

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет
Факультет среднего профессионального образования

Рассадин А.А.

Учебно-методическое пособие
для выполнения практических занятий и самостоятельной
работы ОП 04. Основы механизации, электрификации,
автоматизации сельскохозяйственного производства

Раздел 2 Сельскохозяйственные машины

для студентов обучающихся по специальности
35.02.05. Агрономия

Брянская область
2018

УДК 631.3 (076)
ББК 40.72
Р 24

Рассадин, А. А. Основы механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства. Раздел 3. Сельскохозяйственные машины: учебно-методическое пособие для выполнения практических занятий и самостоятельной работы ОП 04 / А. А. Рассадина. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 90 с.

Учебно-методическое пособие дисциплины **ОП 04. Основы механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства** разработана для среднего профессионального образования по специальности 35.02.05. Агронмия, содержит сведения по сельскохозяйственным машинам.

Рецензент: к.т.н., доцент Брянского ГАУ Лабух В.М.

Рекомендована цикловой методической комиссией общепрофессиональных дисциплин, протокол №5 от 04.04.2018 г.
Председатель _____ О.А. Шлапакова.

© Брянский ГАУ, 2018
© Рассадина А.А., 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 ОРУДИЯ ДЛЯ ОСНОВНОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	4
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ: ЛУЩИЛЬНИКИ, БОРОНЫ, КАТКИ. МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ: КУЛЬТИВАТОРЫ	12
3. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3 МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВЕТРОВОЙ И ВОДНОЙ ЭРОЗИИ	23
4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4 ПОСЕВНЫЕ И ПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ	29
5. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5 МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНА, КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩЕЙ	36
6. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ТРАВ И СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР	43
7. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7 МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ	58
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8 МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ	68
ЛИТЕРАТУРА	79
ПРИЛОЖЕНИЯ	80

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 ОРУДИЯ ДЛЯ ОСНОВНОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Содержание работы:

1. Назначение плуга. Классификация тракторных плугов.
2. Корпус отвального культурного плуга: устройство, рабочий процесс.
3. Пятикорпусный плуг ПЛН-5-35, назначение, устройство, рабочий процесс.
4. Плуги для гладкой и глубокой обработки почвы: назначение, устройство.

К орудиям **основной** обработки почвы относятся:

- плуги общего назначения;
- культиваторы – плоскорезы для безотвальной вспашки по методу Т.С. Мальцева;
- орудия специального назначения - плуги для горных склонов и каменистых почв, кустарниково-болотные, ярусные, лесные, дисковые, фрезы для обработки почвы на осушенных болотах и др.

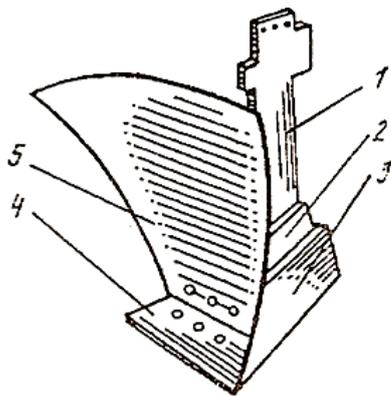
Тракторные плуги *классифицируют* по следующим признакам:

- по назначению – *общего назначения и специальные*;
- по числу корпусов – *одно-, двух-, трёх-, ...девятикорпусные*;
- по форме отвала корпуса – *с культурными отвалами* (плуги общего назначения, лемешные луцильники), *решетчатыми* (для работы на влажных почвах), *полувинтовые и винтовые* (для вспашки залежных земель);
- по способу соединения с трактором – *прицепные, полунавесные и навесные*.

Выполняют *вспашку* на глубину 20-35 см после предшествующей культуры *плугом* с оборотом почвенного пласта и последующим его рыхлением. Почву, подверженную *ветровой эрозии*, *рыхлят* без оборота пласта на глубину 25-40 см.

При этом корпус – основной рабочий орган плуга. В его *с о с т а в* (рис.1.1) входят: стойка 1 с башмаком 2, на которой закреплены лемех 4, отвал 5 и полевая доска 3. *Рабочими частями* корпуса плуга являются лемех и отвал, а *служебными* – полевая доска и стойка.

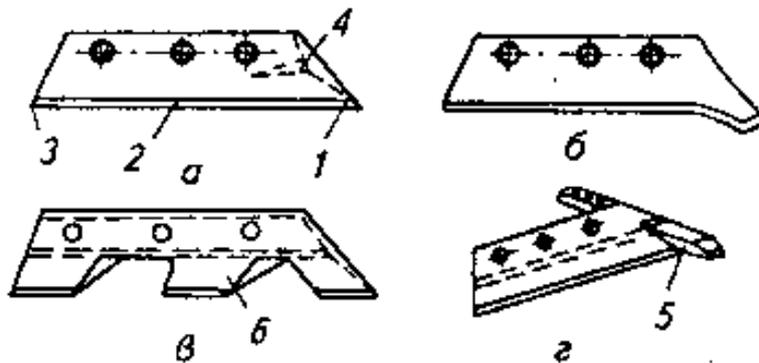
Лемех подрезает пласт почвы и направляет на отвал. Он воспринимает большое давление пласта и быстро изнашивается: теряет первоначальную форму и затупляется, это может привести к нарушению технологического процесса вспашки. Кроме того, по мере затупления лемеха возрастают тяговое сопротивление плуга и расход топлива.



- 1 – стойка;
- 2 – башмак;
- 3 – полевая доска;
- 4 – лемех;
- 5 – отвал

Рис. 1.1 Корпус отвально-культурного плуга

Существуют различные формы и конструкции лемехов. *Трапецидальный лемех* (рис.1.2, а) п р и м е н я ю т для вспашки лёгких по гранулометрическому составу почв. Он наиболее прост в изготовлении по сравнению с другими, но быстро изнашивается. *Долотообразный лемех* (рис.5.2, б) с л у ж и т для вспашки средних и тяжёлых по гранулометрическому составу почв. Он имеет вытянутый носок в виде долота, который обеспечивает устойчивую работу всего корпуса и уменьшает износ режущей части.



а – трапецидальный; б – долотообразный; в – зубчатый; г – с выдвижным долотом
1 – носок; 2 – лезвие; 3 – пятка; 4 – магазин; 5 – долото; 6 – зуб

Рис. 1.2 Лемеха плугов

Зубчатый лемех (рис. 1.2, в) п р и м е н я ю т при вспашке пересохших почв. У него вырезана половина лезвия, благодаря чему он одной частью подрезает пласт, а другой – отрывает. Так как во втором случае требуется меньше усилия, то тяговое сопротивление при работе агрегата снижается. *Лемех с выдвижным долотом* (рис. 1.2, г) с о с т о и т из собственно лемеха и выдвижного долота, изготовленного из стальной полосы. Его рекомендуется использовать при работе на средних и плотных почвах, засорённых камнями.

Отвал отрезает пласт от стенки борозды, деформирует его, сдвигает в сторону и оборачивает верхним слоем вниз. По форме рабочей поверхности различают отвалы *цилиндрические, культурные, полувинтовые и винтовые*.

Цилиндрический отвал п р и м е н я ю т на предплужниках. Его рабочая поверхность представляет собой часть цилиндра. Такая отвальная поверхность не годится для основных корпусов из-за недостаточного крошения и оборота ими пласта почвы.

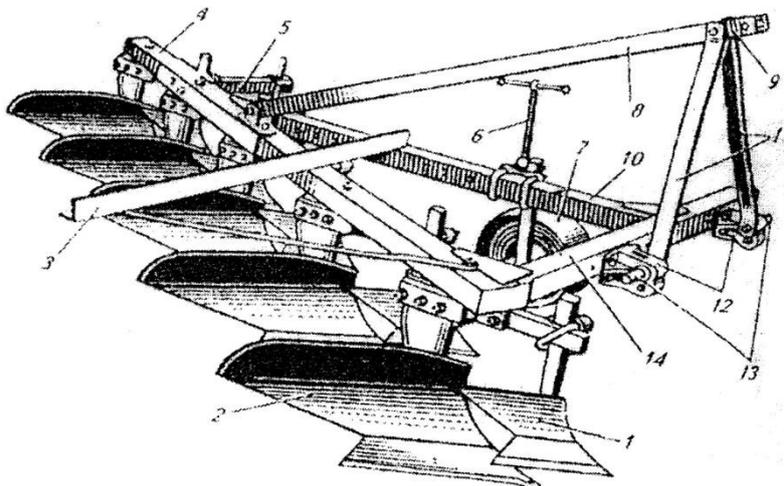
Культурный отвал чаще всего устанавливают на плугах общего назначения (ПЛН-5-35, ПЛП-6-35 и др.). Он хорошо сочетается с предплужником. Полу-винтовые и винтовые отвалы обычно крепят на специальных плугах.

Для придания отвалам достаточной прочности их изготавливают двух- и трехслойными. Твёрдые наружные поверхности обеспечивают достаточную износостойкость, а мягкий внутренний слой придаёт прочность – устойчивость от изгибающего момента и ударов почвы.

Полевая доска обеспечивает устойчивый ход корпуса, разгружает стойку от боковых усилий, предупреждает осыпание стенки борозды. Полевой доской корпус опирается на стенку борозды, поэтому она испытывает большие усилия и сильно истирается, особенно у заднего корпуса. Её крепят к стойке с тыльной стороны под углом $2...3^\circ$ к стенке борозды. Иногда у заднего корпуса устанавливают удлиненную полевую доску или к концу доски крепят сменную пятку.

Отвал, лемех и полевую доску плотно крепят к стойке болтами с потайными головками. Стойки корпусов представляют собой литые, штампованные или сварно-штампованные детали, в нижних частях которых расположено седло (башмак), по форме соответствующее прикрепляемым к нему поверхностям лемеха и отвала.

Пятикорпусный навесной плуг ПЛН-5-35 предназначен для вспашки почв с удельным сопротивлением до 0,09 МПа, не засоренных камнями, на глубину до 30 см. Агрегатируют с тракторами типа Т-150, Т-150К. Плуг состоит из рабочих и вспомогательных органов. Рабочие органы (рис.1.3) – корпус 2, предплужник 1 и плоский нож (на рис. не показан). Вспомогательные органы – рама с прицепным или навесным устройством, опорное колесо 7, механизм заглубления и выглубления корпусов.



- 1 – предплужник; 2 – корпус; 3 – прицепка для борон; 4- главная балка; 5 – кронштейн дискового ножа; 6 – винт регулирования глубины вспашки; 7 – опорное колесо; 8 – раскос; 9 – присоединительная проушина; 10 – продольная балка; 11 – подкосы навески; 12 – кронштейны присоединительных пальцев; 13– присоединительные пальцы; 14 – поперечная балка

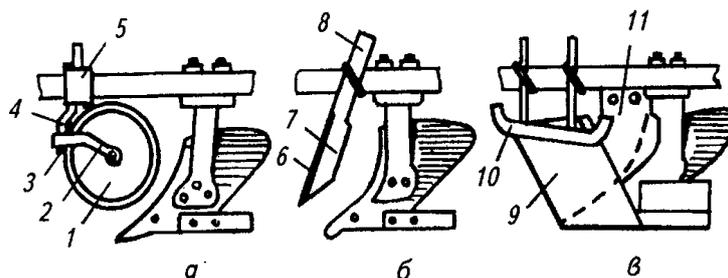
Рис. 1.3 Плуг ПЛН-5-35

Предплужник устанавливают впереди каждого корпуса плуга так, чтобы он снимал 8...12 см верхнего слоя почвы. Снятый пласт шириной, равной 2/3 ширины захвата корпуса плуга, укладывается предплужником на дно борозды позади идущего корпуса. Предплужник состоит из лемеха, отвала и стойки.

Ножи служат для отрезания пласта в вертикальной плоскости с целью получения гладкой стенки и чистого дна последней борозды. Применяют ножи трёх типов: дисковые, черенковые и плоские с опорной лыжей.

Дисковый нож (рис. 1.4, а) устанавливают на тракторных плугах общего назначения и некоторых специальных, предназначенных для вспашки связных почв, не содержащих крупных включений (камней и древесных остатков). Он представляет собой стальной диск толщиной 4 мм и диаметром 390 мм, свободно вращающийся на подшипниках качения. Для лучшей устойчивости хода лезвие диска затачивают с двух сторон.

Черенковый нож (рис. 1.4, б) применяют на плугах специального назначения: плантажных, ярусных, лесных и др. Он разрезает пласты и мелкие корни, а крупные корни и древесные остатки выворачивает на поверхность. Толщина лезвия – не более 0,5 мм, угол заточки 10...15°. Нож прост по конструкции и достаточно прочен, однако хуже дискового перерезает растения и пожнивные остатки, чаще забивается, кроме того, оказывает большее сопротивление при движении машины.



а – корпус плуга с дисковым ножом; б – корпус плуга с черенковым ножом; в – корпус болотного плуга с плоским ножом и опорной лыжей
1 – диск; 2 – вилка; 3 – корончатая гайка; 4 – ось; 5 – накладка; 6 – лезвие черенкового ножа; 7 – спинка; 8 – черенок; 9 – плоский нож; 10 – лыжа; 11 – опорная пластина

Рис. 1.4 Ножи плуга

Плоский нож с опорной лыжей (рис.1.4, в) устанавливают на кустарниково-болотных плугах.

Рама служит для крепления всех рабочих органов плуга, а также для приложения тягового усилия. У плуга ПЛН-5-35 рама плоская, сваренная из пустотелых балок: главной 4, продольной 10 и поперечной прямоугольного профиля 14. К главной балке приварены угольники для крепления стоек корпусов и кронштейнов предплужника. Вынос предплужника относительно корпуса регулируют перемещением хомута по кронштейну, а глубину его хода – перемещением стойки по высоте. Дисковый нож закреплён на кронштейне 5. Рама плуга во время работы опирается на колесо 7, положение которого по высоте можно изменять винтовым механизмом 6. Так регулируют глубину вспашки.

Производительность плуга 0,87-1,75 га/ч при скорости движения агрегата до 10 км/ч, масса 800 кг.

Навесные плуги ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-8-40 и другие, выпускаемые промышленностью, различаются числом корпусов и шириной захвата.

Плуги для гладкой вспашки п р е д н а з н а ч е н ы для вспашки без свальных гребней и развальных борозд. Вспаханное поле имеет выровненную поверхность, что создаёт более благоприятные условия для роста растений и работы агрегатов, выполняющих следующие за вспашкой технологические операции. Урожайность возделываемых растений повышается на 5...10%, а производительность машины на 10...15%. На гладко вспаханных участках снижаются потери при уборке урожая. Промышленность выпускает для гладкой вспашки различные по конструкции и принципу действия: *оборотные, фронтальные, челночные, поворотные, клавишные и балансирные плуги.*

На рис. 30 представлена схема оборотного плуга марки ПНО-4-30 и поворотного плуга марки ПНП-3-35.

Оборотный плуг ПНО-4-30 (рис.1.5, а) п р е д н а з н а ч е н для гладкой вспашки почв с удельным сопротивлением 0,09МПа на глубину 22 см.

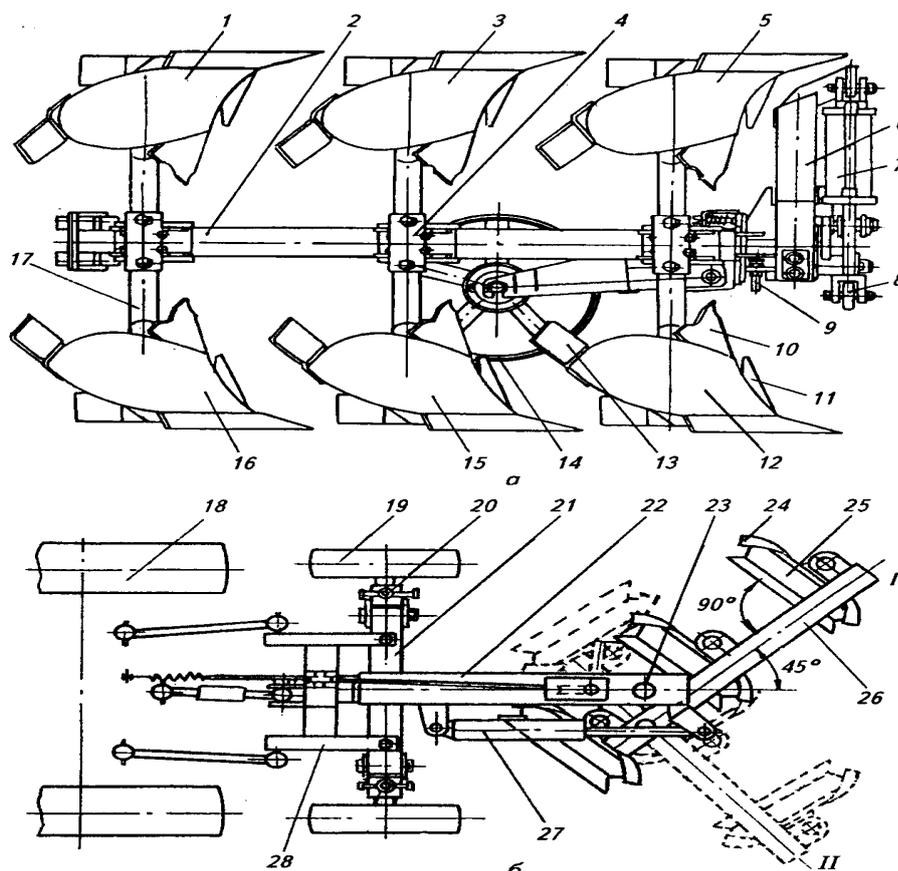
У с т р о й с т в о (рис.1.5, а) : плуг снабжён симметричной рамой 2, поворачивающейся относительно продольной горизонтальной оси на угол 180° под воздействием механизма поворота. На раме установлены парами правооборачивающие 12,15,16 и левооборачивающие 1,3,5 корпуса, снабженные вертикальными ножами 11, углоснимками 10 и перьями 13. Пар корпусов может быть три или четыре. Корпус гидроцилиндра 7 закреплён шарнирно на кронштейне навески 6, а его шток кинематически связан со звеньями механизма поворота.

П р и н ц и п р а б о т ы : при подаче **РЖ** в верхнюю полость гидроцилиндра шток перемещается вниз и поворачивает раму плуга в положение, при котором правооборачивающие корпуса устанавливаются в нижнее (рабочее) положение, а левооборачивающие – в верхнее (нерабочее) положение. При подаче **РЖ** в нижнюю (штоковую) полость гидроцилиндра шток перемещается вверх и переводит в рабочее положение левооборачивающие корпуса. Глубину вспашки регулируют с помощью болтов, изменяя положение опорного колеса.

Оборотным плугом поле пахут челночным способом без разбивки на загоны. В конце поля раму плуга поворачивают на угол 180°. При вспашке на склонах плуг движется поперёк склона, а пласты отваливают вниз по склону. Ширина захвата плуга ПНО-4-30 составляет 120 см. Его агрегируют с трактором МТЗ-80. Рабочая скорость агрегата достигает 9 км/ч.

Поворотный плуг ПНП-3-35 также п р е д н а з н а ч е н для гладкой вспашки почв. У с т р о й с т в о (рис. 1.5, б): плуг снабжён отвальными симметричными корпусами 25 жестко закрепленными на поворотном бруске 26.

Корпус с о с т о и т из стойки, лемеха, цилиндрического отвала, с двух сторон которого закреплены перья 24. Левая и правая сторона отвала имеют одинаковый профиль и служат для отрезания почвенного пласта ромбической формы. Ширина захвата корпуса 35 см. Поворотный брус 26 соединен с рамой 22 шарнирно и фиксируется в рабочем положении гидроцилиндром 27. Рама опирается на поперечный брус 21, имеющий левое и правое колёса 19 с механизмами вертикального перемещения 20.

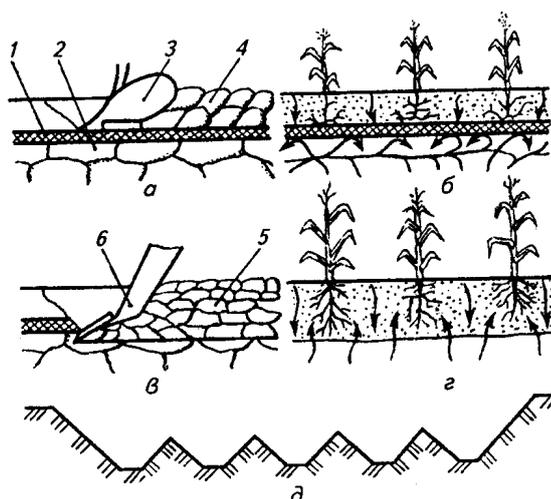


а – оборотный ПНО-4-30; *б* – поворотный ПНП-3-35, 1,3,5 – левооборачивающие корпуса; 2,22 – рамы; 4 – накладка; 6,28 – навески; 7,27 – гидроцилиндры; 8 – кулак; 9 – болт; 10 – углосним; 11 – нож; 12,15,16 – правооборачивающие корпуса; 13,24 – перья отвала; 14,19 – опорные колёса; 17 – стойка; 18 – трактор; 20 – винтовой механизм; 21 – поперечный брус; 23 – шарнир; 25 – симметричный корпус; 26 – поворотный брус

Рис. 1.5 Плуги для гладкой вспашки

П р и н ц и п р а б о т ы : гидроцилиндром 27 брус 26 поворачивают на шарнире 23 и устанавливают его в положение **I** или **II**. В первом случае корпуса оборачивают отрезанные пласты влево, во втором - вправо. При работе в левостороннем режиме оборота пласта левые колеса трактора и плуга движутся по дну борозды, а правые колёса – по необработанному полю. В правостороннем режиме положение колес изменяется на противоположное.

Вспашку проводят челночным способом. Глубину вспашки до 27 см регулируют вращением винта механизма 20. Ширина захвата плуга 105 см. Его агрегатируют с трактором МТЗ-80. Рабочая скорость агрегата до 9 км/ч.



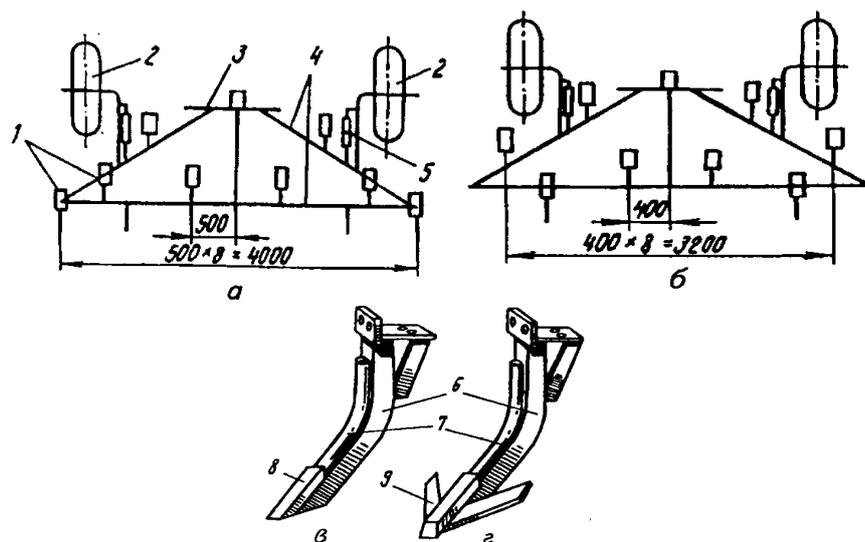
а – образование плужной подошвы при работе лемешного плуга; б – передвижение воды и поведение корней растений до разрушения плужной подошвы; в – разрушение плужной подошвы при глубокой обработке почвы чизельным плугом; г – передвижение воды и поведение корней растений после разрушения плужной подошвы; д – профиль дна борозды после рыхления почвы чизельным плугом. 1 – плужная подошва; 2 – нижний слой; 3 – корпус плуга; 4 – пахотный слой; 5 – разрыхлённый слой; 6 – рыхлитель.

Рис. 1.6. Схема образования и разрушения плужной подошвы

Плуги для глубокой обработки почвы предназначены для разрушения плужной подошвы 1 (рис.1.6, а), которая препятствует проникновению корней растений в нижние слои почвы, а также затрудняет поступление грунтовой воды в пахотный горизонт (рис.1.6, б). Рыхлением подпахотного горизонта увеличивают мощность корнеобитаемого слоя, улучшают *воздушный, водный и тепловой* режим почвы, активизируют биологические процессы, способствуют накоплению влаги, предотвращают ветровую и водную эрозию почвы.

Глубокое рыхление проводят *плугами общего назначения*, снабженными безотвальными корпусами и рыхлительными стойками, чизельными плугами (рис.1.6, в) и плугами со специальными рыхлителями.

Чизельный плуг – глубокорыхлитель ПЧ-4,5 предназначен для рыхления почвы по отвальным и безотвальным фонам с углублением пахотного горизонта, безотвальной обработки почвы взамен зяблевой и весенней вспашек, глубокого рыхления почвы на склонах и пахотных полях.



а, б – схемы размещения рабочих органов; в, г – разновидности рыхлителей. 1 – рыхлители; 2 – опорные колёса; 3 – навеска; 4 – рама; 5 – регулятор глубины; 6 – стойка; 7 – обтекатель; 8 – долото; 9 – стрельчатая лапа.

Рис. 1.7 Чизельный плуг ПЧ-4,5 (размеры указаны в миллиметрах)

У с т р о й с т в о (рис. 1.7): плуг с о с т о и т из треугольной рамы 4, рабочих органов – рыхлителей 1, опорных колёс 2, регулятора глубины обработки 5, навески 3 и подставки. На раме плуга устанавливают девять или одиннадцать рыхлителей. Составные части рыхлителя: стойка 6, обтекатель 7, долото шириной 60 мм или стрельчатая лапа 9 захватом 270 мм.

П р и н ц и п р а б о т ы : при движении машино-тракторного агрегата по полю долотообразные рыхлители разрыхляют уплотнённую подошву, образовавшуюся после вспашки лемешными плугами на глубину до 45 см, что обеспечивает хорошую аэрацию и инфильтрацию дождевых и талых вод. Чизельный плуг, оборудованный стрельчатыми лапами, рыхлит тяжелые почвы на глубину до 30 см и одновременно подрезает корневища сорной растительности.

Ширина захвата плуга 4,5 м, рабочая скорость до 6 км/ч, производительность 3,2 га/ч. Его агрегатируют с тракторами К-700 и К-701.

Чизельный плуг ПЧ-2,5 шириной захвата 2,5 м агрегатируют с тракторами Т-150 и Т-150 К.

Для рыхления почвы на глубину 0,8-1 м применяют мелиоративные глубокорыхлители, рабочие органы которых оборудованы вибрирующими наконечниками (ножами). Глубокое рыхление улучшает аэрацию сухих почв, исключает застойное переувлажнение и обезвоживание глуболежащих слоёв подпахотного горизонта.

Контрольные вопросы

1. По каким признакам классифицируют плуги?
2. Устройство корпуса плуга? Его рабочие и служебные части, их назначение.
3. Основные и вспомогательные органы входящие в состав навесного плуга ПЛН-5-35?
4. На каких почвах применяют для вспашки лемехи трапецеидальной, долотообразной, зубчатой формы и с выдвижным долотом?

5. Указать в каких случаях применяют цилиндрический, культурный, полу-винтовой и винтовой отвалы?
6. Какую роль выполняет полевая доска в корпусе плуга?
7. Какую роль выполняет предплужник в плуге?
8. В чём преимущество плугов гладкой вспашки по сравнению с плугами общего назначения?
9. В чём особенности рабочего процесса оборотного и поворотного плугов?
10. На каких почвах применяют плуги глубокой обработки почвы и для какой цели?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ: ЛУЩИЛЬНИКИ, БОРОНЫ, КАТКИ. МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ: КУЛЬТИВАТОРЫ

Содержание работы:

1. Бороны.
2. Луцильники.
3. Культиваторы.
4. Катки.

