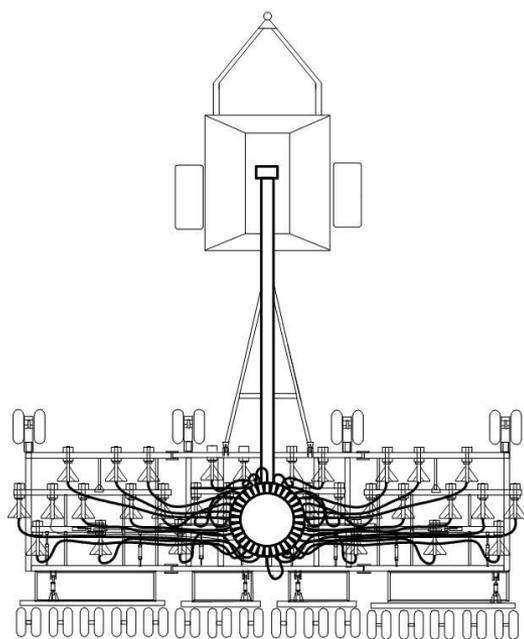


Одиночная система высева (совместный высев семян и удобрений в одну борозду)

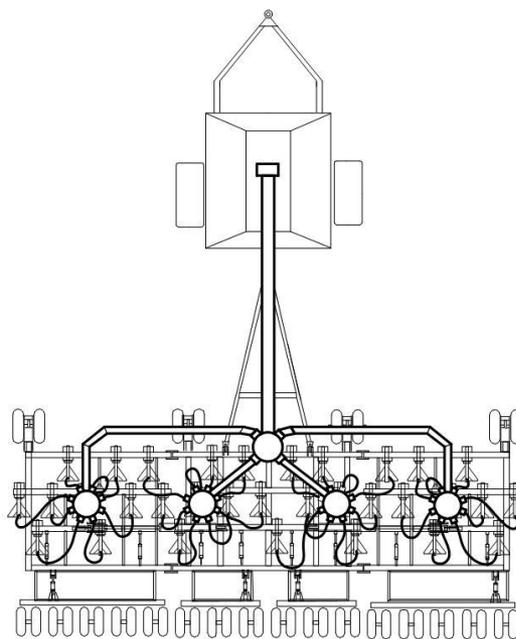


Двойная система высева (семена и удобрения укладываются раздельно)

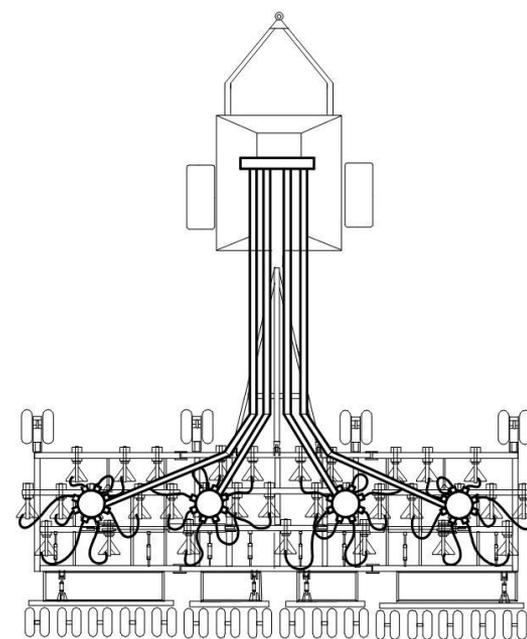
Схемы транспортирования и распределения посевного материала по сошникам у посевных комплексов



а)



б)



в)