Бороны применяют для рыхления поверхностного слоя почвы, предохраняющего от её быстрого высыхания, улучшающего воздухо- и водопроницаемость и способствующего накоплению в ней питательных веществ. По конструкции рабочего органа бороны бывают дисковые, зубовые и роторные.

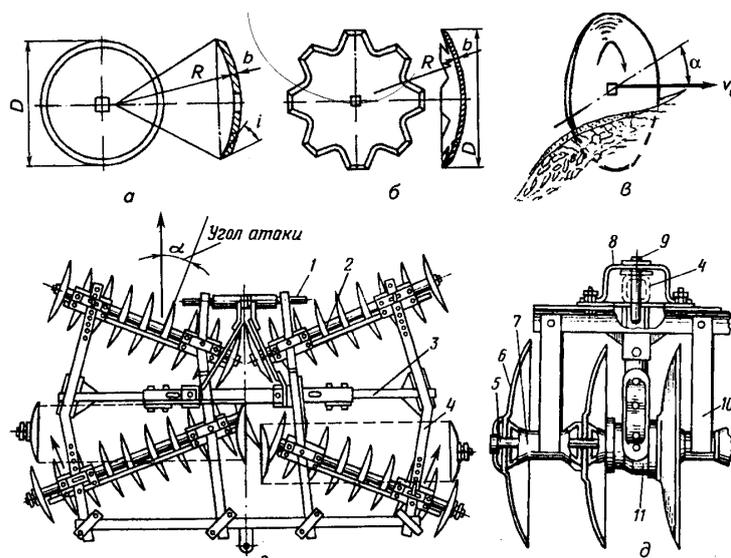
Дисковые бороны подразделяют по следующим признакам:

- интенсивности воздействия на почву:
- легкие – со сплошной режущей кромкой;
- тяжелые – с вырезанными дисками.
- по назначению: полевые (БД), садовые (БДС), болотные (БДБ).

Устройство дисковой бороны БДН-3 (рис.2.1): ее рабочим органом является стальной заостренный сферический диск со сплошной кромкой диаметром 450 или 510 мм (рис.2.1, а). Тяжелые бороны имеют *вырезанные* диски диаметром 660 мм (рис.2.1, б). Они хорошо заглубляются в почву и интенсивно измельчают растительные остатки.

Угол α (рис.2.1, в) между плоскостью вращения диска и линией направления движения бороны называют *углом атаки*. У дисковой бороны α изменяют от 10° до 25° .

Несколько дисков, расположенных на квадратной оси 5, и разделенных между собой шпильками 7, образуют *батарею* 2. Дисковая борона в собранном виде представляет совокупность четырех батарей, связанных рамой 3. У тяжелых дисковых борон сверху рамы закрепляют балластовый ящик. За счет изменения величины массы груза, помещаемого в него, регулируют глубину обработки почвы.



а – диск легкой бороны; *б* – диск тяжелой бороны; *в* – схема рабочего процесса диска;
г – общий вид бороны БДН-3; *д* – часть батареи бороны БДН-3. 1 – навеска; 2 – батарея;
 3 – рама; 4 – боковой брус; 5 – ось; 6 – диск; 7 – шпилька; 8 – кронштейн; 9 – штырь;
 10 – чистик; 11 – подшипник.

Рис. 2.1 Дискосвая борона

Как правило, дисковые бороны, бывают двухрядными, причем вогнутость дисков первого и второго рядов противоположная, с целью лучшего рыхления почвы. Общий вид полевой дисковой бороны БДН-3 и ее фрагмент представлены на рис. 2.1, г.

Рабочий процесс с дисковой бороны следующий: при ее движении диски, сцепляясь с почвой, вращаются. Режущая кромка диска отрезает пласт почвы, отделяет его от массива и поднимает на вогнутую поверхность. Поднявшись на некоторую высоту (примерно до середины диска) пласт деформируется, разрушается, падает и отводится диском в сторону (рис. 2.1, в).

Глубину обработки почвы и степень ее крошения устанавливают, изменяя угол атаки и давление дисков на почву.

Давление дисков на почву изменяют изменением загрузки балластного ящика закрепленного на раме.

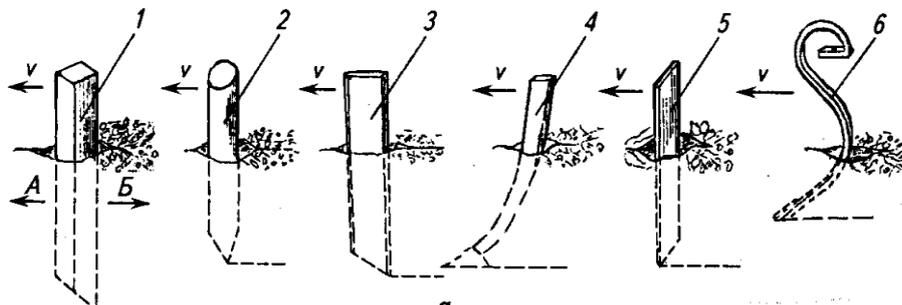
Легкими (полевыми) дисковыми боронами можно обработать почву на глубину до 10 см, а тяжелыми – до 20 см. Тяжелые дисковые бороны применяют также для измельчения кочек, разделки пластов после вспашки кустарниково-болотными плугами.

Информация о марках дисковых борон и области их применения представлена в *Приложении 2*.

Зубовые бороны предназначены для весенней обработки почвы на глубину 3-10 см. Подразделяются они по следующим признакам:

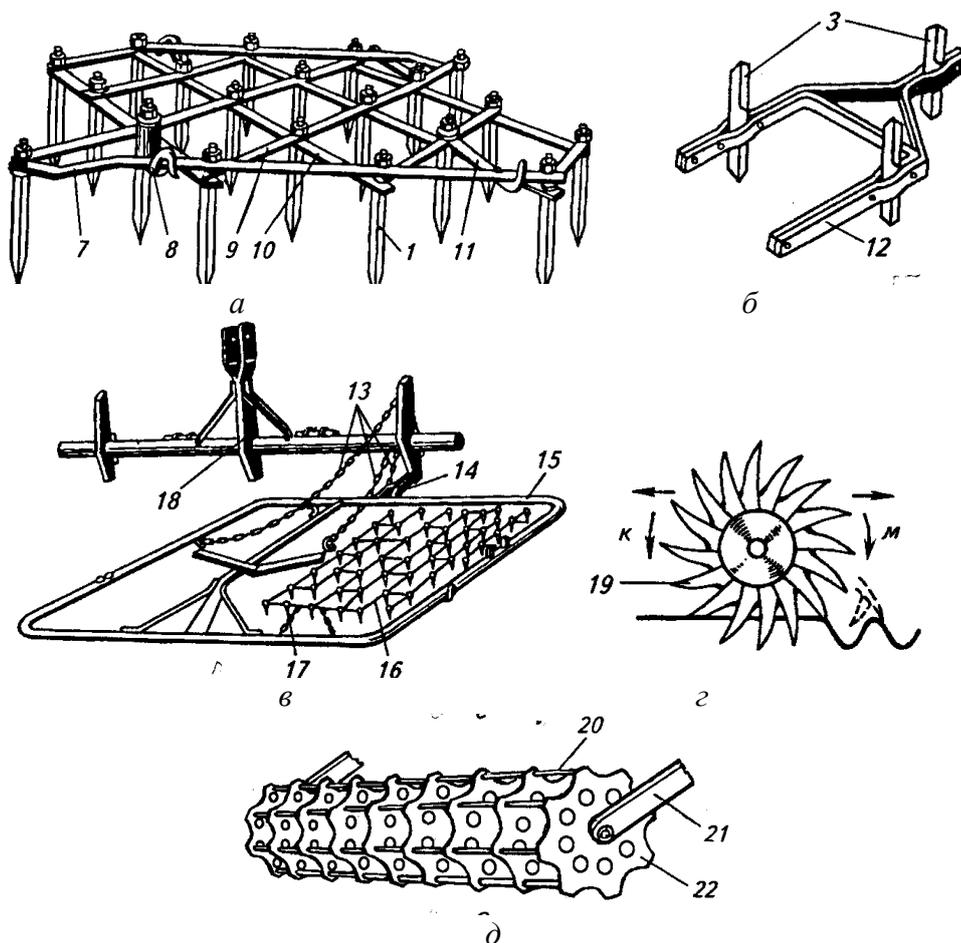
- по удельной нагрузке на один зуб:
 тяжелая 20-30 Н;
 средняя 10-20 Н;
 легкая 5-10 Н.
- по конструкции зуба (рис.2.2):
 прямые – 1, 2, 3, 5;

- лапчатые – 4;
- S-образные с пружинящей стойкой – 6.
- по типу рамы – жесткая и шарнирная.



1, 2, 3, 5 – прямые; 4 – лапчатые; 6 – S-образные
Рис. 2.2 Конструкции рабочих органов зубовых борон

У с т р о й с т в о зубовой бороны с *жесткой рамой* (рис.6.3, а): рама составлена из прямоугольных или корытообразных планок, на пересечении которых в отверстиях закреплены зубья с помощью болтов.



а – общий вид бороны БЗТС – 1; б – звено луговой бороны; в – общий вид сетчатой бороны БСО-4; г – игольчатый диск мотыги; д – секция прутковой бороны
1 – зуб квадратного сечения; 3 – ножевидный зуб; 7, 9, 10 – планки; 8 – крюк; 11 – прицепное устройство; 12 – рамка звена; 13, 17 – цепи; 14 – тяга; 15 – рамка бороны; 16 – сетчатое полотно; 18 – навеска НУБ-4,8; 19 – вогнутые зубья; 20 – пруток; 21 – планка прицепа; 22 – диск.

Рис. 2.3 Бороны

П р и н ц и п д е й с т в и я : при движении трактора по полю зубовая борона перемещается вслед за ним. Вследствие сопротивления почвы зубья бороны заглубляются, воздействуя на почву как двухгранный клин – передним ребром разрушает почву, а боковыми гранями раздвигает, сминает и перемешивает ее частицы; ударом разрушает крупные комки, вычесывает сорняки и отмершие растения. При движении по полю каждый зуб прочерчивает свою бороздку. Расстояние между бороздками зависит от типа бороны и изменяется от 22 до 49 мм.

Из борон посредством сцепок составляют широкозахватные агрегаты для работы с тракторами тяжелых классов 3, 4, 5 или присоединяют их к плугам, культиваторам, сеялкам и комбинированным агрегатам. Каждая секция бороны снабжена прицепным устройством в виде крючков, к которым присоединяют поводки или цепи.

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

Диаметр комков после боронования должен быть не более 5 см. Зубовыми боронами весной обрабатывают посеы озимых культур. Луговыми боронами прочесывают травостой, разрезают дернину, измельчают и растаскивают кротовины и экскременты животных на лугах и пастбищах.

Сетчатая борона БСО-4 с шарнирной рамой (рис.2.3, в) п р е д н а з н а ч е н а для рыхления верхнего слоя почвы и уничтожения сорняков на посевах (посадках) в период появления всходов технических культур и картофеля.

У с т р о й с т в о (рис.2.3, в): секция бороны составлена из рамки 15, к которой цепями 17 прикреплено сетчатое полотно 16. Звенья полотна изготовлены из проволоки-катанки и представляют собой прутки с тупыми концами-зубьями.

П р и н ц и п д е й с т в и я сетчатой бороны аналогичен зубовой. Разница заключается в глубине обработки почвы – 3-5 см.

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

Роторная мотыга п р е д н а з н а ч е н а для весеннего рыхления почвы на озимых посевах и предпосевной обработки с целью уничтожения почвенной корки и сорной растительности. Рабочие органы мотыги – диски (рис.2.3, г) с вогнутыми зубьями 19.

Несколько дисков, смонтированных на оси, образуют батарею. Сцепляясь с почвой, диски вращаются, делая 150 уколов на одном квадратном метре, и таким образом разрушают почвенную корку. Изменяя массу балласта на площадке, регулируют глубину обработки до 9 см.

Прутковая роторная борона снабжена барабаном, состоящим из дисков 22 (рис.2.3, д) и пропущенных через отверстия дисков круглых прутков 20. При движении бороны вслед за трактором барабан вращается, прутками воздействует на верхний слой почвы: рыхлит, выравнивает и выбрасывает сорняки на поверхность. Роторные бороны устанавливаются на культиваторах и комбинированных машинах.

Луцильники. *Лушение* – обработка почвы на небольшую глубину, пред-

шествующая вспашке. Его проводят с целью рыхления почвы, заделки пожнивных остатков, вредителей культурных растений, семян сорняков и провокации их к прорастанию. При последующей вспашке проросшие сорняки заделываются на большую глубину и погибают. Лушение сокращает затраты механической энергии на вспашку.

По конструкции рабочих органов различают лушители *дисковые и лемешные*. Участки, засоренные корневищными и др. многолетними сорняками, лушат *дисковыми* лушителями. Участки, засоренные корнеотпрысковыми сорняками, обрабатывают *лемешными* лушителями.

Рабочий орган дисковых лушителей – сферический диск, лемешных – отвальный корпус с шириной захвата 25 см. Диски лушителей располагаются так, чтобы плоскость вращения дисков составляла с направлением движения трактора угол атаки 30...35°. При таком угле атаки диски лушителей по сравнению с дисками борон в большей степени оборачивают и крошат почвенный пласт, заделывают в верхний слой почвы пожневные остатки, сорные растения и их семена. Качество лушения зависит от остроты дисков, которые по мере затупления затачивают.

Глубина обработки почвы дисковыми лушителями 4-10 см, лемешными 6-12 см.

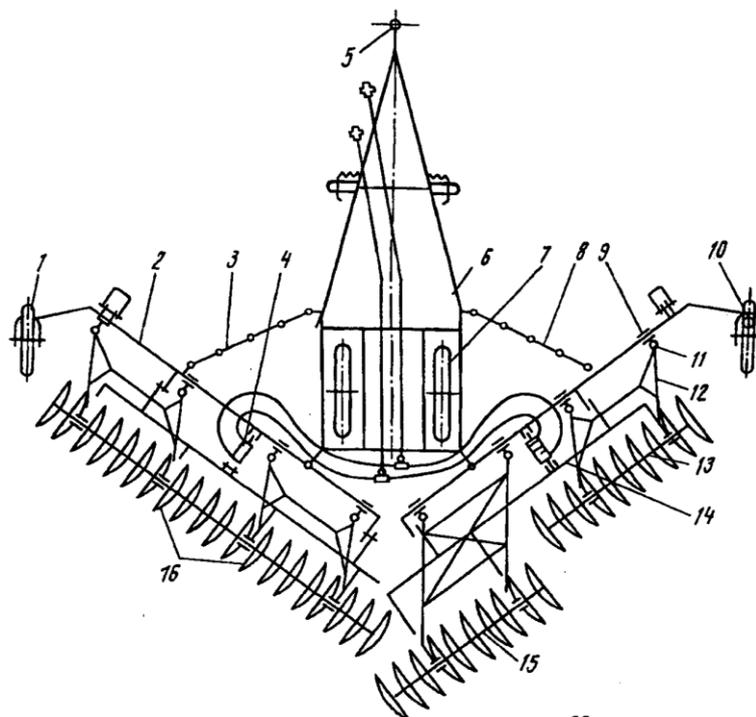
Промышленность выпускает лушители по способу соединения с тракторами трех видов: прицепные, полунавесные, навесные.

Марки лушителей расшифровываются следующим образом: **Л** – лушитель, **Н** – навесной, **Д** – дисковый, **ПЛ** – плуг-лушитель, **Г** – гидрофицированный. У дисковых лушителей цифра показывает захват машины в метрах, у лемешных первая цифра соответствует числу корпусов, вторая – ширине захвата одного корпуса в сантиметрах. Промышленность выпускает гидрофицированные дисковые лушители ЛДГ-5А, ЛДГ-10А, ЛДГ-15А и ЛДГ-20, лемешные ППЛ-10-25. ППЛ-5-25 и др.

Прицепной дисковый лушитель ЛДГ-5А предназначен для лушения почвы после уборки зерновых культур, ухода за полями, разделки пластов и размельчения глыб после вспашки.

Устройство (рис.2.4): к раме 6 лушителя, опирающейся на колеса 7, присоединены брусья 2 с четырьмя дисковыми секциями и двумя гидроцилиндрами 4. Каждая секция состоит из рамки 12 и батареи 13, состоящей из сферических дисков 16 диаметром 450 мм, насаженных на квадратную ось, разделенных втулками и зажатых на оси между шайбами, стянутых гайками. Батарею 15 устанавливают со смещением влево, что позволяет обрабатывать полосу по центру лушителя и перекрывать промежуток при изменении угла атаки.

Брусья 2 шарнирно соединены с рамой 6, опираются на самоустанавливающиеся колеса 1 и 10. Угол атаки дисков регулируют изменением длины подвижных тяг 3 и 8, связывающих брусья с рамой. Для лушения стерни диски устанавливают с углом атаки 30-35°. При использовании ЛДГ-5А в качестве борон его уменьшают до 15-25°.



1, 7, 10 – колеса; 2 – брус; 9 – хомут; 3, 8 – тяги; 4 – гидроцилиндр; 5 – серьга; 6 – рама; 11 – понизитель; 12 – рамка; 13 – батарея; 14 – труба подъема; 15 – перекрывающая батарея; 16 – диски

Рис. 2.4 Гидрофицированный луцильник ЛДГ-5А

Рабочий процесс: поле луцат поперек направления движения уборочного агрегата. При въезде в борозду тракторист принудительно заглубляет в почву диски луцильника и направляет агрегат вдоль загона. Вследствие сопротивления почвы диски, закрепленные на валах батарей, приводятся во вращение и оказывают на почву воздействие, аналогичное дисковым боронам. Ввиду того, что угол атаки у дисковых луцильников больше, чем у дисковых борон, то диски луцильника в большей степени оборачивают и крошат почвенный пласт.

Полунавесной лемешный луцильник ППЛ-10-25

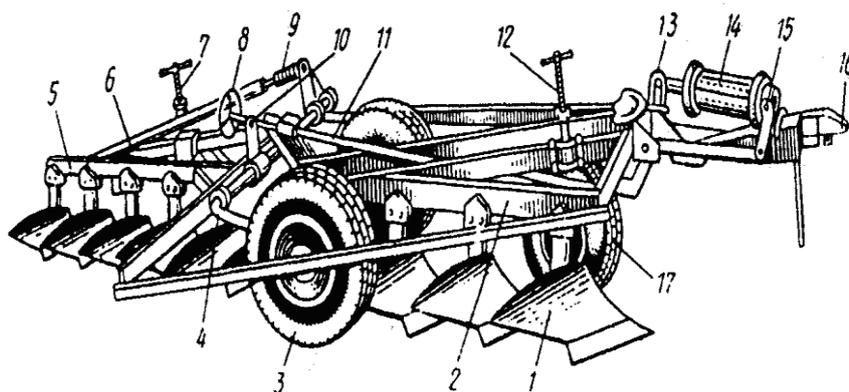
предназначен для *луцения* стерни на глубину до 12 см на полях, засоренных корнеотпрысковыми и корневищными сорняками:

- для предпосевой обработки почвы, обработки парового поля на глубину 6-14 см;
- *вспашки* легких почв, с удельным сопротивлением до 0,06 МПа на глубину 16-18 см.

Устройство (рис. 2.5): рабочими органами ППЛ-10-25 являются корпуса 1, которые смонтированы на раме, состоящие из двух шарнирно-соединенных секций: передней 2 с прицепным устройством 16 и задней 5.

Корпуса имеют полувинтовую поверхность и включают в себя стойку, лемех, отвал и полевую доску. В транспортном положении луцильник опирается на ходовые колеса 3 передней секции. Задняя секция при этом поднята подъемным механизмом (на рис. не показан). При работе луцильник опирается на левое ходовое колесо и два опорных колеса 17. Такая расстановка колес обеспе-

чивает хорошее копирование рельефа поля, а также одинаковую глубину обработки и ширину захвата корпусов.



1 – корпус; 2, 5 – секция рамы; 3, 17 – колеса; 4 – ось; 6 – штанга; 7, 12 – регуляторы глубины; 8 – штурвал; 9 – догрузатель; 10 – кронштейн; 11 – тяга; 13 – рычаг; 14 – гидроцилиндр; 15 – поводок; 16 – прицепное устройство

Рис. 2.5 Лемешный плуг-луцильник ППЛ-10-25

Рабочий процесс: при движении агрегата лемехом подрезается пласт на заданной глубине (6-14 см) и одновременно разрезаются корневища корнеотпрысковых сорняков. Подрезанный пласт вместе с сорняками перемещается по винтовому отвалу, вследствие чего корневища оказываются на вспаханной поверхности, где под действием солнечной радиации засыхают и погибают.

Культиваторы. Культивация – это рыхление почвы с одновременным подрезанием сорняков и внесением удобрений. Используемые для выполнения этой операции орудия, называются культиваторами.

Классификация культиваторов следующая:

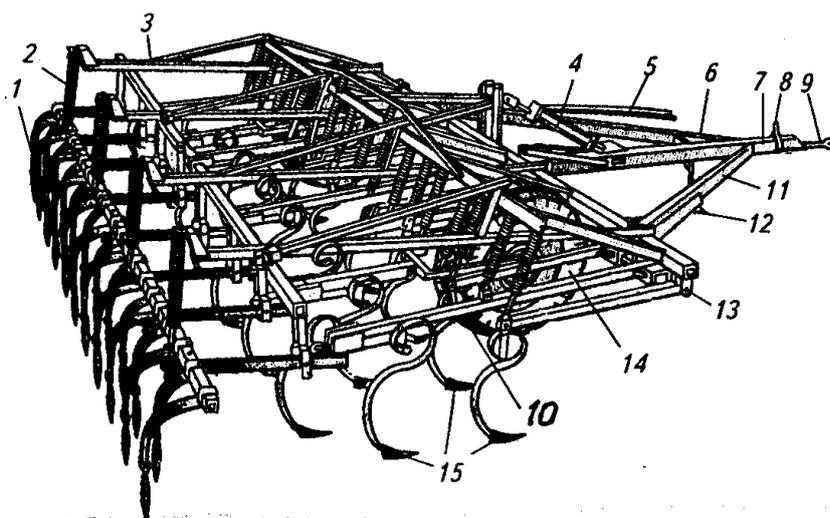
- по назначению: для сплошной обработки почвы (*паровые*), междурядной обработки почвы (*пропашные*) и *специального назначения*;
- по способу соединения с трактором: *навесные* и *прицепные*.

Их применяют, в основном, для предпосевной обработки.

Сплошную культивацию применяют для уничтожения сорняков и рыхления почвы при уходе за парами и подготовке к посеву. Ее следует проводить поперек предыдущей обработки или под углом к ней на скорости 9...12 км/ч, так как с увеличением скорости улучшается выравнивание поверхности поля и создаются хорошие условия для работы посевных машин.

Прицепной культиватор КПС-4Г предназначен для предпосевной обработки почвы и обработки паров с одновременным боронованием на скорости 10...12 км/ч. Ширина захвата культиватора 4 м, глубина обработки до 12 см.

Устройство (рис.2.6): основной сборочной единицей является рама 13, опирающаяся на два опорных колеса 14. К раме с помощью грядилей 10 со штанговыми механизмами 2 присоединены рабочие органы – стрелчатые лапы на стойках 15. Рама с помощью прицепного устройства, состоящего из центральной тяги 7 и двух сниц 6 и 11, а также прицепной серьги 9 присоединяется к трактору тягового класса 1,4 или 2.



1 – звено зубовой бороны; 2 – штанга с пружиной; 3 – кронштейн навески; 4 – гидроцилиндр; 5 – штанга гидравлической системы; 6 – левая сница; 7 – центральная тяга; 8 – штангодержатель; 9 – прицепная серьга; 10 – грядиль; 11 – правая сница; 12 – подножка; 13 – рама; 14 – опорное колесо; 15 – стрелчатые лапы

Рис. 2.6 Культиватор КПС-4Г

Стрелчатые лапы предназначены для подрезания сорняков, а рыхлительные на S-образных стойках с наральниками на их концах – для рыхления почвы.

Конструкции рабочих органов прицепных культиваторов для сплошной обработки почвы со схемой их расстановки представлены в *Приложении 4*.

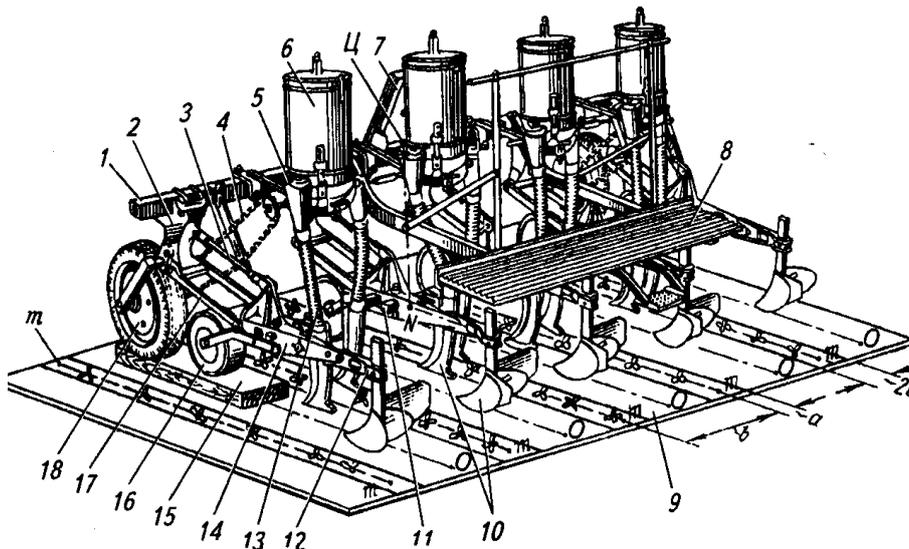
Рабочий процесс: раму с помощью гидроцилиндра 4 опускают на поверхность поля с заглублением рабочих органов на заданную глубину. При движении *МТА* заглубленные рабочие органы подрезают корневища сорняков и рыхлят почву.

Культиватор агрегатируют с тракторами класса 1,4. Производительность агрегата до 4,2 га/ч при рабочей скорости 10 км/ч.

Пропашные культиваторы предназначены для обработки междурядий посевов картофеля, свеклы, капусты, томатов и других культур. Одновременно они могут вносить минеральные удобрения непосредственно в рядок или на расстоянии до 12 см от него. При междурядной обработке уничтожаются сорные растения в междурядьях, а также улучшается водно-воздушный режим питания растений. Обработка междурядий и подкормка растений осуществляются с помощью рабочих органов культиваторов.

Навесной культиватор-окучник КОН-2,8 предназначен для междурядной обработки и подкормки картофеля, посаженного четырехрядными сажалками.

Устройство (рис.2.7): к поперечному брусу-раме 1, опирающейся на колеса 18, прикреплены четыре секции с рабочими органами 10 и туковысевающими аппаратами 6. Для агрегатирования с трактором к брусу-раме приварен замок 7 автосцепки.



1 – брус-рама; 2 – кронштейн; 3 – верхнее звено; 4 – цепная передача; 5 – регулятор высева; 6 – туковысевающий аппарат; 7 – замок автосцепки; 8 – подножная доска; 9 – разметочная плита; 10 – рабочие органы; 11, 12 – держатели; 13 – тукопровод; 14 – грядиль; 15 – брус; 16, 18 – колеса; 17 – нижнее звено

Рис. 2.7 Культиватор-окучник КОН-2,8 А

Секция рабочих органов крепится к раме посредством четырехзвенного параллелограммного механизма, который при опускании колеса секции 16 на неровностях почвы обеспечивает параллельное перемещение грядилей 14, за счет чего сохраняется постоянство углов наклона рабочих органов и глубины обработки.

На секциях можно устанавливать в зависимости от выполняемых операций те или иные рабочие органы (см. Приложение 5), а также подкормочные приспособления для внесения минеральных удобрений.

Рабочий процесс: образование гребней вдоль рядков всходов картофеля (окучивание) выполняют одновременно в четырех рядках корпус-окучники 10. На стойках корпус-окучников прикреплены наральники и двусторонние отвалы с раздвижными крыльями. Почва, подрезанная наральником, поднимается по рабочей поверхности отвала, рыхлится и подгребается к рядкам растений. В результате образуются гребни высотой до 25 см.

Одновременно ведется подкормка растений минеральными удобрениями с помощью подкормочного приспособления. Диски туковысевающих аппаратов 6 приводятся во вращение от опорных колес 16 через зубчато-цепную передачу. В результате минеральные удобрения поступают в воронки подкормочных ножей и тукопроводы. Ножи заделывают удобрения в почву на глубину до 16 см.

Агрегируют навесной культиватор-окучник с тракторами МТЗ-80, 82.

Катки предназначены для выравнивания и уплотнения поверхностного слоя почвы, что способствует притоку влаги из нижних ее слоев к верхним, а также разрушения глыб, почвенной корки, образовавшейся после дождя.

По конструкциям рабочих органов различают:

- кольчато-шпоровые;
- кольчато-зубовые;

- борончатые;
- гладкие (водоналивные);
- легкие планчатые;
- комбинированные катки.

Область использования различных конструкций катков следующая:

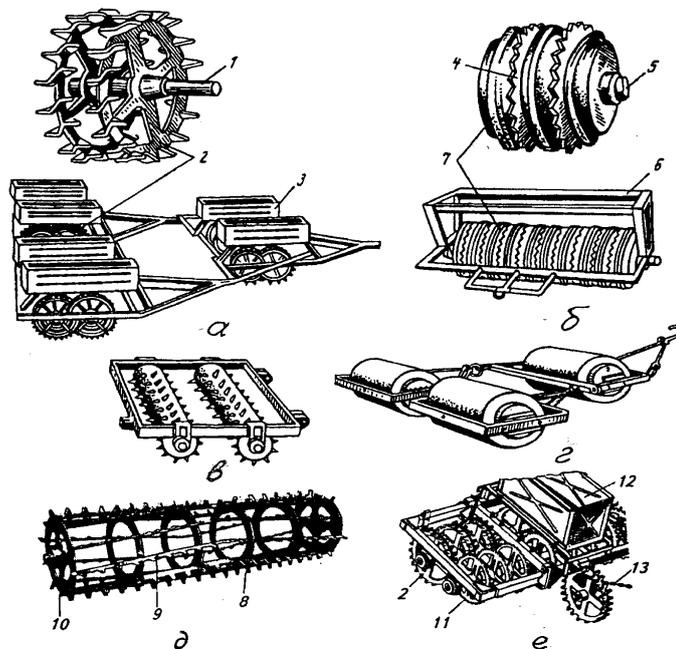
Кольчато-шпоровый трехсекционный каток ЗККШ-6 (рис. 2.8, а) применяется для рыхления верхнего и уплотнения подповерхностного слоя почвы, разрушения корки, комков и выравнивания вспаханного поля. Каток состоит из трех секций, каждая из которых включает в себя две расположенные одна за другой батареи с балластными ящиками. Основные рабочие органы катка – литые диски диаметром 529 мм со шпорами.

Регулируя массу балласта, можно изменять удельное давление катка на почву от 27 до 47 Н/см². Рабочая скорость до 13 км/ч, ширина захвата трех секций – 6,1 м, одной – 2,09 м.

Кольчато-зубчатый каток ККН-2,8 (рис.2.8, б) предназначен для выравнивания поверхности поля, уплотнения на глубину до 7 см подповерхностного и рыхления на глубину 4 см поверхностного слоя почвы. Каток можно применять в агрегате со свекловичными сеялками и культиваторами.

На ось катка 5, прикрепленную к раме, свободно надеты колеса: десять клинчатых 7 диаметром 350 мм и девять зубчатых 4 диаметром 366 мм. Удельное давление 25 Н/см², ширина захвата 2,8 м.

Кольчато-зубчатый каток КЗК-10 используют для предпосевного и послепосевного прикатывания почвы в агрегате с тракторами ДТ-75С и Т-150. Он состоит из пяти секций и работает так же, как и каток ККН-2,8. Ширина захвата 10 м, рабочая скорость до 13 км/ч, производительность 10 га/ч.



а – кольчато-шпоровый; б – кольчато-зубчатый; в – навесной борончатый; г – гладкий водоналивной; д – легкий планчатый; е – комбинированный 1, 5, 10 – оси; 2, 8, 11 – диски; 3, 6, 12 – балластные ящики; 4, 7 – колеса; 9 – планки; 13 – тяговая цепь

Рис. 2.8 Катки

Навесной борончатый каток КБН-3 (рис. 2.8, в) с л у ж и т для разрушения почвенных комков и прикатывания почвы перед посевом с одновременным рыхлением поверхностного слоя, а также для разрушения почвенной корки на посевах. Он состоит из пяти секций, подвешенных к поперечному брусу на цепях в шахматном порядке: в переднем ряду три секции, а заднем – две. Ширина захвата 3,25 м. Каток навешивают на тракторы класса 1.4.

Водоналивной гладкий каток 3КВГ-1,4 (рис. 2.8, г) п р е д н а з н а ч е н для уплотнения поверхностного слоя почвы до или после посева, прикатывания зеленых удобрений перед запашкой. Он с о с т о и т из трех секций, каждая из которых снабжена гладким пустотелым цилиндром диаметром 700 мм, длиной 1400 мм и вместимостью 500 дм³. Цилиндры заполняют водой. Изменяя ее количество, регулируют удельное давление катка на почву в пределах от 23 до 60 Н/см². Ширина захвата 4 м. Каток агрегатируют с тракторами Т-40 и МТЗ-80.

Легкий планчатый каток (рис. 2.8, д) используют в комбинированных машинах для дополнительного крошения и выравнивания свежевзрыхленной почвы. Каток с о с т о и т из дисков 8 и приваренных к ним зубчатых или гладких планок 9. Планки могут располагаться параллельно оси вращения, наклонно или по винтовой линии. К крайним дискам приварена ось 10 для монтажа катка на раме.

Комбинированный каток (рис. 2.8, е) и с п о л ь з у ю т в приспособлениях ПВП-2,3 и ПВР-3,5, агрегируемых с плугами. Каток снабжен кольчатошпоровыми 2 и клинчатыми 11 дисками. Двигаясь по свежевспаханной поверхности, каток разрушает глыбы и крупные комки почвы, дополнительно рыхлит почву на глубину 5-12 см, уплотняет верхний слой и выравнивает поверхность поля.

Степень уплотнения почвы регулируют, изменяя давление на почву за счет массы балласта, или переставляя по высоте точки присоединения к раме катка тяговой цепи 13 прицепного устройства.

Контрольные вопросы

1. Назначение, виды луцильников и их устройство.
2. Какие конструкции рабочих органов используют в луцильниках? Принципы их действия.
3. Особенности рабочего процесса дискового луцильника.
4. Какие основные сборочные единицы входят в состав гидрофицированного прицепного дискового луцильника ЛДГ-5А?
5. Назначение полунавесного лемешного луцильника ППЛ-10-25. Как расшифровать буквы и цифры в марке луцильника?
6. Особенности рабочего процесса лемешного луцильника ППЛ-10-25.
7. Назначение борон, по каким признакам их классифицируют?
8. Назвать марки дисковых борон, выпускаемых промышленностью.
9. По каким признакам классифицируют зубовые бороны?
10. Перечислить конфигурации рабочего органа зубовых борон.
11. Как устроена и работает зубовая борона?
12. Назвать марки зубовых борон, выпускаемых промышленностью и их назначение.

13. Назначение культиваторов и их виды.

14. Какую операцию выполняют культиваторы, оборудованные рыхлительными и стрельчатыми лапами?

15. Перечислить виды рабочих органов пропашных культиваторов.

16. Какие машины применяют для предпосевного и послепосевного прикатывания почв в условиях недостатка или избытка почвенной влаги?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3 МАШИНЫ И ОРУДИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВЕТРОВОЙ И ВОДНОЙ ЭРОЗИИ

Содержание работы:

1. Машины и орудия для обработки почв, подверженных ветровой эрозии.

2. Машины и орудия для обработки почв, подверженных водной эрозии.

3. Комбинированная почвообработка.

Эрозией почвы называют процесс разрушения и сноса ее плодородных частиц под влиянием стихийных ветровых нагрузок, потоков воды, механических воздействий сельскохозяйственной техники.

Для защиты почв от *ветровой эрозии* с л у ж и т *безотвальная система*, которая исключает оборот почвенного пласта при основной ее обработке. Безотвальную систему обработки практикуют в степных районах, где наиболее проявляются эрозионные процессы, а также в районах недостаточного увлажнения как способ накопления и сохранения влаги в почве.

Водной эрозии подвержены почвы на склонах и в низинах.

Плоскорез-глубокорыхлитель ПГ-3-100 п р е д н а з н а ч е н для основной безотвальной обработки почв, подверженных ветровой эрозии, на глубину 25-30 см.

У с т р о й с т в о (рис.3.1, в): к раме 10, опирающейся на опорные колеса 8, с помощью болтов прикреплены три глубокорыхлительные лапы, с шириной захвата по 110 см каждая. Рыхлительная лапа (рис.3.1, а) с о с т о и т из стойки 4, к нижнему концу которой приварена пятка 2. К пятке прикреплен башмак 1 с долотом 6 и самозатачивающимися лемехами 3. Регулировочный винт 5, головка которого упирается в поперечный брус рамы, предназначен для изменения угла наклона лапы. Для этой цели предусмотрено овальное отверстие в стойке 4.

П р и н ц и п д е й с т в и я: пласт почвы, подрезанный лемехом (рис. 3.1, б), скользит по его наклонной поверхности, рыхляется и падает без оборота. При этом стерня остается на поверхности поля, предотвращая эрозионные процессы. Плоскорезующие лапы сохраняют 60-75% стерни.

Технические данные плоскореза-рыхлителя представлены в таблице.

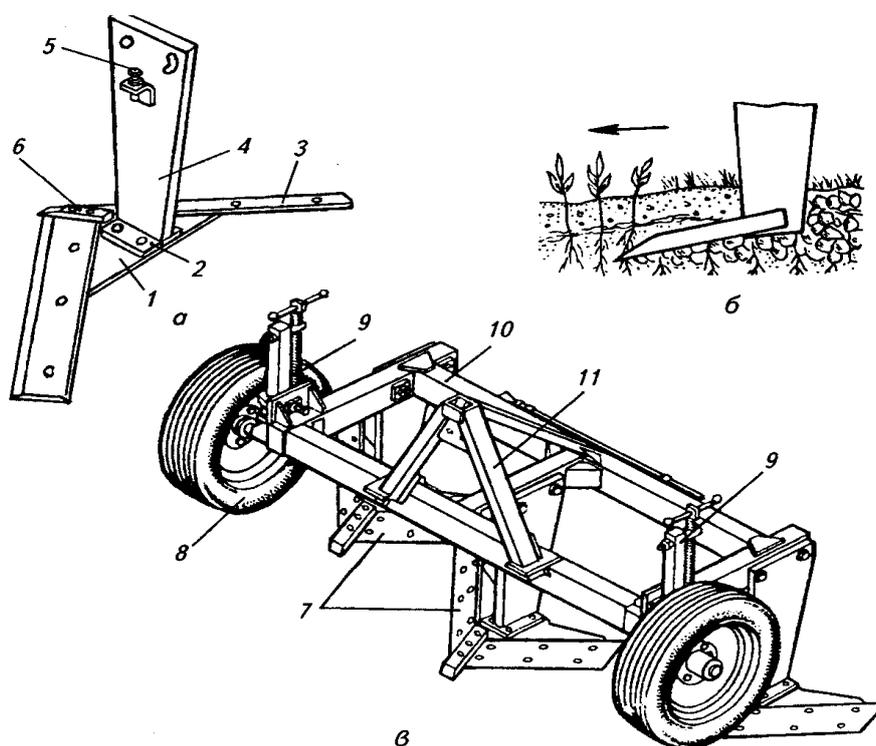
Технические данные плоскореза-рыхлителя ПГ-3-100	Величина
ширина захвата одной плоскорезующей лапы, см	110
общая ширина захвата машины, м	3,1
угол между режущими кромками лемехов, °	100
глубина обработки см	до 30
агрегируют с тракторами тягового класса	3

Глубину обработки почвы регулируют с помощью винтового механизма 9 (рис.3.1, в), изменяя высоту крепления опорных колес.

Плоскорезы-глубокорыхлители ПГ-2С и ПГ-3С также предназначены для основной безотвальной обработки почвы на глубину до 30 см. В отличие от конструкции ПГ-3-100 их комплектуют двумя типами рабочих органов:

- плоскорежущими лапами для обработки на глубину до 25 см;
- чизельными рыхлительными стойками (рис. 3.1, в) для нарезки щелей и рыхления почвы на глубину до 35 см.

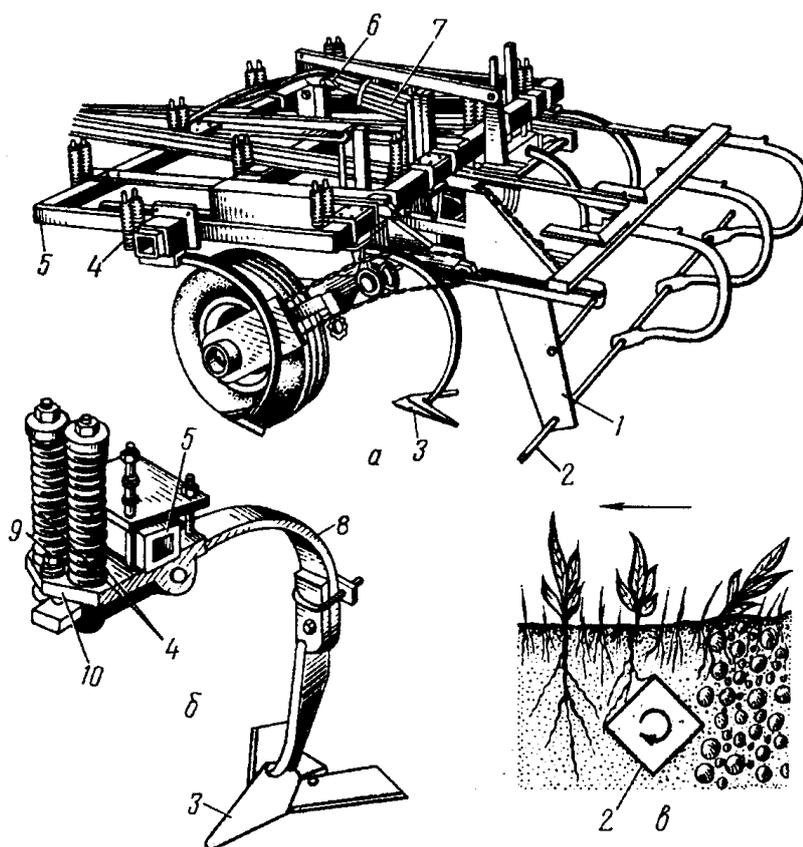
Ширина захвата машин соответственно 2,1 и 3,1 м. Их агрегируют с тракторами тягового класса 2 и 3.



а – плоскорежущая лапа; б – схема рабочего процесса; в – общий вид. 1 – башмак; 2 – пятка; 3 – лемех; 4 – стойка; 5 – регулировочный винт; 6 – долото; 7 – лапы; 8 – колесо; 9 – винтовые механизмы; 10 – рама; 11 – замок автосцепки

Рис. 3.1 Плоскорез-глубокорыхлитель ПГ-3-100

Тяжелый культиватор КПЭ-3,8А предназначен для мелкой обработки почвы с сохранением стерни. Применяют для осенней безотвальной обработки почвы, культивации стерневых паров и предпосевной обработки почв на глубину 5-16 см.



а – общий вид; *б* – рабочий орган; *в* – схема технологического процесса штанги
 1, 10 – кронштейны; 2 – штанга; 3 – стрелчатая лапа; 4 – пружины; 5 – рама; 6 – упор;
 7 – гидроцилиндр; 8 – упругая стойка; 9 – болт

Рис. 3.2 Культиватор КПЭ-3,8А со штанговым приспособлением

Устройство (рис.3.2): к раме 5, опирающейся на ходовые колеса, с помощью кронштейнов 10 закреплены упругие стойки 8 с рыхлительными лапами 3, расположенными в три ряда. На свободном конце кронштейна 10 установлены две подпружиненные шпильки, являющиеся своего рода демпфером. Поэтому при встрече с препятствием, превышающем давление пружины, лапа выглубляется, а затем снова возвращается в рабочее состояние.

Рабочий процесс: снабженные пружинами и упругими стойками 8, лапы во время работы вибрируют, поэтому хорошо заглубляются на твердых почвах и не забиваются пожнивными остатками. Однако повреждают при этом до 50% стерни и создают гребнистую поверхность поля. Поэтому дополнительно на культиватор устанавливают штанговое приспособление, состоящее из штанги 2, закрепленной на кронштейне. Штанга вращается в почве (рис.2.2, в) при движении культиватора на заданной глубине, разрывает корни сорняков, выносит на поверхность часть заделанной в почву стерни и выравнивает поверхность поля.

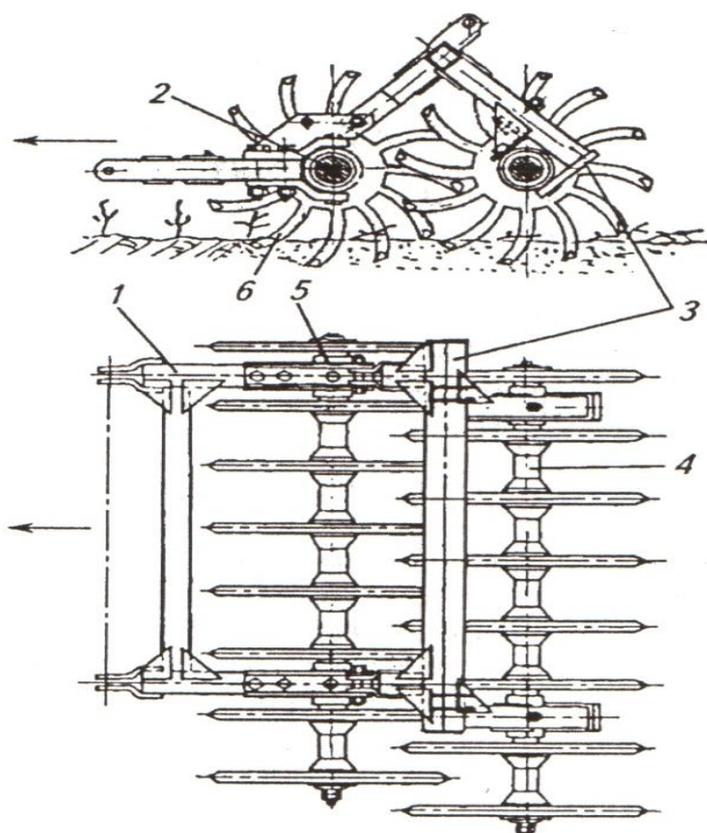
Машины для поверхностной обработки стерневого агрофона на глубину 4-10 см снабжены игольчатыми дисками 6 диаметром 55 см, собранными в батареи.

Промышленность выпускает игольчатые бороны-мотыги БИГ-3А, БМШ-15 и БМШ-20.

Устройство БМШ-20 (рис.3.3): батареи установлены в два ряда на продольных уголках рамы 1, соединенной шарнирно с боковыми брусками машины. Угол атаки батареи можно изменять в диапазоне 0-20° в зависимости от твердости почвы так же, как у дисковых луцильников.

Каждый игольчатый диск 6 имеет двенадцать изогнутых игл круглого сечения. Диски закрепляют по оси 2 с помощью распорных втулок 4 в виде батареи.

Принцип действия: во время работы диски перекатываются по стерневому полю, заглубляются на установленную глубину, рыхлят иглами верхний слой почвы и одновременно заделывают семена сорняков. Игольчатые бороны сохраняют до 70% стерни. Ширина захвата борон вышеуказанных марок соответственно 3, 15 и 20 м.



1,3 – рамы батарей; 2 – ось; 4 – распорная втулка;
5-подшипник; 6 – диск

Рис. 3.3 Секция батарей игольчатой бороны-мотыги БМШ-20

Машины и орудия для обработки почв, подверженных водной эрозии.

Борьба с водной эрозией, которая проявляется на склонах, включает в себя систему организационных и агротехнических мероприятий, в том числе:

- пахать на склонах необходимо поперек склона, по горизонтали;
- вспашка должна быть с почвоуглубителями или вырезными корпусами с одновременным образованием перемычек и валиков в бороздах;
- глубокая вспашка, повышающая водопоглощающую способность почвы, дает хороший эффект в задержании талых вод;

- ступенчатая вспашка склонов крутизной до 4 градусов плугом, у которого один корпус нестандартный с удлиненным отвалом, за счет чего образуются земляные валики поперек склона. Валики задерживают сток воды.

Промышленность выпускает *навесной плуг ПЛН-4-35 с приспособлением ПРНТ-70.000*, предназначенный для *прерывистого бороздования*.

У с т р о й с т в о: плуг снабжен корпусом с укороченным отвалом и приспособлением для прерывистого бороздования (рис.3.4, а), рабочим органом которого служит трехлопатная крыльчатка 3.

П р и н ц и п д е й с т в и я приспособления ПРНТ-70.000: при движении плуга на пути, равном длине обода опорного колеса 7, крыльчатка не вращается, и лопасть, находящаяся внизу, делает борозду. От вращения крыльчатку в этот момент удерживает подпружиненный рычаг 4, связанный тягами с кривошипно-шатунным механизмом, работающим от опорного колеса. За каждый оборот колеса рычаг отводится один раз, а затем под действием пружины возвращается в исходное положение. За это время крыльчатка поворачивается на угол 120°, бороздка прерывается образовавшейся перемычкой. Приспособление крепится к раме плуга при помощи поперечного бруса 1. Крыльчатка, расположенная позади корпуса с укороченным отвалом, образует бороздки длиной 1,0...1,2 м и вместительностью 95...100 дм³.

Пропашной культиватор КРН-4,2Б с приспособлением ППБ-0,6 п р е д н а з н а ч е н для прерывистого бороздования и глубокого рыхления междурядий пропашных культур.

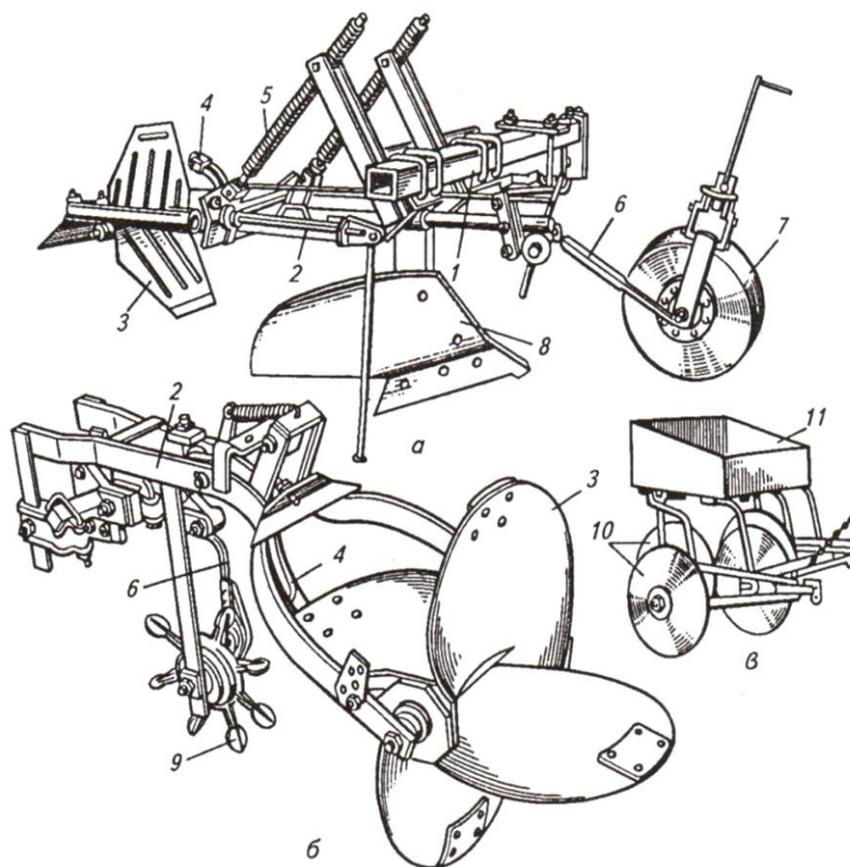
У с т р о й с т в о (рис.3.4, б): приспособление ППБ-0,6 с о с т о и т из бороздооткрывающих окучников, устанавливаемых вместо культиваторных лап, и четырехлопастных крыльчаток 3, расположенных за окучниками.

П р и н ц и п д е й с т в и я : мерный диск 9 периодически отводит рычаг 4 от лопасти, крыльчатка поворачивается, и в борозде образуется перемычка.

Размер борозд: длина 1 м, ширина 0,5 м и глубина 0,16 м.

Дисковые луцильники с приспособлениями ПЛДГ-5 и ПЛДГ-10 п р е д н а з н а ч е н ы для образования замкнутых лунок по зяби.

У с т р о й с т в о приспособления ПЛДГ (рис.3.4, в): в комплект ПЛДГ-5 входят четыре, ПЛДГ-10 – шесть дисковых батарей с эксцентрично расположенными дисками. Угол атаки дисков 30°.



1 – брус; 2 – поводок; 3 – крыльчатка; 4 – рычаг; 5 – нажимной диск; 6 – шатун; 7 – опорное колесо; 8 – корпус; 9 – мерный диск; 10 – сферический диск; 11 – балластный ящик
Рис. 3.4 Приспособления для прерывистого бороздования (а, б) и лункования (в)

П р и н ц и п д е й с т в и я : при работе агрегат образует на поверхности поля лунки длиной 1,3 м, шириной 0,5 м и глубиной 0,2 м. Глубину лунок регулируют за счет установки батарей на понизителях, а также принудительным заглублением. Суммарная вместимость лунок на 1 га составляет 250-300 тыс. дм^3 .

Комбинированная почвообработка. Многократные проходы почвообрабатывающих агрегатов по полю, связанные с необходимостью выполнения нескольких операций, неизбежно приводят к чрезмерному уплотнению и распылению почвы. При вспашке пятикорпусным плугом трактор уплотняет 40...50 % поверхности поля. Под действием гусениц трактора и колес машин агрегатные комочки почвы разрушаются, распыляются, плотность почвы повышается, а капиллярность и влагопроницаемость уменьшается. Многократная предпосевная обработка затягивает сев, что также неблагоприятно сказывается на урожае. В связи с этим предлагается использовать систему минимальной обработки почвы, при которой сокращается число обработок и проходов МТА по полю, за счет использования комбинированных машин. Внедрение комбинированных машин позволит уменьшить вредное воздействие колесных движителей на почву, сократить сроки проведения операций, повысить качество работ и производительность труда, снизить производственные затраты.

По конструктивному исполнению различают три основных типа комбинированных машин:

- агрегат, составленный из нескольких последовательно соединенных простых орудий, выполняющих отдельные операции;
- машина, на раме которой последовательно закреплены разные по назначению рабочие органы, заимствованные от простых орудий;
- машина, оснащенная специальным комбинированным рабочим органом, выполняющим все операции заданного технологического цикла.

По выполнению технологических операций комбинированные машины можно разделить на 4 группы:

- машины для совмещения основной и дополнительной обработки почвы – агрегаты ПКА, АКП-5, АКП-2,7;
- машины для совмещения операций предпосевной подготовки почвы – агрегаты РВК-3,6, РВК-5,4, РВК-7,2; машина ВИП-5,6, фрезерный культиватор КФГ-3,6 и др.;
- машины для совмещения основной или предпосевной обработки почвы с внесением удобрений представлены комбинированной машиной МКП-4, культиватором глубокорыхлителем-удобрителем КПП-2,2 и др.;
- машины для совмещения предпосевной обработки почвы и посева – агрегат КА-3,6.

Контрольные вопросы

1. Какие природные факторы являются причиной эрозии почв?
2. Какими машинами и орудиями выполняют основную безотвальную обработку почвы?
3. Назвать машины и орудия для поверхностной обработки стерневого агрофона.
4. Какие агротехнические мероприятия направлены на борьбу с водной эрозией почвы?
5. Назначение плуга ПЛН-4-35 с приспособлением ПРНТ-70.000. Его устройство и рабочий процесс.
6. С какой целью выполняют прерывистое бороздование и лункование почвы и какими приспособлениями?
7. В чем преимущества комбинированной обработки почвы?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4 ПОСЕВНЫЕ И ПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ

Содержание работы:

1. Рядовые зерновые сеялки.
2. Сеялки для посева пропашных культур.
3. Рассадопосадочная машина СКН-6А.
4. Картофелесажалка КСМ-4А.

Рядовые зерновые сеялки: п р е д н а з н а ч е н ы для размещения в почве семян зерновых культур в продольном, поперечном и вертикальном направлениях рядовым способом. В общем случае в с о с т а в зерновых сеялок входят:

- рама с механизмом навески или прицепом;
- опорно-приводные колеса;
- семенной ящик;
- высевающие аппараты;
- семяпроводы и сошники с заделывающими приспособлениями;
- механизм подъема и установки глубины хода сошников;
- механизмы передачи вращающего момента от колес к валам высевающих аппаратов.

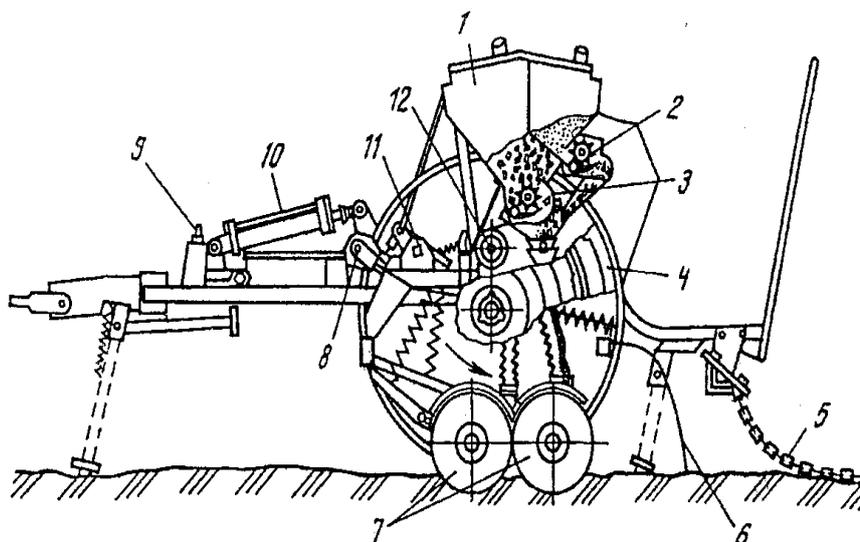
К числу наиболее распространенных конструкций зерновых рядовых сеялок относится прицепная зерновая сеялка СЗ-3,6А и её модификации:

- узкорядная СЗУ-3,6А;
- прессовая СЗП-3,6А и СЗП-16;
- катковая СЗК-3,6А;
- зернотравяная СЗТ-3,6А и др.

Перечисленные сеялки используют для посева зерновых культур на подготовленной почве. Для посева зерновых колосовых и зернобобовых культур по *стерневому фону* с одновременным внесением в рядки гранулированных минеральных удобрений применяют сеялки *прямого посева*, в том числе: СЗПП-4 и СЗПП-8, сеялки-культиваторы стерневые СЗС-12, СЗС-6 и др.

Сеялка СЗ-3,6А п р е д н а з н а ч е н а для рядового посева зерновых колосовых культур с одновременным внесением в рядки гранулированных минеральных удобрений.

У с т р о й с т в о (рис.4.1): сеялка СЗ-3,6А опирается на два опорно-приводных колеса. Остовом служит рама, на которой укреплены два зернуковых ящика 1. К дну ящиков болтами прикреплены 24 катушечных семявысевающих аппарата 3, к задней стенке – столько же катушечноштифтовых туковысевающих 2. К воронкам последних крепятся гофрированные резиновые семяпроводы. Семяпроводы зерновых сеялок по конструкции бывают спирально-ленточные, резиновые гофрированные и трубчатые. Нижний конец семяпровода зафиксирован шплинтом в горловине двухдискового сошника 7. Под задним брусом рамы на двух полых квадратных валах закреплены загортачи 6.



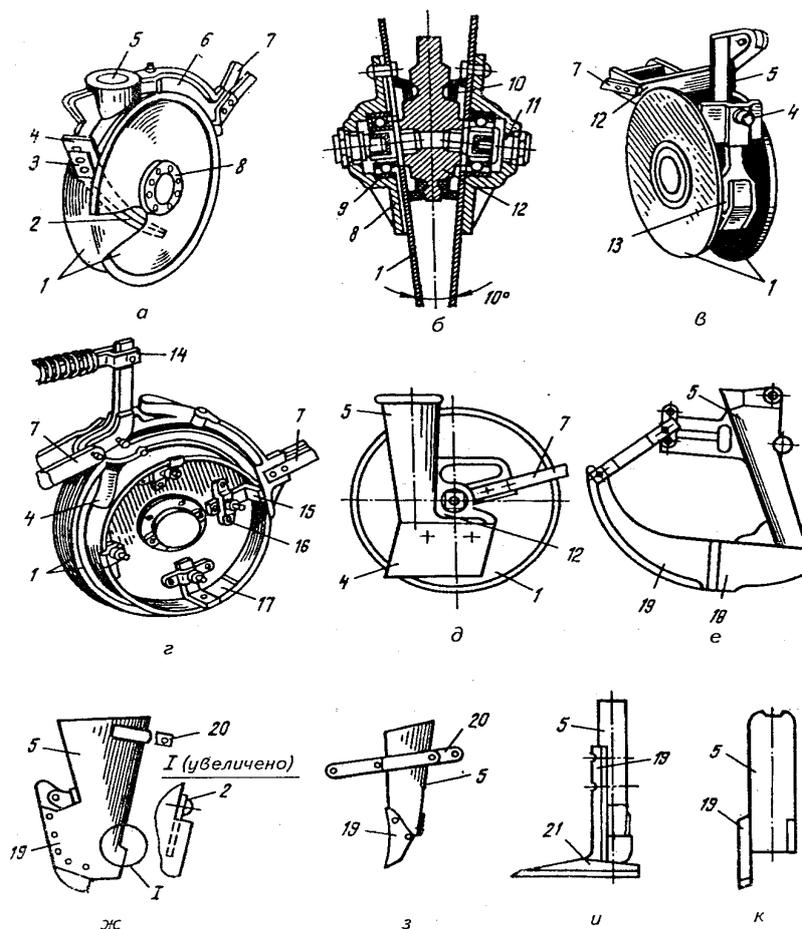
1 – зернотуковый ящик; 2 – туковысевающий аппарат; 3 – семявысевающий аппарат; 4 – колесо; 5 – шлейф; 6 – загорточ; 7 – сошник; 8, 11 – круглый и квадратный валы; 9 – регулировочный винт; 10 – гидроцилиндр; 12 – контрприводной вал
Рис. 4.1 Сеялка СЗ-3,6А

Сошники поднимают и опускают с помощью рычагов и гидроцилиндра 10. Глубину их хода (от 4 до 8 см) регулируют винтом 9.

Сошники в зависимости от их устройства, высеваемой культуры и состояния почвы делят на одно- и двухдисковые, килевидные, полозовидные, трубчатые, лаповые и др. (рис.4.2). На сеялке СЗ-3,6А и ее модификациях в основном устанавливают дисковые сошники. Диски сошников широкорядной сеялки (рис.4.2, б) крепят к корпусу под углом 10° , а узкорядной (рис.4.2, в) – под углом 23° . Это дает возможность устанавливать между дисками сошника узкорядной сеялки делитель, который делит семенной поток, идущий из семяпровода, на две части и получать два рядка с междурядьем 6,5-7,5 см. Конструкции сошников представлены на рис. 4.2.

Семявысевающие аппараты каждого бункера снабжены групповым регулятором нормы высева, включающим в себя шкалу и рычаг для осевого перемещения вала с катушками и изменения рабочей длины последних одновременно во всех высевающих аппаратах. Катушки приводятся во вращение от обоих опорно-приводных колес с помощью цепных передач и редуктора. Редуктор служит для изменения частоты вращения катушек. Сочетание регулировки рабочей длины катушки и передаточного отношения редуктора позволяет изменять норму высева семян в широких пределах (для пшеницы от 70 до 230 кг/га).

Рабочий процесс: при движении сеялки и опущенных сошниках валы зернового и тукового аппаратов приводятся во вращение посредством цепной и зубчатой передач от контрприводного вала. Катушки высевающих аппаратов вращаясь, выгребают семена из корпуса и подают их в семяпроводы. По семяпроводам семена перемещаются в сошники, которые заделывают их в предварительно ими же подготовленные бороздки.



а, б – двухдисковый рядовой; в – двухдисковый узкорядный; г – двухдисковый с ограничительными ребордами; д – однодисковый; е – ползовидный; ж – килевидный; з – анкерный; и – лаповый; к – трубчатый; 1 – диск; 2 – направитель семян; 3 – прижим; 4 – чистик; 5 – раструб; 6 – гребень; 7 – поводок; 8 – ступица; 9 – подшипник; 10 – уплотнитель; 11 – болт; 12 – корпус; 13 – делительная воронка; 14 – штанга; 15 – угольник; 16 – скоба; 17 – реборда; 18 – щека; 19 – наральник; 20 – хомут; 21 – стрельчатая лапа

Рис. 4.2 Сошники

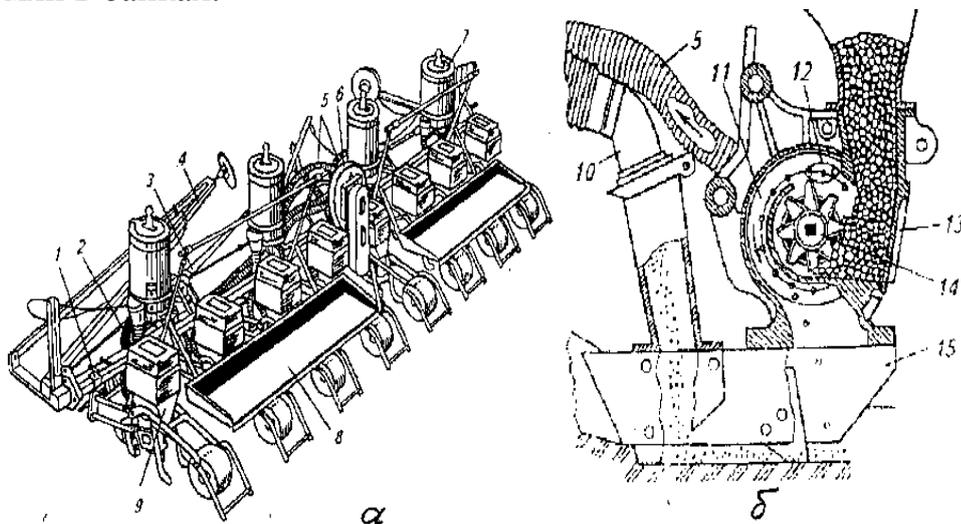
Для припосевного внесения удобрений их засыпают в правое отделение бункера 1 и открывают заслонки туковысевающих аппаратов 2. Катушки туковысевающих аппаратов выгребают гранулы из бункера и подают их также в семяпроводы. Удобрения заделывают в почву вместе с семенами.

Сеялки для посева пропашных культур. Семена пропашных культур (кукурузы, подсолнечника, сои, хлопчатника и др.) высевают широкорядным способом с междурядьями 45...90 см, чтобы механизировать уход в процессе вегетации. Для посева этих культур применяют специальные сеялки, обеспечивающие равномерное размещение семян в рядке.

Универсальная пневматическая навесная сеялка СУПН-8А предназначена для посева пунктирным способом калиброванных и некалиброванных семян кукурузы, подсолнечника и других культур с локальным внесением гранулированных удобрений.

Устройство (рис.4.3): сеялка СУПН-8А состоит из рамы 1, выполненной в виде пространственной фермы, центробежного вентилятора б с гидравлическим приводом, тарельчато-скребковых туковысевающих аппаратов

7, опорно-приводных колес с механизмом передач, подножек и маркеров. На раме установлено восемь секций, включающих в себя подвески, сошники и высевающие аппараты. Сеялка оснащена прибором контроля работы и уровня семян в банках.



а – общий вид; *б* – схема технологического процесса; 1 – рама; 2 – опорно-приводное колесо; 3 – кронштейн; 4 – маркер; 5 – воздуховод; 6 – центробежный вентилятор; 7 – туковысевающий аппарат; 8 – подножка; 9 – высевающая секция; 10 – тукопровод; 11 – высевающий диск; 12 – сбрасывающая вилка; 13 – заборная камера; 14 – ворошитель; 15 – сошник

Рис. 4.3 Сеялка СУПН-8А

Рабочие органы приводятся в действие от опорно-приводных колес с помощью механических передач. Вакуум в подковообразной полости крышки высевающего аппарата создает вентилятор. Основным рабочим органом высевающего аппарата является перфорированный диск, который вращается вокруг горизонтальной оси.

Рабочий процесс: за счет вращения диска 11 (рис.4.3, б) его отверстия попеременно оказываются в зонах разрежения и атмосферного давления. Поступающие из заборной камеры 13 и попадающие в зону разрежения семена присасываются к отверстиям диска. Движение их к высевающему диску обеспечивает ворошитель 14. Семена переносятся диском в нижнюю часть аппарата, где разрежение отсутствует. Здесь, в зоне атмосферного давления, семена отходят от отверстий и падают на уплотненное дно борозды, образованное сошником 15. Вилка 12, расположенная в верхней части заборной камеры, способствует присасыванию к отверстию только одного зерна.

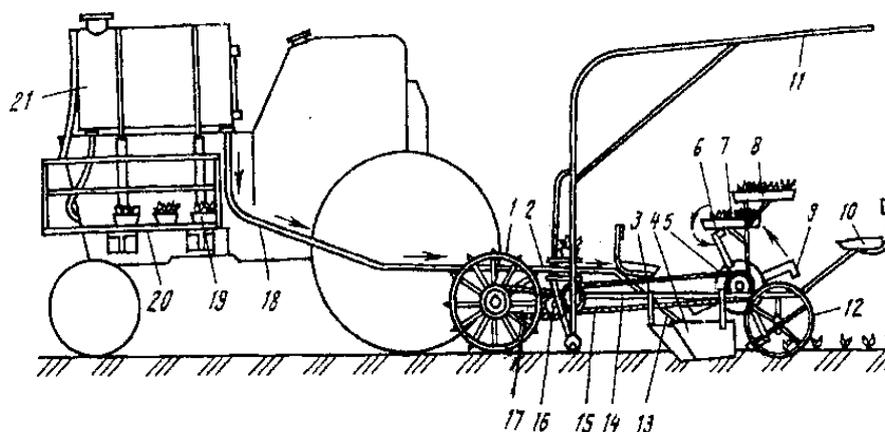
Минеральные удобрения из туковысевающих аппаратов проходят к туковым пяткам сошников. Они укладываются на некотором расстоянии от семян и вместе с ними заделываются в почву загортачами. Прикатывающие колеса уплотняют почву над рядами, а шлейфы выравнивают поверхность засеянного поля и покрывают зону рядков мульчирующим слоем почвы.

Для высева семян различных размеров к сеялке прилагается четыре комплекта высевающих дисков, различающихся диаметром отверстий и их количеством. Норму высева семян регулируют заменой блока звездочек в коробке передач.

Сеялка агрегируется с тракторами тягового класса 1,4. Производительность агрегата достигает 5 га/ч основного времени при рабочей скорости до 9 км/ч.

Рассадопосадочная машина СКН-6А: шестирядная рассадопосадочная машина СКН-6А предназначена для рядовой посадки в бороздки рассады овощных культур, полива и подкормки раствором удобрений.

Устройство (рис. 4.4): рассадопосадочную машину агрегируют с тракторами «Беларусь». В передней части трактора закреплены стеллажи 20 с рассадой и бак с водой 21 для полива рассады. На раме машины смонтированы ее рабочие органы и рабочие места сажальщиков, а также другое вспомогательное оборудование. Опирается машина на два опорно-приводных колеса 1, вращающий момент от которых посредством редуктора (на рис. не показан) и цепной передачи 15 передается на высаживающий аппарат – рабочий орган машины.



1 – опорно-приводное колесо; 2 – помост; 3, 10 – переднее и заднее сиденья; 4 – сошник; 5 – высаживающий диск, 6, 9 – захваты; 7, 8, 19 – ящики с рассадой; 11 – тент; 12 – прикатывающие катки; 13 – поливная труба; 14 – дозирующее устройство; 15, 17 – цепные передачи; 16 – звездочка; 18 – подводящий трубопровод; 20 – стеллаж; 21 – бак

Рис. 4.4 Машина СКН-6А

В состав высаживающего аппарата входит диск 5, на нем закреплены захваты 6 и 9. Каждый захват автоматически поочередно открывается и закрывается при вращении диска. Два уплотняющих катка уплотняют почву по бокам посаженного растения.

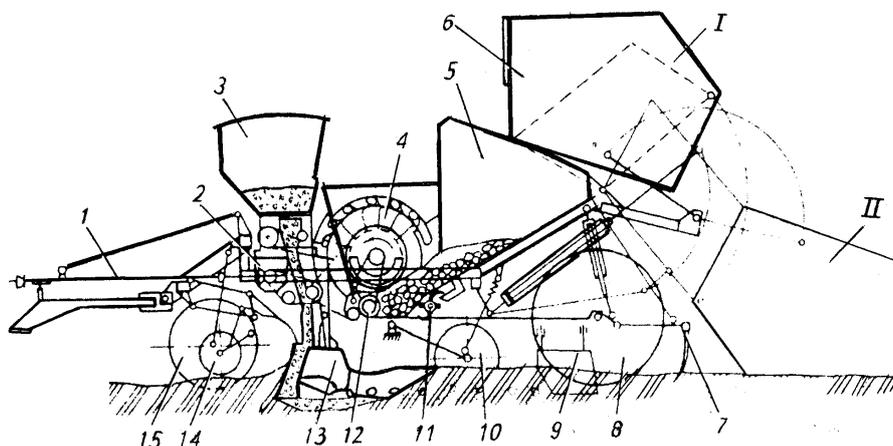
Высаживают рассаду длиной от корневой шейки до концов вытянутых листков 100-300 мм с длиной корней 30-120 мм.

Рабочий процесс: при движении машины высаживающие диски 5 вращаются, захваты 6 и 9 поочередно раскрываются при подходе к сажальщикам, которые с сидений 3 и 10 обслуживают одну рассадопосадочную секцию. Сажальщики кладут рассаду в захваты корнями вверх, и они автоматически закрываются. Сошник 4 раскрывает борозду, в которую по трубе 13 поступает вода. Над бороздой захваты поочередно раскрываются, и рассада опускается в борозду. Почва засыпает борозду, а катки 12 уплотняют почву по бокам высаженной рассады.

СКН-6А используют с шестью аппаратами при междурядьях 60, 70 и 90 см и с четырьмя – при междурядьях 80, 90 и 120 см.

Машина снабжена двусторонней сигнализацией. Кнопки сигнализации расположены на раме машины возле рабочих мест сажальщиков.

Картофелепосадочная машина КСМ-4А. Четырехрядная полунавесная сажалка картофеля КСМ-4А предназначена для гребневой и гладкой посадки непророщенных клубней картофеля массой 50-80г с одновременным внесением в борозды гранулированных минеральных удобрений с междурядьями 70 см.



I – положение загрузочного бункера при посадке;

II – положение загрузочного бункера при загрузке в него клубней

1 – рама; 2 – механизм привода; 3 – бункер для удобрения; 4 - высаживающий аппарат; 5 рабочий бункер; 6 - загрузочный бункер; 7 – рыхлитель; 8 - опорное колесо; 9 – стабилизатор; 10 – бороздозакрывающий диск; 11 – ворошитель; 12 – шнек; 13 - сошник; 14 – опорное колесо секции; 15 – опорное колесо сажалки

Рис. 4.5 Картофелесажалки КСМ-4А

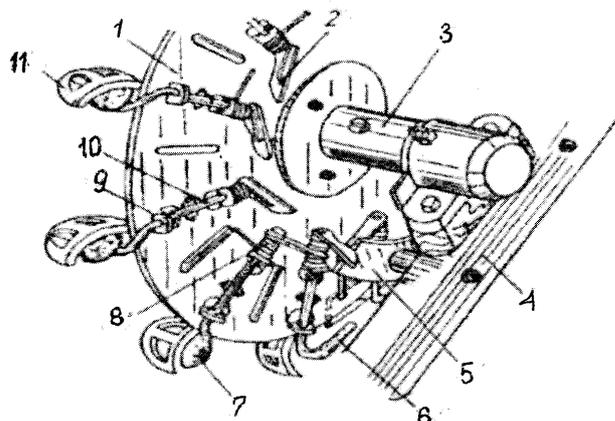
У с т р о й с т в о (рис.4.5): на раме машины 1 смонтированы ее основные узлы и сборочные единицы, в т.ч.: рабочий 5 и загрузочный 6 бункеры для картофеля; две посадочные секции с четырьмя высаживающими аппаратами 4; два бункера 3 для удобрения с четырьмя туковысевающими аппаратами; четыре анкерных комбинированных сошника 13; опорные колеса 8, 14, 15; заделывающие органы 10 и механизм привода 2.

Р а б о ч и й п р о ц е с с : при движении сажалки высаживающие диски и другие рабочие органы приводятся во вращение от **ВОМ** трактора и карданного вала. Клубни скатываются по наклонному днищу рабочего бункера 5 в ковшпитатель, где с помощью шнека перемещаются в направлении высаживающего диска 4 (рис.4.5). Каждая из двенадцати ложечек высаживающего диска зачерпывает по одному клубню, после чего они фиксируются подпружиненными пальцами зажима 6 (рис.4.6). При подходе к клубнепроводу палец зажима отводится в сторону при набегании на направляющую шину 5, вследствие чего освобожденный клубень падает в борозду, подготовленную сошником, а ложечка, проходя через слой картофеля в лотке, захватывает следующий клубень.

Удобрения по тукопроводу падают в сошник и затем высыпаются на дно борозды. Отвальчики засыпают туки почвой, на которую затем падают клубни. Для формирования над рядами гребневой борозды с клубнями закрываются бороздозакрывающими дисками 10.

Норму посадки регулируют сменой звездочек на валу редуктора и изменением скорости движения агрегата.

Промышленность выпускает полунавесные картофелесажалки КСМ-4А, КСМ-6А, КСМ-8. Эти картофелесажалки обеспечивают на 1 га посадку 35...80 тыс. клубней и высев от 200 до 1000 кг удобрений. Вместимость бункера картофелесажалок КСМ-4А, КСМ-6А и КСМ-8 составляет 2300, 3200 и 4500 кг клубней соответственно. Машину КСМ-4А агрегируют с тракторами тягового класса 1,4 и 3, КСМ-6А и КСМ-8 – с тракторами класса 3.



- 1 – высаживающий диск;
- 2 – хвостовик зажима;
- 3 – вал; 4 – рама;
- 5 – направляющая шина;
- 6 – палец зажима;
- 7 – клубень;
- 8 – пружина;
- 9 – стойка; 10 – зажим;
- 11 – ложечка

Рис.4.6 Высаживающий диск

Контрольные вопросы

1. Назначение рядовых зерновых сеялок, их виды.
2. Назвать основные сборочные единицы зерновой сеялки СЗ-3,6А. Какие типы высевающих аппаратов и сошников Вы знаете?
3. Как подготовить к работе рядовую зерновую сеялку? Способы регулирования нормы высева и глубины заделки семян.
4. Для высева каких культур используют сеялку СУПН-8А?
5. Принцип работы высевающего аппарата сеялки СУПН-8А.
6. Как устроена и работает рассадопосадочная машина СКН-6А?
7. Назвать основные сборочные единицы картофелесажалки КСМ-4А. Их назначение.
8. Как устроен и работает высаживающий диск рассадопосадочной машины?
9. Как устроен и работает высаживающий диск картофелесажалки КСМ-4А?
10. Как регулируют норму высева и глубину заделки семян сеялкой СУПН-8А?
11. Как регулируют норму посадки и глубину заделки клубней сажалкой КСМ-4А?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5 МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНА, КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩЕЙ

Содержание работы:

1. Зерноуборочный комбайн «Дон-1500».
2. Картофелеуборочные комбайны КПК-2 и КПК-3.
3. Машины для послеуборочной обработки картофеля.
4. Капустоуборочный комбайн УКМ-1.

Зерноуборочные комбайны предназначены для уборки прямым комбанированием, а также подбора и обмолота валков зерновых культур. Они бывают прицепные и самоходные. Наиболее распространены *самоходные*. По типу молотильно-сепарирующих рабочих органов подразделяются на две группы: с классической молотилкой и аксиально-роторной. К первой группе относятся комбайны «Дон-1500», «Вектор», «Акрос», «Енисей-1200», СК-5М «Нива» и СК-6 «Колос», ко второй – самоходный комбайн СК-10 «Ротор».

Устройство и принцип работы перечисленных комбайнов первой группы в основном одинаковое. Различие заключается в размерах, пропускной способности молотилки и устройстве отдельных агрегатов.

В с о с т а в комбайна «Дон 1500» входят следующие основные сборочные единицы (рис.5.1):

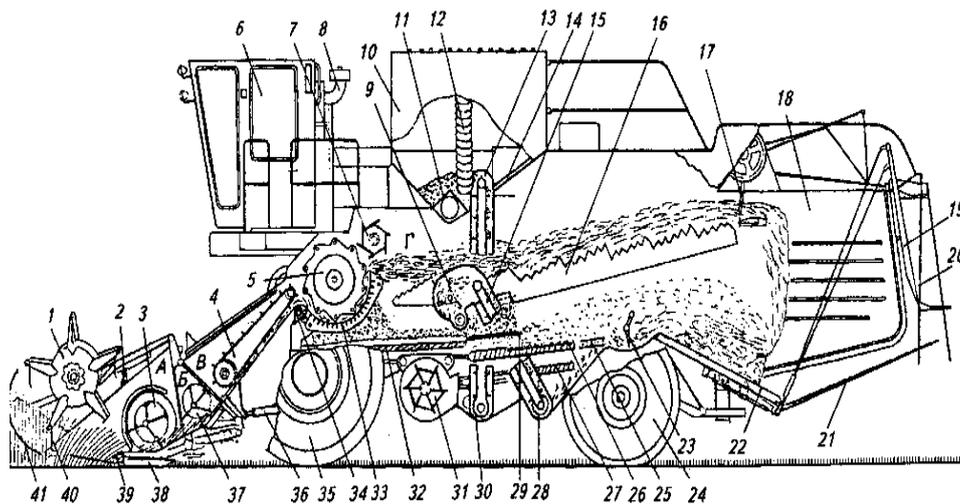
- ходовая система;
- двигатель внутреннего сгорания;
- трансмиссия;
- жатка;
- молотилка;
- зерновой бункер;
- рабочее и вспомогательное оборудование;
- электрооборудование и электронная система контроля технологического процесса и состоянием агрегатов.

Жатвенная часть с помощью наклонной камеры В спереди присоединена к раме молотилки Г. Жатка соединена проставкой Б шарнирно и может совершать колебательные движения в продольной и поперечной (вертикальной) плоскостях. Такое соединение жатки с проставкой при опоре на башмаки обеспечивает возможность копировать рельеф поля и поддерживать установленную высоту среза растений режущим аппаратом 39.

На жатке смонтированы мотовило 1 с делителями 41 и граблями 40, режущий аппарат 39, шнек жатки 3, бiter проставки 37 и в наклонной камере В – плавающий транспортер 4.

В зависимости от урожайности и состояния убираемой культуры на комбайне монтируют жатки с шириной захвата 6,7 и 8,6 м.

Молотилка состоит из следующих основных частей и механизмов: молотильно-сепарирующего устройства (МСУ), включающего в себя барабан 5 с подбарабаньем 33 и отбойный бiter 7; соломотряса 16, транспортной доски (грохота) 32, верхнего 26 и нижнего 27 решет, колосового 28 и зернового 30 шнеков, зернового 13 и колосового 15 элеваторов, домолачивающего устройства 9. На крышке молотилки установлен зерновой бункер 10, снабженный выгрузным шнеком 11.



А – жатвенная часть; Б – проставка; В – наклонная камера; Г – молотилка
 1 – мотовило; 2, 36 – гидроцилиндры; 3 – шнек жатки; 4 – плавающий транспортер; 5 – молотильный барабан; 6 – кабина; 7 – отбойный бите; 8 – двигатель; 9 – домолачивающее устройство; 10 – бункер; 11 – выгрузной шнек; 12 – загрузочный шнек; 13 – зерновой элеватор; 14 – вибропобудитель; 15 – колосовой элеватор; 16 – соломотряс; 17 – соломонабиватель; 18 – копнитель; 19 – клапан копнителя; 20 – датчик; 21 – пальцы; 22 – днище копнителя; 23 – половонабиватель; 24, 35 – колеса; 25 – удлинитель верхнего решета; 26 – верхнее решето; 27 – нижнее решето; 28 – колосовой шнек; 29 – пальцевая решетка; 30 – зерновой шнек; 31 – вентилятор; 32 – транспортная доска; 33 – подбарабанье; 34 – камнеуловитель; 37 – бите проставки; 38 – копирующие башмаки; 39 – режущий аппарат; 40 – граблина; 41 – делитель

Рис. 5.1 Комбайн «Дон-1500»

Рабочий процесс заключается в следующей последовательности работы его узлов:

Мотовило 1 подводит стебли к режущему аппарату 39 и шнеку жатки 3;

Режущий аппарат 39 срезает растения;

Шнек жатки 3 обеспечивает подачу скошенной хлебной массы в окно наклонной камеры 4;

Наклонная камера 4 транспортирует хлебную массу к молотильному барабану 5;

Молотильный барабан 5 производит обмолот и выделение основной массы зерна из массы на грохот (транспортную доску) 32 и соломотряс 16;

Грохот 32 транспортирует ворох на верхнее решето 26;

Очистка, состоящая из системы решет 26 и 27, отделяет зерно от примесей и направляет его в зерновой шнек 30;

Вентилятор очистки 31 создает поток воздуха и направляет его на систему решет очистки и выдувает полосу и мелкие примеси в копнитель 18;

Зерновой шнек 30 подает очищенное зерно к вертикальному элеватору, транспортирующему его в бункер 10;

Бункер 10 вместимостью 6 м^3 позволяет экономично использовать автотранспорт;

Колосовой шнек 28 с элеватором возвращает недомолоченную часть колосьев в домолачивающее устройство 9;

Соломотряс 16 осуществляет окончательное вытряхивание зерна из вороха и подачу соломы в копнитель 18;

Копнитель 18 вместимостью 14 м³ («Дон-1500») накапливает солому и полову, формируя копну и выгружает ее на поле.

При необходимости на месте копнителя устанавливают измельчитель соломы ПКН-1500, работающий по различным технологическим схемам (сбор измельченной соломы и полова в прицепные тележки; полова – в тележку, солома – в валок; полова – в тележку, солома разбрасывается по полю; измельченная или неизмельченная солома с половой укладывается в валок; разброс соломы с половой по полю).

При отдельном способе уборки применяют подборщики для подбора хлебной массы из валка и подачи ее на платформу жатки. Подборщик монтируют на жатке, с которой снимают мотовило. Подборщики бывают барабанные и полотенно-транспортные.

Картофелеуборочный комбайн КПК-3 предназначен для уборки картофеля, посаженного шестирядными картофельными сажалками.

В состав прицепного комбайна КПК-3 (КПК-2) входят следующие основные сборочные единицы (рис.5.2):

- ходовая часть;
- опорные катки 1;
- копач;
- система транспортеров (приемный 4, редкопрутковый 7 и горки 11, 12) для сепарации, то есть отделения от картофеля почвы, ботвы и растительности;
- подъемный ковшовый транспортер 13 для сбора картофеля;
- загрузочный транспортер 9;
- приемный бункер 6.

Рабочий процесс: перекапываясь по грядкам, копирующие катки 1 воздействуют на клубненосный слой почвы, нарушают его сложение и разрушают почвенные комки. Одновременно катки удерживают диски и лемех копача на установленной глубине. Подрезанные с боков дисками 2 и лемехом 14 снизу грядки с клубнями шнеками 3 подаются на приемный прутковый транспортер 4. Притом шнеки 3 воздействуют на пласт, зажатый между дисками, разрушают его и частично отрывают клубни от столонов.

Затем масса подается элеватором к шнекам 5, которые, перемещая ее поперек элеватора, активно разрушают пласт. Поток массы, суженный боковыми шнеками, поступает под комкодавитель.

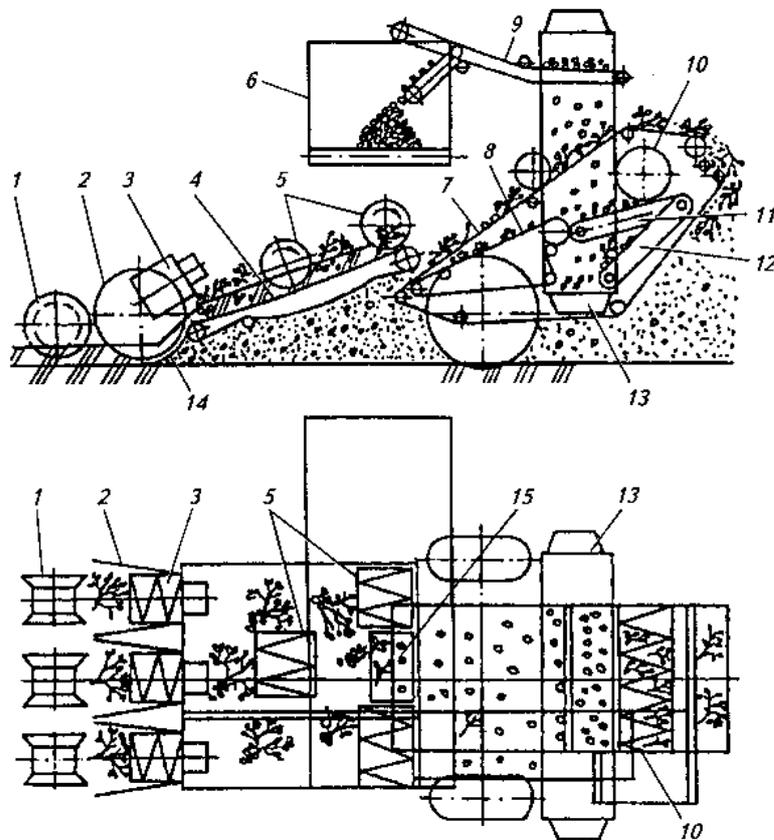
Очищенный от почвы ворох подается элеватором 4 на редкопрутковый транспортер 7, который выносит крупные растительные остатки на убранное поле. Клубни элеватором 8 и горкой 11 перемещаются к шнеку 10, которым направляются на пальчиковую горку 12. Здесь они очищаются от примесей и скатываются на ковшовый элеватор, подающий клубни на загрузочный транспортер 9, направляющий их в бункер вместимостью 1500 кг.

Производительность комбайна КПК-3 до 0,8 га/ч, ширина захвата 2,1 м, рабочая скорость 6 км/ч, масса 6000 кг. Агрегатируется с тракторами тяговых классов 1,4 и 2.

• **Картофелесортировальные пункты.** Для послеуборочной доработки картофеля используют сортировальные пункты КСП-15Б, КСП-15В, КСП-25 и другие, которые служат для доочистки убранного картофеля от примесей с одновременным сортированием клубней на фракции, переборкой и подачей в бункеры-накопители и транспортные средства.

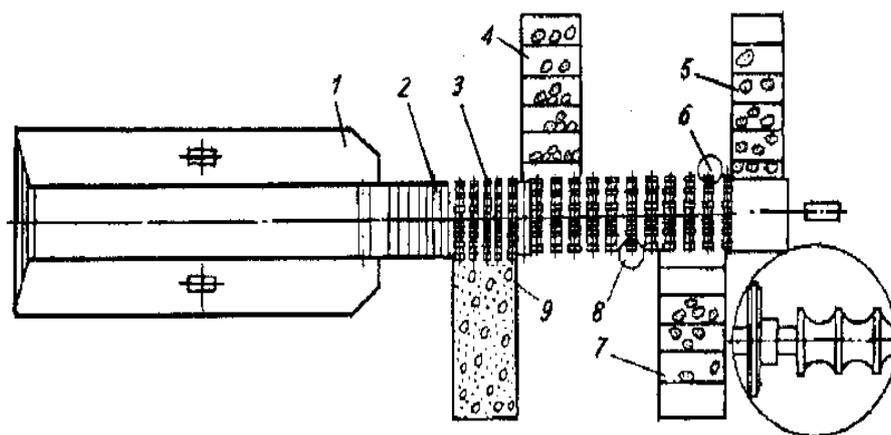
Передвижной картофелесортировальный пункт КСП-15В предназначен для поточной очистки клубней от примесей и сортировки их на три фракции с загрузкой в хранилище или транспортные средства. Он состоит из приемного бункера ПБ-2, роликовой картофелесортировки КСЭ-15Б и транспортеров (рис. 5.3).

Бункер 1 выполнен с подвижным дном в виде ленточного транспортера, который подает клубни в приемный ковш роликовой сортировки. На сортировке отделяются примеси, которые падают на транспортер примесей 9 и выносятся им из пункта, а клубни сортируются на три фракции (мелкую, среднюю и крупную). Каждая фракция поступает на соответствующий транспортер 4, 5 и 7, где рабочие вручную окончательно очищают картофель от оставшихся крупных примесей и поврежденных клубней.



1 – опорные катки; 2 – диски; 3, 5, 10 – шнеки; 4, 8 – элеваторы-сепараторы; 6 – бункер-накопитель; 7 – редкопрутковый транспортер; 9 – загрузочный транспортер; 11, 12 – горки; 13 – подъемный ковшовый транспортер; 14 – лемех; 15 – комкодавитель

Рис. 5.2 Комбайн КПК-3



1 –приемный бункер; 2 – загрузочный транспортер; 3 – сепарирующие ролики; 4, 5, 7 – транспортеры клубней; 6, 8 – сортирующие ролики; 9 – транспортер примесей

Рис. 5.3 Роликовая сортировка КСЭ-15В

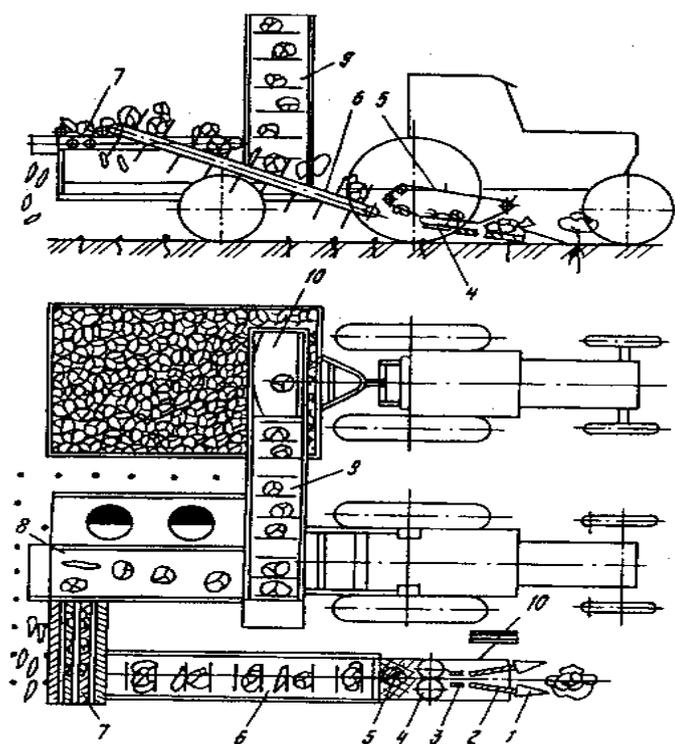
П р и н ц и п д е й с т в и я: транспортер 2 подает клубни на дисковый сепаратор. Клубни перекатываются по дискам 3, а примеси проваливаются в просветы между ними. Далее клубни перемещаются роликами и, попадая в отверстие между ними (на участке *А* – мелкие, на участке *Б* – средние) проходят вниз. Крупные клубни сходят по роликовой поверхности. Транспортерами 6 клубни направляются в контейнеры.

Расстояние между роликами можно увеличить или уменьшить. Если в исходном материале много мелких клубней, раздвигают ролики на участке *А*, когда преобладают средние клубни – на участке *Б*.

Производительность пункта 15 т/ч. Обслуживающий персонал: машинист и пять-восемь рабочих.

Для механизации погрузочно-разгрузочных работ в типовых картофелехранилищах навалного и закрытого типов, а также для буртовых площадок с твердым покрытием применяют комплект транспортеров ТХБ-20А и транспортер-загрузчик ТЗК-30А.

Капустоуборочный комбайн УКМ-1 п р е д н а з н а ч е н для уборки кочанной капусты, доводки ее до товарного вида и загрузки кочанов в транспортное средство.



1 – делитель; 2, 3 – конусный и выравнивающий шнеки; 4 – дисковый нож; 5, 6 – транспортеры; 7 – листоотделитель; 8 – контрольный стол; 9 – выгрузной элеватор; 10 – копирующее колесо

Рис. 5.4 Капустоуборочный комбайн УКМ-1

Устройство (рис. 5.4): срезающий аппарат состоит из делителей 1, приемных конусных 2 и выравнивающих 3 шнеков, двух дисковых ножей 4, транспортера 5, подъемного лотка и копирующего колеса 10. За срезающим аппаратом расположены подающий транспортер 6, листоотделитель 7, контрольный стол 8, выгрузной элеватор 9. Строчный транспортер 5 перемещает в зафиксированном положении кочаны к режущему аппарату. Полотно транспортера представляет собой две роликовые цепи, соединенные резиновыми трубами (стропами), образующими сплошную сетку. Листоотделитель – четыре вращающихся шнека.

При движении комбайна по ряду кочаны скользят по делителям и попадают под воздействие вращающихся конусных шнеков 2, которые подходят под нижние листья кочанов и поднимают их. Далее выравнивающие шнеки 3 со стропным транспортером 5 выравнивают кочаны по вертикали и подают к дисковому режущему аппарату.

Срезанные ножами кочаны перемещаются по лотку транспортером 5 на транспортер 6. Затем они движутся к листоотделителю 7. Здесь отделяются обрезанные листья, а очищенные кочаны направляются на контрольный стол 8, где их вручную доочищают. Из комбайна кочаны элеватором 9 выгружаются в транспортное средство.

Комбайн убирает один ряд (УКМ-2 – два ряда) капусты, возделываемой с междурядьями 70 см. Рабочая скорость 2,8 км/ч, производительность 0,18 га/ч. Комбайн агрегируется с тракторами тягового класса 1,4.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных сборочных единиц состоит зерноуборочный комбайн «Дон-1500»?
2. Как устроена жатвенная часть зерноуборочного комбайна «Дон-1500»?
3. Как устроена молотилка зерноуборочного комбайна «Дон-1500»?
4. Описать рабочий процесс зерноуборочного комбайна «Дон-1500».
5. Из каких частей и узлов состоит прицепной картофелеуборочный комбайн КПК-3?
6. Опишите последовательность операций рабочего процесса картофелеуборочного комбайна КПК-3
7. Какие операции выполняют картофелесортировальные пункты типа КСП?
8. Объяснить принцип сепарации клубней на картофелесортировке КСЭ-15Б.
9. Какие операции выполняет капустоуборочный комбайн УКМ-1?
10. Какие сборочные узлы входят в состав капустоуборочного комбайна?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6 МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ТРАВ И СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР

Содержание работы:

1. Классификация косилок и агротехнические требования к ним.
2. Грабли и пресс-подборщики.
3. Силосоуборочные комбайны.

Классификация косилок следующая. Косилки подразделяют по числу режущих аппаратов и назначению.

По числу режущих аппаратов косилки бывают однобрусные, двух- брусные, трехбрусные и пятибрусные.

По назначению косилки делят: на косилки для скашивания трав, на косилки-плющилки и косилки измельчители.

Агротехнические требования таковы. Косилки должны обеспечивать получение кормов без потерь и высокого качества. Они должны производить: срез естественных трав не выше 6 см и сеянных трав не выше 8 см, укладку скошенной массы в прямолинейные валки, оборачивание валков на половину оборота для просушивания нижних слоев, создавать условия для полного сбора скошенной массы кондиционной влажности.

Технология заготовки сена. Сено заготавливают из сеяных и естественных трав. Лучшим считается сено, приготовленное из смеси злаковых и бобовых трав — тимофеевки с клевером и люцерной; овса с викой и др. Убирают бобовые на сено в фазе бутонизации — начале цветения, а злаковые — в фазе колошения. Оптимальная высота среза трав при уборке 4-5 см, но при неровном рельефе участка она может быть увеличена до 6-7 см. Считается, что увеличение высоты среза на 1 см приводит к потере 5 % урожая сена.

Различают рассыпное, прессованное и измельченное сено.

Рассыпное сено (см. рис. 2.8). Технологический процесс заготовки включает кошение трав, плющение, ворошение, сгребание в валки, копнение, погрузку в транспортные средства, перевозку и скирдование (стоговое). Провяленную до 40-50 % влажности траву сгребают в валки. При влажности 30-35 % сено копнят с использованием подборщика-копнителя. В копнах сено досушивается до влажности 20-22 %, а затем его транспортируют к месту скирдования. Сено складывают в скирды четырехугольной продолговатой формы и в стога круглой формы. Скирды имеют следующие размеры, м: ширина 4-5, высота 5-6 и длина 15-20; стога — ширина (диаметр) 4-6, высота 6-6,5 м.

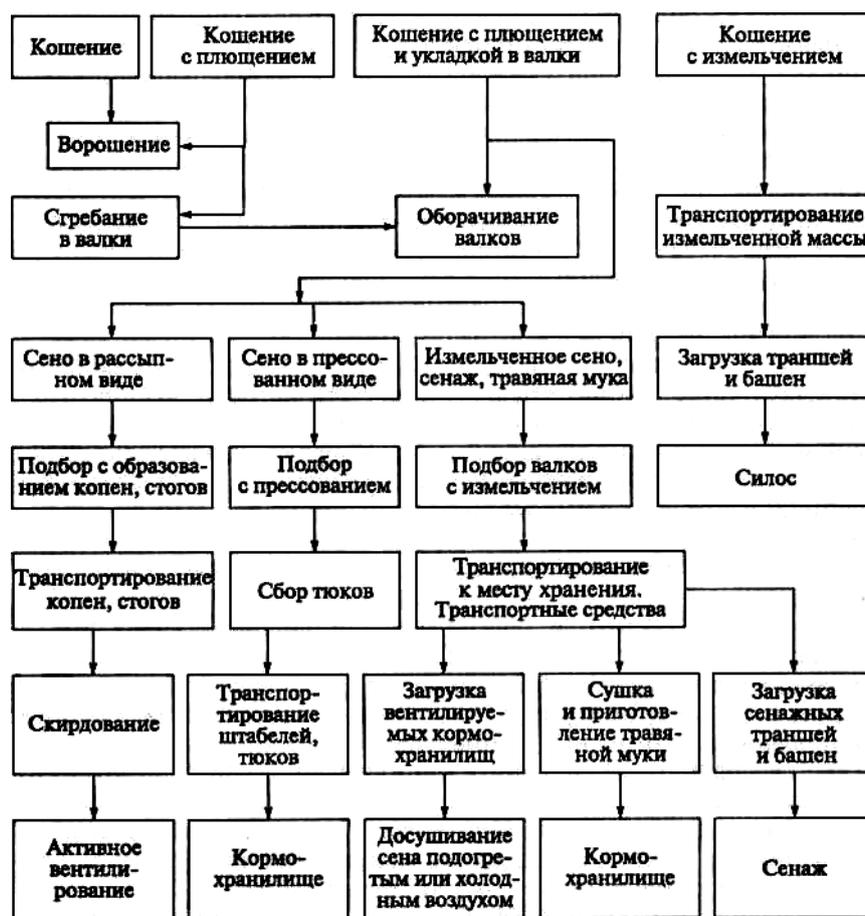


Рис. 6.1. Схема заготовки стебельчатых кормов (сена, силоса и сенажа)

Прессованное сено (рис.6.1) Важное условие получения сена высокого качества — однородность растительной массы с выравненной влажностью (до 20-22 %) и плотностью до 180 - 200 кг/м³.

Технология заготовки прессованного сена имеет ряд преимуществ перед технологией заготовки рассыпного сена. Благодаря исключению ряда операций (сволакивание, копнение, скирдование) в 2-2,5 раза сокращаются потери в результате осыпания листьев и соцветий. В прессованном сене лучше сохраняются питательные вещества, витамины и вкусовые качества. Для хранения прессованного сена требуется в 2-3 раза меньше площади, снижаются затраты на перевозку сена в тюках и расход горючего.

Измельченное сено (рис.6.1). Технология заготовки измельченного сена та же, что и рассыпного. При достижении влажности сена в валках 35-45 % его измельчают на частицы длиной 8-15 см, погружают в транспортные средства, загружают в сенохранилища и досушивают активным вентилированием. Плотность измельченной массы при закладке на хранение 100...120 кг/м³, что позволяет уменьшить площадь хранилища по сравнению с необходимой для хранения рассыпного сена в 1,5...2 раза.

Косилки

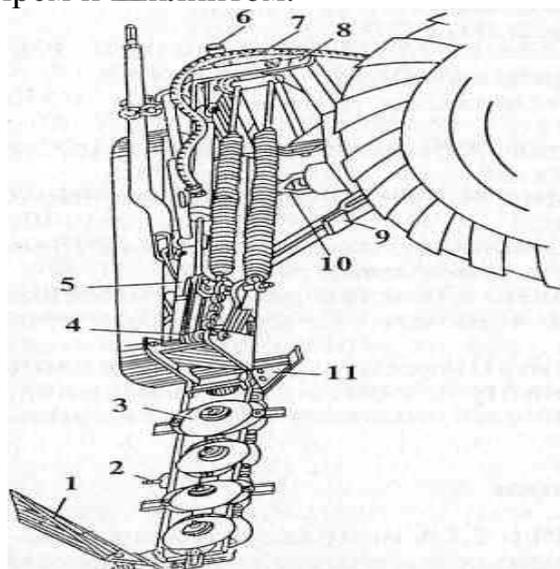
Навесная ротационная косилка КРН-2,1А используется при скашивании высокоурожайных естественных и сеянных трав. Агрегатируется с тракторами МТЗ-80 и МТЗ-82.

Косилка включает в себя раму навески 8 (рис. 6.2), ротационный режущий аппарат 3, механизм уравнивания 4, подрамник 5, гидрооборудование 7, тяговый предохранитель 9, механизм привода 10 и полевой делитель 1.

Рабочий процесс происходит следующим образом. Стебли растений срезаются пластинчатыми ножами, смонтированными шарнирно на роторах. Вращаются ножи навстречу один другому со скоростью 65 м/с. Срезают ножи растения по принципу бесподпорного среза, захватывают их и выносят из зоны резания, затем продвигают над режущим аппаратом. Эта срезанная масса, встретившись со щитком полевого делителя, изменяет траекторию движения, падает в прокос, освобождая место для прохода колес трактора при повторном заезде.

Рама навески обеспечивает присоединение косилки к навесному устройству трактора. Состоит она из главной рамы и подвески.

Главная рама выполнена сваркой и имеет оси для соединения ее с нижними тягами навесного устройства трактора. Правая сторона этой рамы оборудована осью для тягового предохранителя. Этот предохранитель после монтажа фиксируют на оси штырем и Шплинтом.



1 – полевой делитель; 2 – кронштейн; 3 – режущий аппарат; 4 – механизм уравнивания; 5 – подрамник; 6 – стойка; 7 – гидрооборудование; 8 – рама навески; 9 – тяговый предохранитель; 10 – механизм привода; 11 – носок.

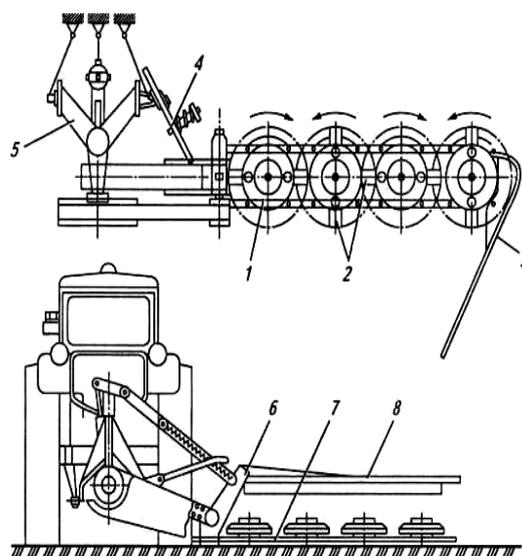
Рис. 6.2. Навесная ротационная косилка КРН-2,1А:

К раме шарнирно прикреплена подвеска, нижняя часть которой оснащена кронштейном для установки подрамника. Подвеска имеет цепь для присоединения транспортной тяги.

Ротационный режущий аппарат используют для скашивания травы. Аппарат имеет панель бруса и днище, скрепленные болтами. Под днищем размещены башмаки для опоры на землю.

Режущий аппарат поворачивается в цапфах кронштейнов, что позволяет копировать неровности почвы.

Оснащен режущий аппарат четырьмя одинаковыми роторами. Каждый ротор оборудован двумя ножами, которые шарнирно смонтированы на специальных болтах. Средние роторы оснащены удлиненными ножами.



1 – ротор; 2 – нож; 3 – полевой делитель; 4 – предохранитель; 5 – рама; 6 – редуктор; 7 – брус; 8 – ограждение роторов.

Рис. 6.3. Схема ротационной дисковой косилки КРН-2,1А:

Правая часть режущего аппарата оборудована кронштейном для присоединения полевого делителя.

Механизм уравновешивания обеспечивает: ограничение давления режущего аппарата на почву, копирование этим аппаратом неровностей поля, перевод косилки в транспортное положение.

Механизм уравновешивания включает в себя гидроцилиндр, шарнирно сочлененный с рычагом. Этот рычаг при помощи тяги свободного хода присоединен к режущему аппарату.

В транспортном положении механизм уравновешивания фиксируют транспортной тягой, набрасываемой на штырь кронштейна 2 (рис.6.2) и телескопическим стопорным устройством, установленным в положение транспорта.

Гидрооборудование обеспечивает работу механизма уравновешивания. В гидрооборудование входит: гидроцилиндр, замедленный клапан, сапун, рукава высокого давления и устройство, препятствующее вытеканию масла из гидросистемы при расчленении ее с трактором.

Тяговый предохранитель служит для предохранения от поломок режущего

аппарата при встрече с припятствием. Он имеет две тяги с клиновыми фиксаторами. В закрепленном состоянии фиксаторы удерживаются при помощи усилия, обеспечиваемого цилиндрической пружиной. Усилие по срабатыванию предохранителя регулируют гайкой.

Полевой делитель отделяет скошенную массу от нескошенного травостоя. В полевой делитель входит кронштейн, щиток делителя, пружина с чашечкой-шайбой и болт. Щиток делителя смонтирован так, что образует угол с направлением движения агрегата. В рабочем положении этот щиток удерживает пружина, допускающая отход его назад при перегрузках и возвращение в исходное положение при их преодолении.

Косилка-плющилка прицепная ПН-530 предназначена для плющения трав непосредственно после скашивания, что ускоряет их сушку в поле. Распространенные конструкции косилок-плющилок состоят из режущего аппарата, мотвила, плющильных валцов и валкообразующего устройства, укладывающего срезанную массу в валок.

Косилка-плющилка оборудована беспальцевым режущим аппаратом (рис.58) с левым и правым подвижными ножами, перемещающимися в противоположные стороны. Возвратно-поступательное движение ножей обеспечивается двумя эксцентриковыми механизмами с противоположно расположенными эксцентриками. Шнек с левым и правым направлением витков, сходящихся к центру, снабжен фрикционной предохранительной муфтой.

Плющильный аппарат (рис.6.4) состоит из ребристых валцов. Минимальный зазор между валцами $H = 10$ мм. Верхний валец диаметром D прижимается к нижнему диаметром d пружинами, при помощи которых регулируется сила сжатия валцов в зависимости от убираемой культуры и урожайности трав. Процесс плющения стеблей в валцах происходит между торцом ребра одного вальца и поверхностью другого.

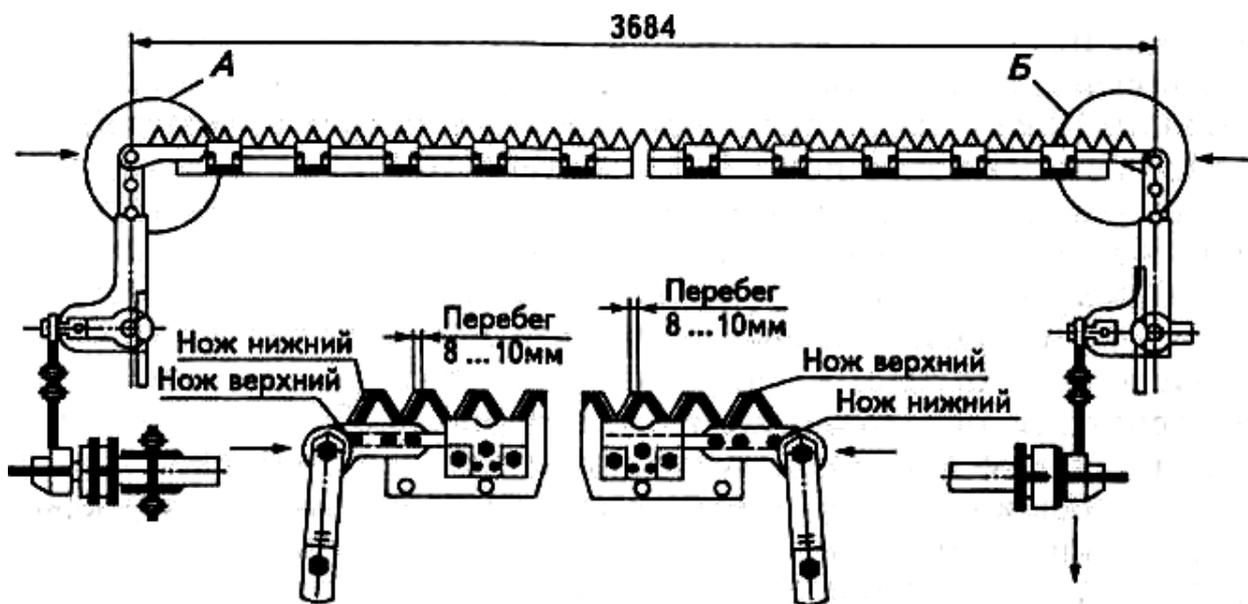


Рис. 6.4 Режущий беспальцевый аппарат косилки-плющилки ПН-530

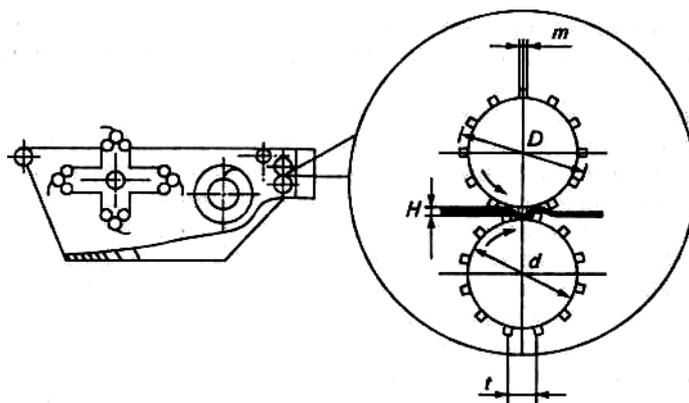


Рис. 6.5 Схема плющильного аппарата косилки-плющилки ПН-530

Технологический процесс осуществляется следующим образом. При движении агрегата по полю мотовило поднимает и подводит к режущему аппарату стебли растений, поддерживает их в момент среза и подает под шнек. Последний суживает скошенную массу до ширины плющильных вальцов, которые, вращаясь навстречу друг другу, расплющивают и надламывают стебли и подают их в устройство, образующее валок необходимой ширины. Без плющильных вальцов косилку используют на кошении злаковых трав.

Производительность косилки-плющилки 2,8 га/ч при рабочей скорости 10 км/ч за 1 ч основного времени; ширина захвата 3,6 м, число двойных ходов ножа 680 в минуту; ход ножа 76,2 мм, диаметр плющильных вальцов 220 мм, длина 1500 мм; частота вращения 545 мин⁻¹; давление вальцов 98-500 кПа; высота среза 50 - 100 мм; допустимая урожайность культур 20 т/га.

Регулировки. Пружины механизма уравнивания косилки должны быть отрегулированы так, чтобы усилие при подъеме косилки на переднюю часть составляло 250 - 300 кН. Сегменты ножей, а также противорежущие пластины должны находиться в одной плоскости. Зазор между сегментами и противорежущими пластинами в передней части не должен превышать 0,5 мм, а в задней части — 1,5 мм. Регулировка зазора осуществляется подтяжкой крепления пальцев и их подгибкой. Величина зазора не более 0,3 мм путем установки прокладок. Зазор между верхним и нижним сегментами в беспальцевом режущем аппарате не должен превышать 0,8 мм. Витки шнека должны располагаться на расстоянии 2...10 мм от отражателей на задней стенке корпуса косилки, 15-30 мм от днища корпуса. Зазор регулируют установочными болтами.

Кормоуборочный комбайн ПН-420 является усовершенствованным аналогом ротационной косилки КИР-1,5. Он предназначен для скашивания естественных и сеяных трав, силосуемых культур, их измельчения и погрузки в транспортные средства, доставки и непосредственного скармливания скоту. Его также используют для скашивания ботвы картофеля и свеклы перед их уборкой.

Основные узлы комбайна: карданная передача, сница, редуктор, ременная передача, контрприводной вал, рама, ротор, диффузор, силосопровод, козырек, ходовая часть. Сварной ротор шириной 1500 мм снабжен тремя рядами ножей. Между собой ножи перекрываются на 5 мм, обеспечивая сплошное срезание убираемой массы (культуры).

При движении по полю щит наклоняет растения. Ножи молоткового типа,

встречая на своем пути наклоненные фартуком стебли растений, скашивают их, измельчают, ударяя срезанные растения о противорежущие пластины, и выбрасывают измельченную массу в конфузор, откуда она за счет кинетической энергии и воздушного потока, создаваемого ротором, направляется в силосопровод, а по нему при помощи козырька в транспортное средство.

На комбайне ПН-420 регулируют следующие технологические параметры: высоту срезания убираемой культуры (50-350 мм) и угол наклона силосопровода; зазор между ножами ротора и противорежущими пластинами (8-48 мм); степень измельчения (длину резки) стеблей (до 120 мм); угол поворота силосопровода в горизонтальной плоскости; угол поворота козырька силосопровода в вертикальном положении; ширину захвата комбайна.

Ширина захвата ПН-420 1,5 м; частота вращения ротора 1460 мин^{-1} , высота подачи измельченной массы 3,5-5,0 м; пропускная способность комбайна 5 кг/с; рабочая скорость 8 км/ч.

Грабли и пресс-подборщики

Грабли-ворошители роторные прицепные ГВР-6Б предназначены для сгребания свежескошенной или провяленной травы в валки, ворошение ее в прокосах, оборачивание, разбрасывание и сдваивания валков. Агрегатируются грабли с тракторами МТЗ-80; МТЗ-82 и ЮМЗ-6АЛ. Ширина захвата граблей при ворошении 4,5 м, при сгребании 6 м.

Грабли включают в себя: левый и правый роторы, правую и левую поперечину, сницу, растяжки, два конических и один цилиндрический редукторы, два валкообразующих щитка, карданную передачу, гидросистему, ограждение, карданный вал.

В процессе работы роторы секций совершают встречное вращение в горизонтальной плоскости.

Граблины, при помощи кулачка, оснащенного беговой дорожкой, в процессе вращения ротора занимают горизонтальное или вертикальное положение. Занимая вертикальное положение граблины производят сгребание лежащей впереди скошенной массы и сбрасывают ее между щитками, создавая вспушенный валок. Затем граблины совершают поворот до горизонтального положения и перемещаются над валком.

Ротор включает в себя: вертикальную ось, восемь граблин, кулачок с беговой дорожкой, диск, конический редуктор, шлицевую втулку и гидроцилиндр подъема. Опирается ротор на два колеса, оборудованные пневматическими шинами.

Поперечный брус выполнен в виде короба, сочленяет секции и является ограждением для карданного вала, который приводит в действие правый ротор.

Отводом назад правой секции и складыванием граблей осуществляют их перевод в транспортное положение.

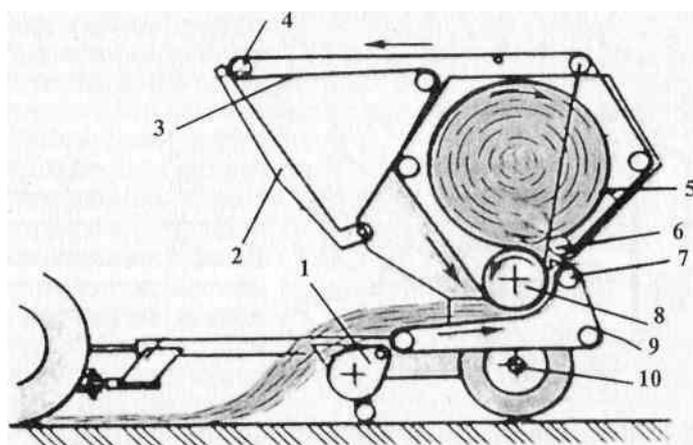
Подготовка к работе заключается в следующем. Проверяют исправность роликов кривошипов штанг, проворачивают их на пальцах кривошипа. Зазор между пальцем кривошипа и роликом не должен превышать 0,2-0,3 мм. Производят смазку беговой дорожки кулачков.

Рассматривая двухступенчатый редуктор делают проверку работоспособно-

сти механизма переключения частоты вращения, подшипников и шестерен.

Осуществляют настройку граблей. Для сгребания скошенной массы в валок или его ворошение к штангам прикрепляют граблины с тремя парами зубьев дугообразной формы, а двухступенчатый редуктор регулируют на пониженную частоту вращения. Для ворошения травы в прокосах и разбрасывания сена из валков штанги оснащают двумя парами прямых зубьев, а частоту вращения роторов повышают.

Пресс-подборщик прицепной рулонный ПРП-1,6 используют при подборе валков сена естественных или сеянных трав или соломы и прессования их в рулоны с одновременной автоматической обвязкой. Агрегатируют его с тракторами МТЗ-80/82; ЮМЗ-6Л/6М. Рабочие органы и механизмы пресс-подборщика ПРП-1,6 приводятся в действие от ВОМ трактора и его гидросистемы.



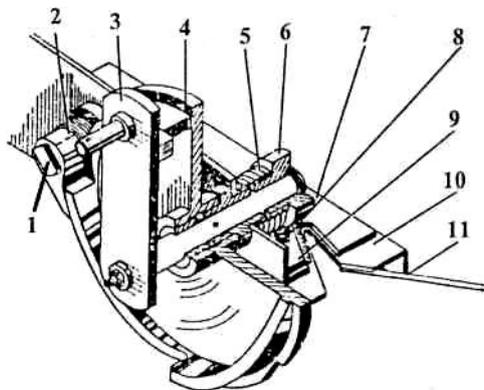
1 – подборщик; 2 – рычаг; 3 – ремень прессующий; 4 – валик; 5 – задняя стенка; 6 – валик;
7 – плавающий валик; 8 – барабан; 9 – питающий транспортер;
10 – опорное колесо.

Рис. 6.6 Схема рабочего процесса пресс-подборщика ПРП-1,6:

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

Рабочий процесс протекает так. В процессе движения вдоль валка подборщик] (рис.6.6) подбирает пружинными зубьями сено и подает его на транспортер 9. Между ремнями транспортера, ветвями прессующих ремней 3, подвижным валиком 7 и барабаном 8 осуществляется предварительное сжатие и уплотнение прессуемой массы, подаваемой затем в прессовальную. При воздействии перемещающихся прессующих ремней, происходит петлеобразный изгиб слоя прессуемой массы, являющегося началом формирования рулона. Дальнейшее поступление прессуемой массы наращивает размер рулона, а он увеличивает размер петли. Ее увеличение происходит за счет преодоления растущим в диаметре рулоном, препятствия, создаваемого гидроцилиндрами 7 натяжного устройства. Чем больше натяжение прессующих ремней, тем выше плотность прессования. При достижении рулоном заданного размера, включается автомат обматывающего аппарата. При этом в кабину поступает сигнал и тракторист оста-

навливают агрегат, т.к. рулон обматывается шпагатом при остановленном агрегате. Игла, установленная над транспортером, опускается и направляет конец шпагата на транспортер. Шпагат подхватывают ремни транспортера и расположенную на них прессуемую массу. При поступлении шпагатов в прессовальную камеру игла проворачивается и передвигает шпагат вдоль рулона.



1 – ось; 2 – собачка; 3 – рычаг; 4 - храповик;
5, 8 - пружины; 6 - толкатель; 7 - нож противорежущий; 9 - нож подвижной; 10 - кронштейн;
11 - улавливатель.

Рис. 6.7 Механизм обрезки шпагата

В процессе движения иглы выступ рычага 3 (рис. 6.7), перемещаясь по беговой дорожке храповика 4, поджимает пружину 5 и отодвигает подвижной нож 9. Проворачиванию храповика 4 препятствует подпружиненная собачка 2.

Завершив обмотку рулона шпагатом, игла, поднимаясь, заводит шпагат в пространство, между противорежущим 7 и подвижным 9 ножами.

В это время выступ рычага 3 сходит с боковой дорожки храповика 4 и нож при воздействии пружины 5 разрезает шпагат. После этого игла возвращается в начальное положение.

При завершении обмотки рулона шпагатом происходит высвобождение защелки, которую фиксирует клапан. Вращающийся рулон поднимает клапан вверх, а прессующие ремни сбрасывают рулон на землю. После этого гидроцилиндры возвращают рамку в первоначальное положение. Прессующие ремни при этом натягиваются, а штанги закрывают клапан. Сигнальная лампочка в кабине тракториста гаснет и процесс повторяется заново.

При работе пресс-подборщика на стационаре, прутья пружины опускают на землю перед подборщиком, а масса вилами подается вручную.

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

Натягивая амортизационные пружины добиваются, чтобы копирующее коле-

со опиралось на почву 150—200 Н. Фрикционная предохранительная муфта, установленная на валу подборщика, должна иметь крутящий момент 180 Н.М.

Натягивая прессующие ремни при помощи рамки гидроцилиндрами, регулируют плотность прессования.

Пресс-подборщик ППЛ-Ф-1,6М предназначен для подбора валков сена естественных трав или соломы, прессования их в тюки прямоугольной формы с автоматической обвязкой тюков. Выгрузка тюков происходит при помощи лотка параллельной загрузки в рядом идущий транспортер или на поле с использованием нижнего лотка.

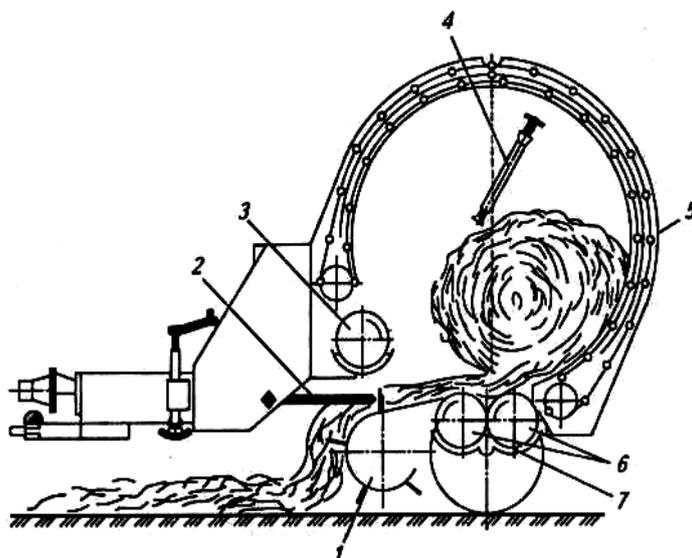
Состоит пресс-подборщик из главной карданной передачи, подборщика, механизма упаковщиков, лотков для параллельной погрузки тюков в транспортные средства и для выгрузки тюков в транспортные средства и для выгрузки тюков на поле, вязального аппарата, колесного хода, прессовальной камеры, поршня с шатуном, редуктора главной передачи, снечи.

Пресс-подборщик оснащен вязальным аппаратом «Дириг», карданной передачей с промежуточной опорой.

Пресс-подборщик агрегируется с тракторами: МТЗ-100; МТЗ- 80; МТЗ-82 и ЮМЗ-6АКЛ/АКМ.

Пресс-подборщик рулонный безременный ПР-Ф- 750 предназначен для подбора валков сена естественных и сеяных трав или соломы, прессования их в тюки цилиндрической формы диаметром 1,8 м и плотностью 100...200 кг/м³ с одновременной обмоткой шпагатом. Машина работает при ширине вальца 0,8-1,4 м и его линейной плотности до 5 кг/м. Пресс-подборщик состоит из лобовины, подборщика, основания камеры с колесным ходом, камеры прессования, карданной передачи, гидросистемы, тормозной системы и электрооборудования.

При движении трактора с пресс-подборщиком (рис. 62) масса из вальца подхватывается пружинными пальцами подборщика и подается в прессовальную камеру, где нижними вальцами и скалками механизма прессования закручивается в рулон. Прижимная решетка предварительно уплотняет прессуемую массу. По достижении заданной плотности прессования в формируемом рулоне от вальца подается сигнал трактористу для подачи шпагата в камеру прессования. Обмотка рулона и обрезка шпагата производятся автоматически при остановленном агрегате. После обмотки рулона шпагатом тракторист открывает прессовальную камеру при помощи гидроцилиндра и за счет вращения нижних вальцов выгружает рулон на землю. После закрытия прессовальной камеры цикл повторяется.



1 — подборщик; 2 — прижимная решетка; 3 — верхний валец; 4 - гидроцилиндр; 5 - механизм прессования; 6 - нижние вальцы; 7 - фартук

Рис. 6.8. Технологический процесс формирования рулона пресс-подборщиком ПР-Ф-750

Механизмы пресс-подборщика ПР-Ф-750 защищены от поломок при перегрузках предохранительными муфтами (привода и подборщика). Муфта привода должна быть отрегулирована на передачу крутящего момента, равного 400 ± 20 Н м, муфта подборщика — 210 Н • м. Перед началом работы необходимо правильно отрегулировать положение подборщика относительно почвы и механизма вывески подборщика.

Подборщик должен свободно подниматься при усилении, прикладываемом к крайним хомутам, равном 200 Н, и плавно опускаться под действием собственного веса. Плавность подъема и опускания регулируется натяжением или ослаблением пружины механизма вывешивания. В рабочем положении расстояние от концов пружинных зубьев подборщика до поверхности ровной площадки при горизонтальном положении снлицы должно быть 10-20 мм.

Пропускная способность ПР-Ф-750 не менее 8 кг/с при влажности сена 20-22 %; ширина захвата 1650 мм; потребляемая мощность 40 кВт; полнота сбора: сена 98 %, соломы 95 %. Рулон: диаметр 1,8 м, длина 1,5 м; масса рулона сена 450-750 кг, соломы.

Подборщик-полуприцеп ТП-Ф-45 предназначен для подбора провяленной травы влажностью до 45 %, сена и соломы из валиков с измельчением или без него, транспортировки и механической выгрузки. Агрегируется подборщик с тракторами: МТЗ-80; МТЗ-82.

Состоит подборщик из сварной рамы, выгрузного транспортера, подборщика, набивающего механизма, емкости, снлицы, привода рабочих органов, гидравлической и тормозной систем, опоры, электрооборудования и колесного хода.

Снлицу подборщика присоединяют к специальному прицепному устройству, смонтированному на тракторе.

Рабочий процесс происходит так. Из валков массу подбирает подборщик. Подобранная масса подающим механизмом набивателя подается в прессовальную камеру. В ней масса уплотняется и затем проталкивается в емкость. При

оснащении прессовальной камеры подпружиненными шестнадцатью ножами в ней происходит измельчение массы. Средняя длина резки 150 мм. Для предохранения ножей от поломок они подпружинены. При необходимости режущий аппарат отключают.

Уплотненная масса при помощи транспортера проталкивается в емкость. При периодическом его включении масса равномерно размещается по всему объему кузова. Выгрузку массы производит транспортер через заднюю стенку, которую во время выгрузки поднимают вверх. Верхняя часть емкости (тент) складывается и при необходимости снимается.

Подборщик оснащен пневматическими тормозами и светосигнализацией.

Привод рабочих органов подборщика происходит от ВОМ и гидросистемы трактора.

Пресс-подборщик крупногабаритных тюков прямоугольной формы ПКТ-Ф-2,0 предназначен для подбора валков сена, естественных трав или соломы, пресования их в крупногабаритные тюки прямоугольной формы массой до 500 кг с обвязкой синтетическим шпагатом.

Состоит из рамы со сницей и колесным ходом. На раме установлены подборщик, механизм привода и подачи прессуемой массы, прессовальная камера с поршнем, иглы, аппарат для обвязки и механизмы регулирования длины тюков и плотности пресования, центральный привод, сообщающий поршню возвратно-поступательное движение с периодической остановкой его в верхней мертвой точке. Плотность пресования обеспечивается шарнирно закрепленной верхней стенкой, соединенной с гидравлической следящей системой. Длину тюка регулируют мерительным колесом.

Рабочий процесс происходит так.

Во время движения агрегата масса из валка, проходящего между колесами трактора, захватывается пружинными пальцами подборщика и подается в приемную камеру. При достижении массой в приемной камере заданной плотности в работу включается поршень. Он спрессовывает массу и пододвигает ее к задней части клиновидной прессовальной камеры. Эта камера оснащена подвижной регулируемой прижимной стенкой. После возвращения поршня в исходное положение процесс повторяется и осуществляется формирование тюка. Спрессованная масса, перемещаясь в прессовальной камере, поворачивает мерительное колесо. Это колесо при достижении тюком заданной длины включает в работу аппарат обвязки. В этом случае иглы, перемещаясь в пазах поршня, подают нити к узловязателям, где осуществляется связывание зажатых и поданных концов и захват обрезанных, предназначенных для следующего тюка.

Вновь поступающие порции спрессованной массы проталкивают обвязанный тюк к выходу из прессовальной камеры и он по лотку скатывается на землю.

Привод рабочих органов осуществляется ВОМ трактора с частотой вращения 1000 об/мин.

Приспособление для погрузки и укладки тюков и рулонов ПТ-Ф-500

предназначено для подбора крупногабаритных тюков, сформированных пресс-подборщиками ПКТ-Ф-2, ППР-1,6, погрузки их в транспортные средства, а также для укладки тюков и рулонов в штабель.

Приспособление включает в себя навеску, верхний и нижний захваты с гидроцилиндрами, брус, гидравлическую арматуру, маслопровод.

Основные рабочие органы приспособления — это захваты тюков. Они удерживают тюки при погрузке и разгрузке. Состоят захваты из четырех верхних и шести нижних пальцев. Эти захваты удерживают тюк или рулон при помощи усилий гидроцилиндров. Высота формирования штабеля (в агрегате с ПФ-0,3Б) до 6 м.

Приспособление ПТ-Ф-500 навешивают на рамы погрузчиков ПКУ-0,8; ПФ-0,5Б, а также на навесную систему тракторов МТЗ-100; МТЗ-102; МТЗ-80 и МТЗ-82.

Прицепной прицеп — емкость специальная ПСЕ-Ф-20 предназначена для подбора измельченной массы от силосоуборочных и кормоуборочных комбайнов, косилок измельчителей и перевозки ее по дорогам общей сети и в полевых условиях.

Прицеп включает в себя шасси, платформу с основными бортами, борт-клапана, козырьки, торцевые надставки бортов, механизмы управления козырьками и открывания бортов-клапанов.

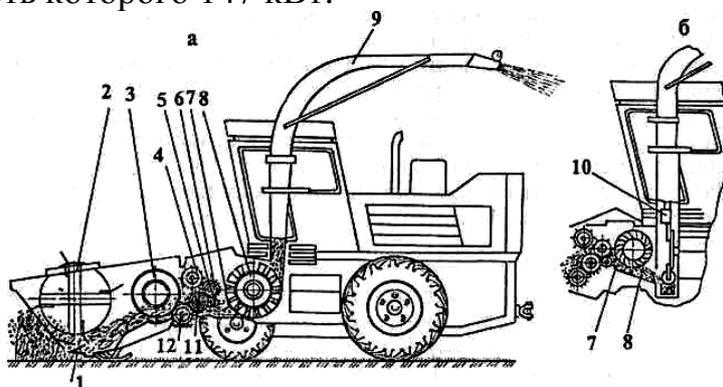
Перевозку насыпных и навалочных грузов прицеп осуществляет без надставных бортов с разгрузкой на боковые стороны, с автоматическим открыванием боковых бортов.

Прицеп ПСЕ-Ф-20 агрегируется с тракторами: МТЗ-100; МТЗ-102, МТЗ-80; МТЗ-82.

Силосоуборочные комбайны

Самоходный кормоуборочный комбайн КСК-100А используют при скашивании зеленых и подбора из валков провяленных сеянных и естественных трав, скашивания кукурузы, подсолнечника с одновременным измельчением и погрузкой массы в движущийся рядом транспорт.

Комбайн включает в себя самоходный измельчитель и сменные рабочие органы, в которые входят: жатка для скашивания трав, жатка для косыбы кукурузы и подсолнечника, подборщик валков и тележка для транспортировки жаток. Ходовая часть и рабочие органы комбайна получают движение от двигателя СМД-72, мощность которого 147 кВт.



а — базовая модель; б — сменный измельчитель и швырялка КСК-100А; 1 — режущий аппарат; 2 — мотовило; 3 — шнек; 4, 11, 12 — передние вальцы; 5 — подпрессовывающий валец; 6 — гладкий валец; 7 — противорежущая пластина; 8 — измельчительный барабан; 9 — силосопровод; 10 — швырялка.

Рис. 6.9. Схема комбайна кормоуборочного

Рабочий процесс комбайна происходит так. В процессе скашивания и измельчения трав мотовило 2 (рис.6.9) направляет стебли к режущему аппарату 1. Срезанная масса забирается шнеком 3 и отдается питательному аппарату, состоящему из четырех ребристых 4, 11, 12 и одного гладкого 6 вальца. Вальцы подпрессовывают массу и передают ее на измельчающий аппарат. Измельченная масса по силосопроводу 9 выгружается лопастями швырляки 10 в движущийся рядом транспорт.

Жатка для скашивания трав состоит из четырехлопастного мотовила, режущего аппарата и шнека. Мотовило имеет вал, металлические планки и граблины, оснащенные пружинными зубьями. Левые концы граблин оборудованы планкой с роликом. Этот ролик, следуя по неподвижной профилированной дорожке, помогает пружинным зубьям занимать то или иное положение при вращении мотовила. Это позволяет мотовилу активно действовать на растения при их подводе, срезе и транспортировке к шнеку.

Тип режущего аппарата косилочный. Пальцевый брус состоит из двух частей, смещение которых одна к другой составляет 2 мм, что способствует безаварийной работе. Ножи получают движение от механизмов качающихся шайб.

Жатка для уборки кукурузы выполнена в виде платформы, оснащенной мотовилом, режущим аппаратом, двумя цепочно-планчатыми транспортерами и шнеком. По обеим сторонам платформы установлены боковины, передние концы которых оснащены активными делителями. Мотовило имеет пять лопастей, его диаметр 180 см. Рама мотовила поворачивается гидроцилиндрами, что позволяет регулировать его по высоте.

Режущий аппарат состоит из: бруса, сдвоенных стальных пальцев с шагом 90 мм, пластины трения, прижимов и ножа с усиленными сегментами.

Транспортеры выполнены в виде трех цепей с шагом 38 мм, оснащенных поперечными металлическими планками. Шнек смонтирован на подпружиненных опорах, которые передвигаются по направляющим и позволяет ему, в зависимости от величины слоя движущейся массы, занимать то или иное положение по высоте.

Подборщик включает в себя раму, подбирающий барабан, прижимную решетку, шнек и механизм привода. Подбирающий барабан состоит из вала с дисками. Эти диски оснащены граблинами с пружинными зубьями. К левым концам граблин прикреплены кривошипные ролики, которые перемещаются по профилированной дорожке, расположенной на левой боковине каркаса.

Шнек подпружинен, в центре его находится съемная лопасть. Для устранения поломок подбирающего барабана при включении обратного хода смонтирована храповая муфта.

Присоединяют подборщик к самоходному измельчителю.

Самоходный измельчитель состоит из рамы, двигателя, питательного и измельчающего аппаратов, кабины, механизма навески, привода и гидросистемы.

Питательный аппарат получает движение от реверсивной коробки передач.

Измельчающий аппарат включает в себя барабан 8 (рис.10.9) и противорежущий брус 9. Барабан оснащен двенадцатью ножами и каждый из них можно регулировать. Правый конец вала барабана оснащен обгонной муфтой. Вращение барабана осуществляется от главного конического редуктора.

Подготовка к работе включает следующие операции. Изменение высоты среза осуществляют при помощи копирующих башмаков. Минимальная высота среза равна 6 см.

Пружины механизма навески натягивают так, чтобы давление башмаков на почву было 250-300 Н.

Необходимую длину резки растений (5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 60, 76, 101 мм) получают изменением частоты вращения валцов и числа ножей на барабане измельчающего аппарата. Изменяют частоту вращения валцов перестановкой звездочек на валах коробки передач привода питательного аппарата.

Кормоуборочный самоходный комбайн КСК-100А-1 повышенной проходимости используют для работы на переувлажненных и мелиоративных торфяно-болотных почвах. Этот Комбайн является модификацией комбайна КСК-100А и отличается от него тем, что ведущий и управляемый мосты оснащены колесами с арочными бескамерными шинами, а мост ведущих колес оборудован механизмом блокировки дифференциала. Этот механизм повышает тяговые свойства комбайна на трудно проходимых участках. Механизм включает в себя кулачковую двухрядную муфту предельного момента и привод принудительного включения. Муфта предельного момента смонтирована на полуоси ведущего моста. Кулачковая муфта состоит из двух пар кулачковых полумуфт, двух упорных подшипников и пружины сжатия. Кулачковые полумуфты расположены в шлицевой муфте. Пружина сжатия удерживает кулачковые соединения в сцепленном состоянии. Привод принудительного включения блокировки исключает полное буксование ведущих колес. Привод включает в себя вилки, смонтированные в отдельном корпусе на плунжере, гильзой для которого является расточка ввилке. В полость гильзы масло поступает через штуцер.

Кормоуборочный комбайн «Дон-680» — наиболее высокопроизводительный агрегат. Он скашивает травы, кукурузу и другие силосуемые культуры с одновременным их измельчением и погрузкой в транспортные средства. Его можно использовать для подбора валков подвяленной травы.

Комбайн работает следующим образом. При подборе листостебельная масса непосредственно из валка подбирающим механизмом подается к шнеку. При скашивании жатками масса по мере срезания режущим аппаратом подается мотовилом к шнеку жатки. Шнеки жаток и подборщика сужают поток растений и направляют его в горловину питающего аппарата, где он захватывается передними валцами и подается к прессующему и гладкому валцам. Спрессованный слой поступает в измельчающий аппарат, который ее измельчает и подает по силосопроводу в движущееся сбоку или прицепленное сзади к комбайну транспортное средство.

Техника для заготовки кормов в составе МТС. Необходимость концентрации техники в составе кормоуборочных комплексных отрядов обусловлена технологическими особенностями заготовки кормов, так как их качество и сохранность находятся в прямой зависимости от продолжительности приготовления (закрытия хранилищ, заполнения траншеи, формирования стога и т. д.). В отряд по заготовке кормов включают сеноуборочную технику,

машины для приготовления сенажа и силоса и др. Число машин каждой марки можно установить по специальной объединенной круговой таблице, которая приводится в специальной литературе.

Например, нужно заготовить сенаж при дневном задании 200 т и урожайности зеленой массы 150 т/га за 10 ч (наименьшие потери белка). В соответствии с этими исходными данными выбираем число машин по видам выполняемых операций. Для скашивания необходимо иметь четыре косилки КС-Ф-2,1 или КРН-Ф-2,1, для сгребания — двое граблей ГВР-6. Для подбора валков и их измельчения требуется пять прицепных комбайнов ПН-400 (КРП-Ф-2) или три самоходных типа Е-281 «Марал». Для транспортирования измельченной массы на расстояния 3, 5 и 10 км необходимо иметь от 10 до 20 прицепов типа ПСЕ-12,5 или пять прицепов типа ПИМ-40. При закладке и трамбовке массы в хранилище требуется три трактора типа ДТ-75М или два ДТ-175 (Т-100).

Контрольные вопросы и задания

1. Какие агротехнические требования предъявляют к косилкам?
2. Из каких сборочных единиц состоит косилка КРН-2ДА и как осуществляется рабочий процесс?
3. Какие механизмы включает в себя косилка-плющилка КПРН-3,0А?
4. Как протекает рабочий процесс пресс-подборщика ПРП-1,6; ПТ-Ф-45; ПКТ-Ф-2,0?
5. Из каких сборочных единиц состоит кормоуборочный комбайн КСК-100А и как протекает рабочий процесс?
6. В чем отличие комбайна КСК-100А1 от комбайна КСК-100А?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7 МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Содержание работы:

1. Удобрения и способы их использования.
2. Машины для подготовки минеральных удобрений.
3. Машины для разбрасывания твердых минеральных удобрений.

1. Удобрения и способы их использования

Важнейшая задача земледелия — увеличение урожайности возделываемых культур за счет повышения плодородия почв.

С каждым урожаем растения выносят из почвы значительное количество элементов питания. Чтобы возместить эти потери, нужно рационально использовать минеральные и органические удобрения.

Удобрения содержат основные элементы питания растений: фосфор (Р), калий (К), азот (N) и вещества, которые улучшают физические, химические и биологические свойства почвы и тем самым способствуют повышению урожайности культурных растений.

Промышленность выпускает минеральные удобрения в виде гранул размером 1-5 мм, кристаллов, порошков или жидкие (азотные).

Минеральные удобрения бывают простые, полные, комплексные, сложные, смешанные.

Простое минеральное удобрение содержит один элемент питания растений; полное – N, P, K; комплексное – два и более элементов питания; сложное – не менее двух элементов; смешанное получают при механическом смешивании простых и сложных удобрений.

Фосфорные удобрения. Простой и двойной суперфосфат выпускается заводами в виде гранул и порошков. Не слеживается, имеет достаточную сыпучесть.

Фосфоритная мука, полученная путем тонкого размола фосфоритов, представляет собой не слеживающийся сильно пылящий порошок.

Калийные удобрения – хлористый калий и калийные соли. Хлористый калий хорошо смешивается с другими удобрениями. При хранении слеживается.

Азотные удобрения содержат азот в форме аммиака, связанного с кислотой. Аммиачная селитра и карбамид представляют собой белые гранулы, гигроскопичны, слеживаются. Сульфат аммония и хлористый аммоний — кристаллические порошки, слабо слеживающиеся.

Жидкие аммиачные удобрения — безводный сжиженный аммиак, водный аммиак (аммиачная вода), аммиакаты. Внесение в почву жидких удобрений часто совмещают с обработкой почв, внесением гербицидов, ядохимикатов.

Безводный аммиак хранят и транспортируют в стальных цистернах и баллонах, рассчитанных на давление 2,5...3,0 МПа. Для хранения и перевозки аммиачной воды нужна герметичная тара из углеродистой стали, рассчитанная на давление 0,2 МПа.

Промышленность выпускает также сложные и комплексные минеральные удобрения: нитрофоски, аммофос, калиевую селитру. Комплексные удобрения обеспечивают многостороннее питание растений, содержат мало балласта, имеют устойчивые гранулы, удобны для перевозки, складирования, внесения в почву.

Микроудобрения содержат бор, медь, цинк, кобальт, молибден в малых дозах.

Химическая промышленность приступила к выпуску перспективных жидких комплексных удобрений (ЖКУ), содержащих два-три питательных элемента, микроэлементы, гербициды. ЖКУ не теряют азот при хранении и внесении в почву.

Известковые и гипсосодержащие материалы (мелиоранты) косвенно воздействуют на почву, их применяют для нейтрализации кислотности почв и мелиорации солонцов.

Органические удобрения: навоз, торфо-минеральные аммиачные удобрения, жидкий навоз, компосты, навозная жижа — богатые источники питательных веществ, способствующие повышению воздушного и водного режимов в почве и ее биологической активности.

Органические удобрения, содержащие органические вещества животного или растительного происхождения, имеют почти все элементы питания растений. Навоз перепревший, жидкий, полужидкий, навозную жижу собирают на животноводческих фермах с применением способов, обеспечивающих сохра-

нение питательных элементов и получение массы, наиболее пригодной для механизированного разбрасывания по полю.

Способы использования минеральных удобрений: предпосевной, припосевной и подкормка растений.

Предпосевной способ, называемый основным, сплошным или разбросным, применяют при внесении основной массы туков, всех мелиорантов и органических удобрений.

При сплошном способе удобрения, равномерно разбросанные (рассеянные) по полю, во время вспашки или предпосевной культивации заделывают в почву на глубину 10-20 см. Удобрения, размещенные в зоне наиболее развитой корневой системы растений, доступны для них в течение вегетационного периода.

Припосевное внесение — удобрения вносят в почву вместе с семенами.

Подкормка — удобрения вносят в почву одновременно с культивацией междурядий.

Расширяется применение прогрессивного способа — *локального внесения туков*, размещение их концентрированными очагами (лентами, гнездами) во влагообеспеченном слое почвы. Удобрения размещают на оптимальном расстоянии от семян, обеспечивающем доступность корней растений к источнику питания.

Путем механизации локального припосевного внесения туков и подкормки растений в процессе вегетации достигается значительное повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Одновременно снижается расход удобрений, улучшается охрана природы вследствие уменьшения выноса химикатов со сточными водами, облегчается управление развитием растений.

Расширяется внесение удобрений сельскохозяйственной авиацией. Применение самолетов и вертолетов для рассева удобрений целесообразно при подкормке растений в оптимальные агротехнические сроки, когда работа наземных машин затруднена из-за повышенной влажности почвы.

2. Машины для подготовки минеральных удобрений

Из-за сезонного характера земледелия часть минеральных удобрений значительное время хранится на складе сельскохозяйственного предприятия. Гигроскопичные удобрения впитывают влагу, а при высыхании комкуются. Слежавшиеся удобрения перед использованием нужно измельчить и просеять на решете. Для этого используют измельчители туков.

Во многих случаях целесообразно применять смешанные удобрения, составленные из нескольких компонентов. Такую смесь готовят заблаговременно или непосредственно перед внесением с использованием тукосмесительной машины.

Измельчитель ИСУ-4 раздробляет комки удобрений и просеивает измельченную массу.

ИСУ-4 навешивают на трактор класса 9-14 кН. Измельчитель приводится в действие от вала отбора мощности или электромотором мощностью 7 кВт.

Производительность ИСУ-4 до 6 т/ч, частота вращения рабочего органа 67 об/мин, объем бункера 0,3 м³. Обслуживает машину тракторист-механик.

Смеситель-загрузчик удобрений СЗУ-20 используют для смешивания двух-трех видов минеральных удобрений непосредственно перед их внесением. СЗУ-20 снабжен колесным ходом, агрегируется с тракторами класса тяги 14 кН и перемещается по площадке перед глубинным складом удобрений. Подготовленная смесь подается транспортером установки в кузов разбрасывателя или транспортной машины.

Погрузчики удобрений. Вместимость кузовов разбрасывателей удобрений обычно 5-10 т. Нормы внесения туков непрерывно возрастают, поэтому приходится чаще загружать кузова удобрениями.

Удобрения грузят в кузов разбрасывателя или транспортного средства грейферным фронтальным или фронтально-перекидным погрузчиком.

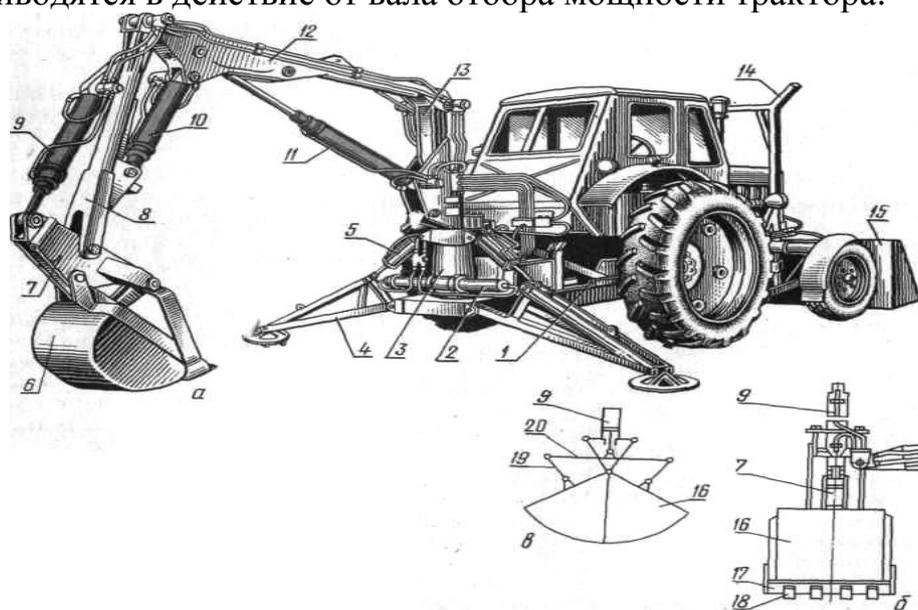
Грейферный погрузчик представляет собой поворотную систему из одной-двух стрел, смонтированную на тракторе. Сменный рабочий орган находится на конце стрелы, управляемой гидроцилиндрами. Во время работы трактор остается неподвижным.

Рабочий орган фронтального погрузчика смонтирован на двух стрелах, закрепленных по бокам трактора. Тракторист подъезжает к куче удобрения, заглубляет в нее ковш, подъезжает с заполненным ковшом к разбрасывателю и выгружает материал в его кузов.

При перекидном способе погрузки тракторист подает задним ходом погрузчик с заполненным ковшом к разбрасывателю, поворачивает колонку на 180° и заполняет кузов.

Погрузчик-экскаватор ПЭ-0,8Б (рис. 7.1) укомплектован грейфером для погрузки минеральных удобрений, когтями для навоза и силоса, лопатой для рытья, крюком для штучных грузов.

Гидросистема ПЭ-0,8Б составлена из двух насосов и шести гидроцилиндров. Насосы приводятся в действие от вала отбора мощности трактора.



a – общий вид с лопатой; *б* – грейфер; *в* – механизм грейфера; 1 – рама; 2, 5, 9, 10 и // – гидроцилиндры; 3 – колонка; 4 – домкрат; 6 – лопата; 7 – рукоятка; 8 – надставка; 12 – стрела; 13 – кронштейн; 14 – подставка; 15 – бульдозер; 16 – челюсть; 17 – нож; 18 – зуб; 19 – тяга; 20 – траверса

Рис. 7.1 Погрузчик-экскаватор ПЭ-0,8Б:

Погрузчик оборудован гасителем, плавно останавливающим стрелу. Опускание и поворот стрелы ограничивают гидравлические выключатели, которые перемещают клапаны, перекрывающие сливную магистраль гидроцилиндров.

Скорость опускания стрелы с грузом ограничивает регулятор скорости. Его регулируют так, чтобы при захвате грейфером или лопатой массы менее 400 кг скорость опускания была около 1,0 м/с, а при большей массе не превышала 0,5 м/с. Крюк с массой около 200 кг должен опускаться быстро, при увеличении массы – медленно.

Боковую устойчивость погрузчика обеспечивают домкраты 4, которые можно опускать на 150 мм ниже и на 400 мм выше опорной плоскости колес трактора.

Грузоподъемность ПЭ-0,8Б – 800 кг, максимальный вылет стрелы 3,9 м, высота подъема грейфером 3,6 м, крюком 5 м. Погрузчик обслуживает тракторист.

Погрузчик ПФП-2 (фронтально-перекидной навесной) со сменными рабочими органами работает в агрегате с трактором Т-150. Его грузоподъемность до 2,5 т. Используется для погрузки в транспортные средства из буртов и куч минеральных и органических удобрений, а также разных сыпучих грузов.

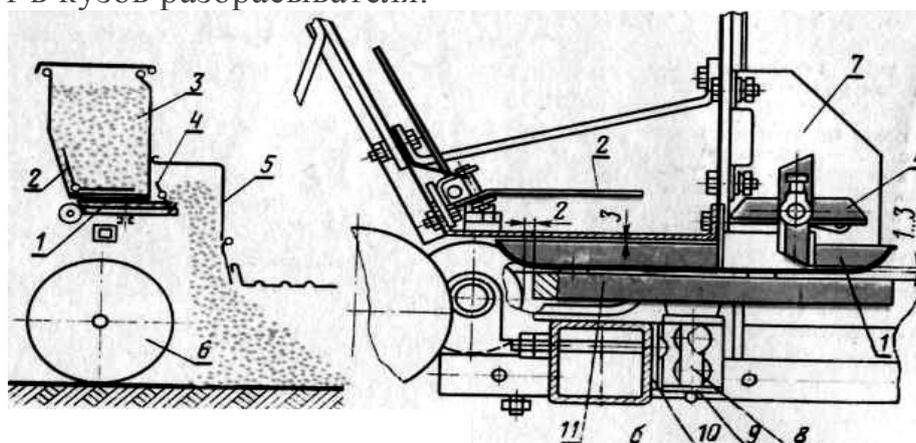
Загрузчик ЗСВУ - 3 предназначен для загрузки минеральных удобрений в баки самолетов М-15, АН-2, АН-2М и вертолетов МИ-2 и КА-2,6. Используется на постоянных и временных аэродромах. Вместимость бункера 3,35 м³, погрузочная высота наклонного элеватора 3,8 м.

ЗСВУ-3 может быть использован для загрузки минеральных удобрений в туковые ящики сеялок. Агрегатируется с автомобилем ГАЗ-53А.

3. Машины для разбрасывания твердых минеральных удобрений

Твердые минеральные удобрения обычно вносят по прямоточной и перегрузочной схемам.

Прямоточная схема — удобрения транспортируют и рассеивают одной и той же машиной. Перегрузочная технология — удобрения доставляют в поле и там перегружают в кузов разбрасывателя.



a — технологическая схема; *б* — туковысевающий аппарат; 1 — тарелка аппарата; 2 — ворошитель; 3 — туковый ящик; 4 — сбрасыватель; 5 — отражательный щит; 6 — колесо; 7 — кронштейн; 8 — ось; 9 — скоба; 10 — уголок; 11 — венец.

Рис. 7.2 Туковая сеялка РТТ-4.2А

Системой машин предусмотрен выпуск туковых сеялок и малогабаритных разбрасывателей для работы на ограниченно-доступных объектах: в садах, в горных условиях, на небольших участках, а также широкозахватных тукоразбрасывателей с кузовами увеличенной вместимости для рассева повышенных количеств удобрений.

Туковая сеялка РТТ-4.2А (рис.7.2) предназначена для рассева гранулированных и порошкообразных минеральных удобрений. Ее используют для подкормки зерновых культур, удобрения лугов, в овощеводстве.

Под ящиком 3 смонтированы тарельчатые туковысевающие аппараты 6. Первая половина тарелки 1 аппарата находится под дном, вторая позади ящика. Каждая тарелка вращается от прикрепленного к ней зубчатого венца 11. Над тарелкой находятся направитель удобрений, чистик и два сбрасывателя 4.

Тук через отверстия в дне ящика высыпается на тарелки и выносится ими из ящика. Сбрасыватели 4 швыряют удобрение на щиты 5, распределяющие тук по поверхности почвы.

Движущийся возвратно-поступательно пальчатый ворошитель 2 устраняет сводообразование. Механизмы приводятся в действие от колес двумя карданными валами.

Количество высеваемых удобрений регулируют перестановкой шестерен в передачах и изменением зазоров между заслонками и тарелками.

Ступицы колес снабжены муфтами, вращающими оси колес только при движении сеялки вперед.

Чтобы установить сеялку для посева заданного количества тука, ее ставят на подставки, а под высевальные аппараты подстилают брезент. Рычаг регулятора посева и рабочие шестерни устанавливают по таблице заводского руководства. Оба колеса одновременно прокручивают 10,6 раза, что соответствует рассеву тука на 0,01 га. Умножив высыпающуюся массу на 100, находят высева на 1 га.

Тарелки устанавливают относительно дна ящика с зазором 2-3 мм, что устраняет изнашивание трущихся частей и просыпание удобрения. Зазор регулируют перемещением уголков 10, в которых закреплены оси тарелок.

При установке рычага на нулевое деление шкалы заслонки должны касаться тарелок. Регулируют заслонки передвижением болтов накладки в овальных отверстиях тяги.

Зазоры между лопастями сбрасывателей и тарелками должны быть 1...3 мм. Регулируют их перемещением кронштейнов 7 вместе с валом сбрасывателей.

Сеялка высевает 100-1100 кг/га туков. Агрегатируется с трактором класса тяги 9...14 кН, три...пять машин с трактором класса 20-30 кН. Рабочая скорость до 12 км/ч, вместимость тукового ящика 7000 дм³.

Навесной разбрасыватель удобрений НРУ-0,5 (рис.7.3) предназначен для рассева по почве минеральных удобрений и семян сидератов.

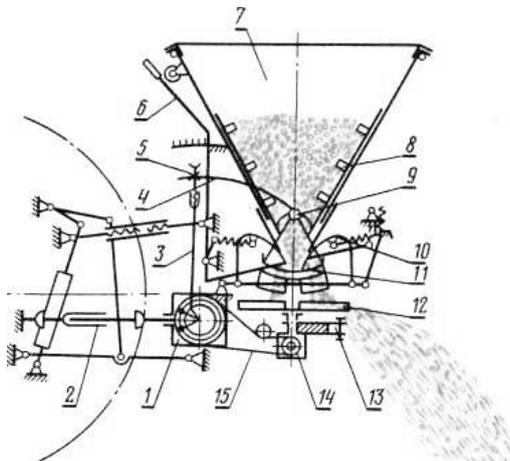
Сидераты — это растения (люпин, горчица), используемые в качестве зеленого удобрения. Семена сидератов высевают в междурядьях сада, растения скашивают и заделывают в почву при обработке междурядий.

Для бесперебойного высева удобрений на задней и передней стенках бункера НРУ-0,5 установлены активные сводоразрушители 8.

Дозирующее устройство образовано двумя заслонками 10. Высевную щель регулируют перемещением рычага 6 по зубчатому сектору.

Между дном бункера и заслонками подвешена зигзагообразная высевающая планка 11. Она приводится в колебательное движение и своими кромками выталкивает удобрение через высевные щели. Удобрения падают на четырехлопастные разбрасывающие диски 12, закрепленные на вертикальных валах конических редукторов 14.

НРУ-0,5 приводится в действие от вала отбора мощности трактора. Колебательный вал 9 с высевающей планкой 11 и сводоразрушители 8 приводятся от конического редуктора 1. Амплитуду колебаний планки 11 регулируют перемещением ползуна 5 по коромыслу. Разбрасывающие диски вращаются от главного вала при помощи цепной передачи со сменными звездочками.



1 — главный конический редуктор; 2 — карданный вал; 3 — кривошипно-шатунный механизм; 4 — коромысло; 5 — ползун; 6 — рычаг; 7 — бункер; 8 — сводоразрушители; 9 — колебательный вал; 10 — заслонка; 11 — высевающая планка; 12 — разбрасывающий диск; 13 — прицепная скоба; 14 — конический редуктор диска; 15 — цепная передача

Рис. 7.3 Технологическая схема разбрасывателя НРУ-0,5

Удобрения, вытолкнутые в высевные щели планкой 11, падают на диски 12, вращающиеся в разных направлениях, разбрасывающие удобрения по почве. Высев удобрений (и семян сидератов) регулируют изменением высевных щелей и амплитуды колебаний планки 11. Для улавливания крупных комков над бункером установлена металлическая сетка.

Разбрасыватель НРУ-0,5 навешивают на тракторы класса тяги 9...14 кН. Вместимость бункера 400 дм³, рабочая скорость до 12 км/ч, ширина рассева до 11 м. Машину обслуживает тракторист. В ветреную погоду бункер накрывают тентом и устанавливают на разбрасывателе ветрозащитное устройство.

Навесной центробежный разбрасыватель РМС-6 служит для рассева туков и сидератов на полях, в садах и на горных площадках крутизной до 20°. Вместимость бункера 400 дм³. Агрегируется с горным трактором класса тяги 14 кН.

Разбрасыватель 1-РМГ-4 (рис.7.4) предназначен для рассева по полю твердых минеральных удобрений. Его цельносварной кузов *1* опирается на подрессорное ходовое устройство. По полу кузова движется верхняя ветвь транспортера *2*, изготовленного из гнутых прутков. Концевые крючки прутков очищают направляющие желобки кузова. На задней стенке кузова смонтировано дозирующее устройство *4*, регулируемое заслонкой.

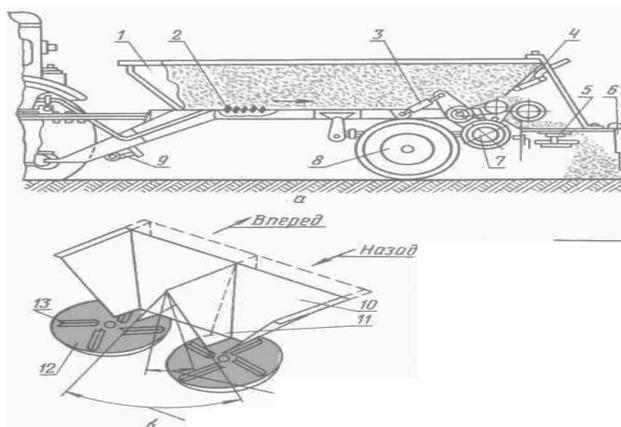
Транспортер надет на звездочки ведущего и ролики ведомого валов и приводится в движение левым колесом *8* при помощи пневматического нажимного ролика *7* и цепной передачи. В транспортном положении ролик отводится от колеса гидроцилиндром *3*. Скорость движения транспортера регулируют перестановкой цепи по звездочкам ведущего и ведомого валов.

Тукоделитель *10*, составленный из двух коробчатых лотков, разделяет поток удобрений на две части и направляет их на разбрасывающие диски. Внутренние стенки *11* лотков прикреплены шарнирно. Перестановкой их изменяют место поступления удобрений на диски.

Для разбрасывания тука применены горизонтальные вращающиеся диски *12* с желобчатыми лопатками *13*. Правый диск вращается от шестеренчатого гидромотора.

Тук загружают в кузов погрузчиком. Прутковый транспортер подает его через дозирующее устройство к тукоделителю, по лоткам которого масса сходит на разбрасывающие диски, вращающиеся в противоположных направлениях.

В ветреную погоду кузов машины накрывают тентом, а разбрасывающие диски закрывают ветрозащитным устройством *б*.



a — технологическая схема; *б* — схема тукоделителя; *1* — кузов; *2* — транспортер; *3* — гидроцилиндр; *4* — дозирующее устройство; *5* и *12* — разбрасывающие диски; *б* — ветрозащитное устройство; *7* — пневматический ролик; *8* — ходовое колесо; *9* — опора прицепа; *10* — тукоделитель; *11* — шарнирная внутренняя стенка; *13* — лопатка.

Рис. 7.4 Разбрасыватель минеральных удобрений 1-РМГ-4

Количество высеваемого тука (100...5000 кг/га) регулируют изменением скорости движения транспортера и дозирующей заслонкой. Ее перемещают по шкале, показы-

вающей величину окна дозатора, руководствуясь таблицей, помещенной на кузове машины.

Равномерность посева устанавливают перемещением тукоделителя вдоль кузова и поворотом внутренних стенок лотков.

Натяжение транспортера регулируют перемещением ведомой оси натяжными болтами. Прутки транспортера должны плотно прилегать к полу кузова, а под кузовом провисать на 10 мм.

Ступица колес снабжена гидравлическими тормозами, управляемыми трактористом. Во время стоянки необходимо опускать опору 9. Ширина полосы разбрасывания 6-14 м, с ветрозащитным устройством 6 м, рабочая скорость 6-10 км/ч. Агрегируют 1-РМГ-4 с трактором класса тяги 14 кН, оборудованным гидрокрюком и выводами для подключения электрооборудования. Машину обслуживает тракторист.

Разбрасыватель РУМ-8 (рис.7.5) предназначен для транспортирования и посева по полю туков, слабо пылящих известковых материалов, гипса.

РУМ-8 — двухколесный полуприцеп, оборудованный цепочно-планчатым транспортером и разбрасывающими рабочими органами. К грузовой цепи транспортера прикреплены поперечные планки. Для равномерного опорожнения в кузове установлено разравнивающее приспособление.

Транспортер подает тук к дозирующему устройству, заслонку 3 которого перемещают маховичком.

Удобрения, выходящие из отверстия дозатора, движутся по туконаправителю на разбрасывающие диски 1, снабженные лопатками. Диски вращаются навстречу друг другу и разбрасывают тук веерообразным потоком по поверхности поля.

Заслонку дозатора устанавливают, руководствуясь помещенной на кузове таблицей доз высева, в которой приведены данные о теоретической ширине разбрасывания и объемной массе основных видов удобрений.

Расстояние между смежными проходами агрегата определяют по таблице, помещенной в кабине трактора. В ней приведены зависимости расстояния между проходами от вида удобрений и фактической ширины разбрасывания.

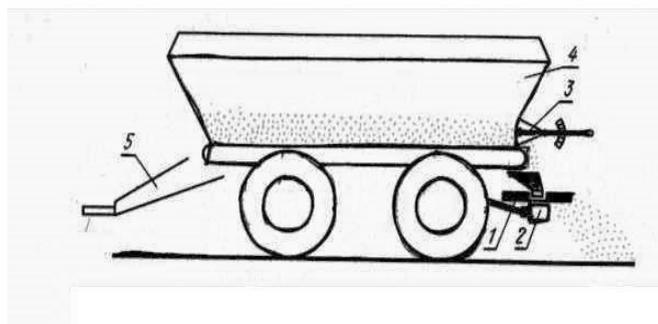
К РУМ-8 разработано устройство, обеспечивающее контроль трактористом граничной полосы предыдущего прохода разбрасывателя.

РУМ-8 агрегируется с трактором Т-150К. Грузоподъемность разбрасывателя 10 т, ширина полосы разбрасывания 10-20 м, рабочая скорость 11...18,5 км/ч, погрузочная высота кузова 2,3 м. На всех колесах машины установлены колодочные пневматические тормоза; стояночный тормоз — ручной, механический. В переднем борту кузова 4 имеется смотровое окно, предназначенное для контроля уровня удобрений. Для работы с разбрасывателем к трактору разработан зеркальный следоуказатель. Агрегат обслуживает тракторист.

Автомобильный разбрасыватель КСА-3 используют для посева минеральных удобрений на полях, удаленных от складских помещений. Кузов для туков устанавливают на раме самосвала ЗИЛ-ММЗ-555.

Технологическая схема и устройство органов аналогичны разбрасывателю 1-РМГ-4. Прутковый транспортер приводится от левого заднего колеса автомо-

бия прижимным роликом и цепной передачей. Дозировочная заслонка расположена на задней стенке кузова. Ее перемещают маховичком реечной передачи. Разбрасывающий диск приводится гидромотором. Подачу удобрений регулируют перемещением туконаправителя. Гидроцилиндр и гидромотор приводятся в действие от гидросистемы самосвала, управляются водителем. КСА-3 снабжен ветрозащитным устройством. Грузоподъемность разбрасывателя 4 т, рассчитан на высев 100...5000 кг/га туков, ширина захвата с ветрозащитой 5 м, без защиты 6...10 м, рабочая скорость 15...30 км/ч. Агрегат обслуживает водитель.



1 — разбрасывающие диски; 2 — передача; 3 — заслонка дозатора; 4 — кузов;
5 — прицепное устройство.

Рис.7.5 Разбрасыватель минеральных удобрений РУМ-8

Регулировка высева удобрений. Дисковые разбрасыватели устанавливают на высев удобрений по таблицам заводских руководств. В них указывается, на какое деление шкалы должна быть установлена дозирующая заслонка для заданного высева удобрений в зависимости от ширины захвата, скорости движения машины и объемной массы удобрений.

В производственных условиях эти показатели могут отличаться от табличных значений. С увеличением скорости движения агрегата и ширины полосы посева высев удобрений уменьшается, а с увеличением объемной массы увеличивается. Это следует учитывать при установке рычага дозирующей заслонки на деление шкалы регулятора.

Табличный показатель высева Q_T (кг/га), по которому устанавливают дозирующее устройство, следует определять по формуле

$$Q_T = \frac{Q_3 v_p B_p \gamma_T}{v_T B_T \gamma_g}, \quad (1)$$

где Q_3 — заданная норма высева удобрений, кг/га; v_p — рабочая скорость агрегата, км/ч; v_T — табличная скорость агрегата, км/ч; B_p — действительная ширина захвата, м; B_T — ширина захвата, указанная в таблице, м; γ_g — объемная масса высеваемых удобрений, кг/дм³; γ_T — объемная масса, указанная в таблице, кг/дм³.

После установки дозирующего устройства, согласно таблице заводского руководства, проводят опытную проверку высева удобрений. Для этого под дозирующее устройство ставят тару и, включив передачу, в течение 1...2 мин собирают в нее удобрения.

Массу удобрений q (кг), которая должна быть высеяна, находят по формуле

$$q = \frac{Q B v t}{600}, \quad (2)$$

где Q — норма высева удобрений, кг/га; B — ширина захвата, м; v — рабочая скорость, км/ч; t — продолжительность опыта, мин.

Для проверки высева в поле в бункер засыпают взвешенную порцию удобрений. После рассева замеряют площадь, покрытую удобрениями, и вычисляют фактический высев Q_g (кг/га) удобрений по формуле

$$Q_g = \frac{G 10000}{S}, \quad (3)$$

где G — масса навески; кг; S — площадь покрытия, м²

Проверку можно выполнить, сравнивая фактическую длину гона, полученную при рассеве удобрений, с расчетной $l_{расч}$ (м). Замеренная после посева длина гона должна быть равна расчетной:

$$l_{расч} = \frac{10000G}{B Q_3}. \quad (4)$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8 МАШИНЫ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

1. Машины для рассева пылевидных удобрений.
2. Машины для разбрасывания твердых органических удобрений.
3. Машины для внесения жидких органических удобрений.

Машины для рассева пылевидных удобрений

Известь и гипс устраняют кислотность или засоленность почв, улучшают их структуру, микробиологическую активность, годный режим, что создает благоприятные условия для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Заводы выпускают пылевидные (аэрируемые) известковые удобрения — известняковую и доломитную муку. Для известкования применяют промышленные отходы — сланцевую золу, цементную пыль, доменные шлаки и местные неаэрируемые известковые материалы (туф).

Известковые материалы, кроме аэрируемых, вносят тукоразбрасывателями. Пылевидные удобрения рассеивают машинами АРУП-8 и РУП-8А.

Автомобильный разбрасыватель удобрений АРУП-8. Основное назначение АРУП-8 — перевозка удобрений и перегрузка их в тракторный агрегат РУП-8А. В случае хорошей проходимости по полю АРУП-8 целесообразно использовать и для посева известковой муки, гипса, доломитной муки по бесперегрузочной технологии «склад — поле».

Разбрасыватель представляет собой одноосный прицеп (цистерну), агрегатируемый с тягачом ЗИЛ-130-В1. Цистерна, снабженная распыливающим устройством 10 (рис.8.1), опирается на ось ходовых колес и на седло прицепного устройства тягача.

Для самозагрузки цистерны пылевидным удобрением в ней создают вакуум, а для выгрузки — избыточное давление. Для этого служит компрессорная установка, состоящая из ротационного компрессора 18, фильтра очистки воздуха 15, инерционного масляного фильтра 16 и влагомаслоотделителя 22.

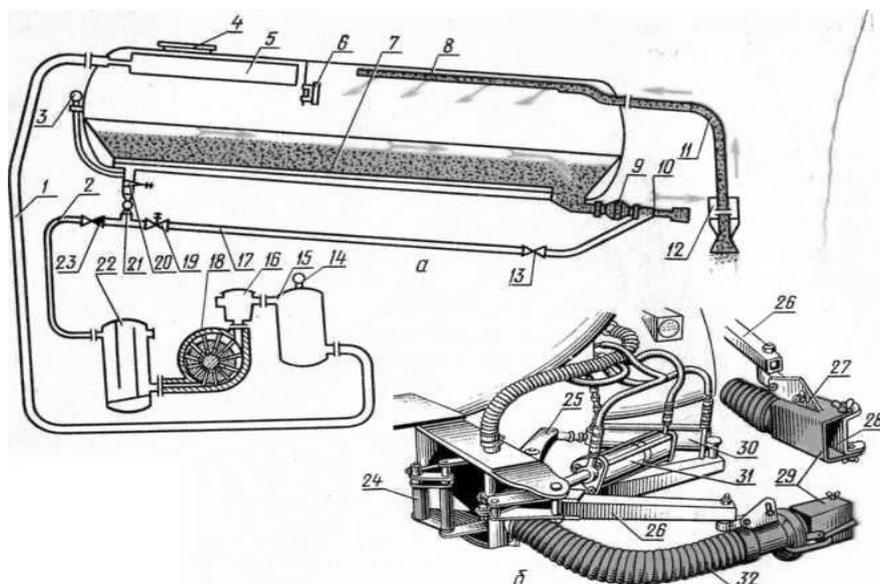
В геометрическом корпусе фильтра 15 для сбора пыли закреплены рукава из фильтрующей ткани. Компрессор приводится в действие от вала отбора мощности трактора.

Для очистки воздуха от влаги и масла служит инерционный масляный фильтр 16. В его корпусе смонтированы трубы с винтообразными втулками, завихряющими воздух. Выделенные влагу и масло периодически удаляют.

Загрузочный люк 4 цистерны герметично закрыт крышкой. Для быстрого выпуска воздуха возле люка установлен аварийный кран. На задней стенке цистерны имеется таблица примерного высева извести.

В цистерне расположены аэроднище 7, сигнализатор заполнения 6, фильтр очистки воздуха 5, загрузочная труба 8.

Аэроднище представляет собой пористую перегородку, через которую в цистерну подается сжатый воздух. Воздушный поток аэрирует материал, текучесть его становится подобной жидкости. Удобрение стекает по наклонному лотку аэроднища в распыливающее устройство 10. Пылевидный материал поступает в цистерну по загрузочной трубе 8.



a — технологическая схема; *б* — запорно-распыляющее устройство; 1, 2, 11 и 32 — рукава; 3 — мановакуумметр; 4 — люк; 5, 15 и 16 — фильтры; 6 — сигнализатор; 7 — аэроднище; 8 — загрузочная труба; 9 — запорное устройство; 10 — распыляющее устройство; 12 — заборное сопло; 13, 19, 20 и 23 — клапаны; 14 — вакуумметр; 17 — воздуховод; 18 — компрессор; 21 — кран; 22 — влагомаслоотделитель; 24 — ролик; 25 — рычажный механизм; 26 — рычаг; 27 — косынка; 28 — дозирующая заслонка; 29 — наконечник; 30 и 31 — пневмоцилиндры.

Рис. 8.1 Разбрасыватель пылевидных удобрений АРУП-8

После заполнения цистерны слой удобрения воздействует на мембрану сигнализатора *б*, электрическая цепь замыкается и включается звуковой сигнал автомобиля. Сигнализатор переставляют по высоте в зависимости от плотности загружаемого материала.

Разгрузочная пневматическая система оборудована перепускным 19 и предохранительным 20 клапанами, моновакуумметром 3, обратными клапанами 13 и 23.

Перепускной клапан отрегулирован на давление 0,08 МПа, с которым воздух подается к распыляющему устройству для аэрации рассеиваемой массы. Предохранительный клапан отрегулирован на давление 0,15 МПа.

Наконечник 29 распыляющего устройства соединен рукавом с запорным механизмом. Поток удобрений следует направлять по ветру, для этого рукав 32 поворачивают пневмоцилиндром 31 и рычагом 26.

Выпускную щель регулируют дозирующей заслонкой 28. Машина комплектуется наконечниками с высотой выпускной щели 110 и 55 мм. Направление пылевого потока к поверхности поля изменяют поворотом косынки 27.

Чтобы перекрыть подачу удобрения в наконечник 29, поворачивают пневмоцилиндром 30 и рычажным механизмом 25 сходящиеся ролики 24, которые сжимают гибкий рукав 32.

Удобрения в цистерну загружают через люк 4 самотеком, по трубе 8, пневмотранспортером или системой самозагрузки. Для самозагрузки нужно перекрыть краны пневмосистемы, отключить рукав 2 влагомаслоотделителя, при-

соединить рукав с заборным соплом 12 к патрубку трубы 8, соединить фильтр 15 с фильтром 5, включить сигнализатор уровня 6.

Отсасываемый компрессором запыленный воздух очищается в фильтрах, проходит через влагомаслоотделитель и уходит наружу. Как только в цистерне создается разрежение 0,03-0,04 МПа, заборное сопло погружают в пылевидный материал и последний засасывается в цистерну. Подачу воздуха регулируют краном сопла. По звуковому сигналу сопло вынимают из материала.

Для рассева пылевидного удобрения снимают заборное устройство и перекрывают загрузочную трубу, соединяют влагомаслоотделитель с воздухораспределительным коллектором, открывают краны подачи воздуха к аэроднищу и распылителю. Воздух засасывается из атмосферы через инерционный масляный фильтр и поступает во влагомаслоотделитель, под аэроднище и через запорное устройство 9 в распыливающий наконечник. Воздух, поступающий по воздуховоду 17, устраняет забивание.

Давление в цистерне во время разгрузки должно быть не менее 0,1 МПа. Количество высева пылевидного удобрения регулируют сменой распылителя, изменением величины дозирующего отверстия перестановкой заслонки 28 и изменением рабочей скорости агрегата.

Грузоподъемность машины 8 т, ширина рассева 12-14 м, рабочая скорость 9-12 км/ч, рабочее давление в цистерне 0,1 МПа, разрежение до 0,07 МПа. Агрегат обслуживает водитель.

Тракторный разбрасыватель пылевидных удобрений РУП-8А представляет собой цистерну-полуприцеп, агрегатируемую с трактором Т-150К или К-701, оборудованную седельно-сцепным устройством и компрессорной установкой. РУП-8А по устройству и выполняемым операциям подобен АРУП-8.

Наибольший экономический эффект использования РУП-8А обеспечивается при рассеве известковых материалов с небольшим расстоянием от места заправки.

Машины для разбрасывания твердых органических удобрений

Сельскохозяйственные предприятия страны ежегодно вывозят на поля сотни миллионов тонн твердых и жидких органических удобрений.

Так как на каждом гектаре разбрасывают несколько десятков тонн органических удобрений, то для снижения затрат труда нужны большегрузные машины; обычно вместимость кузова 5-15 т.

Разбрасыватели органических удобрений (навоза, компостов) работают по аналогичной технологической схеме: транспортер подает массу к активному разбрасывающему устройству, последнее измельчает массу и распределяет ее по поверхности поля.

Твердые органические удобрения вносят по прямоточной технологии «ферма — поле», перевалочной «ферма — бурт — поле» и двухфазной.

По прямоточной технологии удобрения транспортируют и вносят одной и той же машиной. При перевалочной технологии в свободное время удобрения формируют на краю поля в бурты, а в сезон работы разбрасывают, повышая тем самым производительность разбрасывателей. Применяя двухфазную технологию,

навоз укладывают в определенном порядке в кучи, исходя из заданной дозы внесения, а затем распределяют по полю валкователем-разбрасывателем.

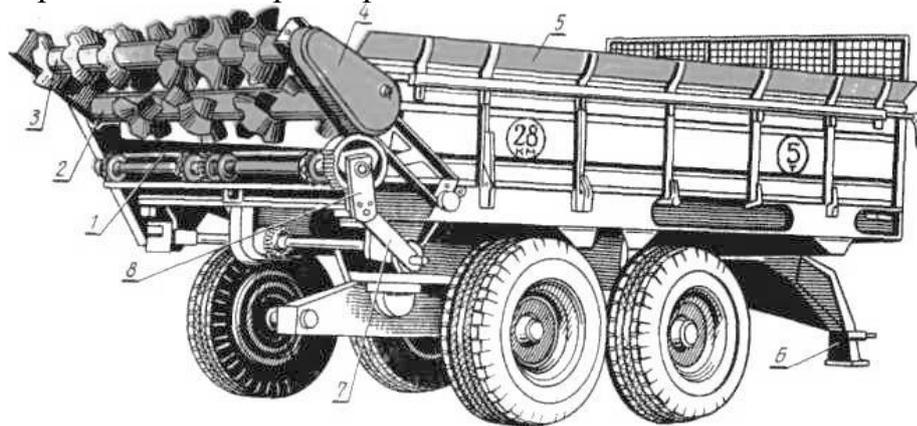
Разбрасыватель органических удобрений РОУ-5 (рис. 8.2) предназначен для разбрасывания навоза, торфа, компостов. Его можно использовать как саморазгружающийся транспортный прицеп, для чего разбрасывающее устройство заменяют задним бортом.

РОУ-5 агрегируется с трактором класса тяги 1,4 кН, оборудованным гидрофицированным крюком, вводами для электрооборудования, приводами тормозной системы.

Основные сборочные единицы машины монтируются на раме, снабженной прицепным и опорным б устройствами. Ходовая часть составлена из двух пар колес с пневматическими шинами.

Металлический кузов машины имеет надставные деревянные борта 5. По дну кузова движется цепочно-планчатый питающий транспортер 1.

Разбрасывающее устройство, составленное из шнековых барабанов — измельчающего 2 и разбрасывающего 3, установлено на месте заднего борта кузова. Транспортер и разбрасывающее устройство приводятся в действие от вала отбора мощности трактора.



1 — цепочно-планчатый транспортер; 2 — измельчающий барабан; 3 — разбрасывающий барабан; 4 — защитный кожух передачи; 5 — надставной борт кузова; 6 — опора; 7 — шатун; 8 — подвеска.

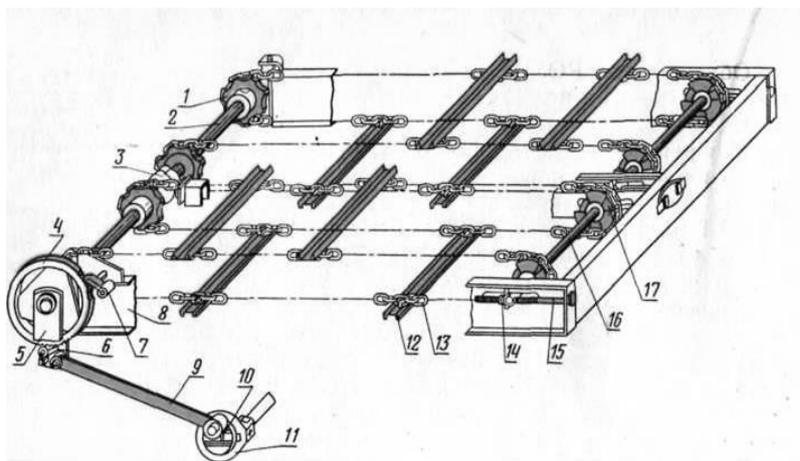
Рис. 8.2 Разбрасыватель органических удобрений РОУ-5

РОУ-5 оборудован тормозной системой и системой электрооборудования, обеспечивающими безопасность работы.

Транспортер (рис. 11.8) составлен из четырех сварных грузовых цепей, объединенных попарно в две ветви.

Каждая ветвь оборудована самостоятельным натяжным устройством: для этого болтами 15 перемещают вал 16, на котором свободно вращаются ведомые ролики. К цепям с равными промежутками прикреплены хомутами металлические скребки 12 транспортера.

Ведущие звездочки 1 закреплены на общем для обеих ветвей транспортера ведущем валу 2.



1 — ведущая звездочка; 2 — ведущий вал; 3 — опорный подшипник; 4 — храповое колесо; 5 — коромысло; 6 — ведущая собачка; 7 — предохранительная собачка; 8 — брус рамы; 9 — шатун; 10 — диск кривошипа; 11 — корпус кривошипа; 12 — скребок; 13 — цепь; 14 — натяжная гайка; 15 — натяжной болт; 16 — ведомый вал; 17 — ведомый ролик.

Рис. 8.3 Транспортер РОУ-5

Транспортер приводится кривошипно-шатунным и храповым механизмами. Шатун 9 приводит в колебательное движение коромысло 5, на котором закреплена собачка 6, прижимаемая к храповому колесу 4 пружиной. Храповое колесо закреплено на ведущем валу 2 транспортера. При холостом движении шатуна 9 собачка скользит по зубцам храпового колеса 4. При рабочем движении шатуна собачка упирается в зубец храпового колеса, поворачивая тем самым вал транспортера. Предохранительная собачка 7 удерживает храповое колесо от обратного вращения. Количество разбрасываемого удобрения регулируют изменением скорости движения транспортера. Для этого изменяют эксцентриситет пальца кривошипа механизма привода.

Разбрасывающее устройство собрано в раме, в подшипниках которой вращаются измельчающий 2 (рис.8.2) и разбрасывающий 3 барабаны. Разбрасывающее устройство монтируется на платформе кузова: специальными крюками опирается на концевые корпуса ведущего вала транспортера, а кронштейнами — на боковые борта кузова.

На измельчающем барабане закреплена шнековая лента с прерывистым зубчатым профилем, на верхнем (разбрасывающем) — сплошная. Нижний барабан перебрасывает через себя удобрение, рыхлит и измельчает его. Разбрасывающий барабан 3 подхватывает массу от нижнего и распределяет ее по полю. Если удобрения расположены в кузове неравномерно, с возвышениями, то верхний барабан выравнивает слой массы, что увеличивает равномерность разбрасывания.

Объем кузова РОУ-5 с основными бортами $3,6 \text{ м}^3$, грузоподъемность 5 т, ширина полосы разбрасывания до 6 м, рабочая скорость до 12 км/ч. Разбрасыватель обслуживает тракторист.

Разбрасыватель органических удобрений ПРТ-10 предназначен для разбрасывания навоза, торфонавозных компостов, для перевозки грузов. Агрегатируется с трактором Т-150К.

ПРТ-10 представляет собой двухосный прицеп с кузовом объемом 8 м^3 , грузоподъемностью 10 т. Устройство и рабочий процесс аналогичны РОУ-5.

Транспортер составлен из двух ветвей, соединенных попарно скребками. Каждая ветвь имеет самостоятельное натяжное устройство. При нормальном натяжении ведомые ветви транспортера должны лежать на нижней полке лонжерона на длине 2,5-3 м.

Между ветвями транспортеров по оси симметрии кузова расположен треугольный делитель острой гранью вверх.

Количество разбрасываемого удобрения регулируют подбором звездочек в приводе транспортера. Машина снабжена таблицей, в которой указан подбор звездочек для разбрасывания 15, 30 и 45 т/га. Скорость движения обеих ветвей транспортера должна быть одинаковой.

Разбрасывающее устройство составлено из нижнего измельчающего и верхнего разбрасывающего барабанов.

Тракторист визуально периодически контролирует поток разбрасываемой массы и в случае его нарушения устраняет причину неисправности.

Ширина захвата машины 5...6 м, рабочая скорость до 12 км/ч, транспортная до 30 км/ч. Обслуживает ее тракторист.

Разбрасыватель ПРТ-16 (рис.8.4) представляет собой прицеп, опирающийся на подкатную тележку 1 и две пары колес. Схемы устройства питающего транспортера и разбрасывателя удобрений аналогичны ПРТ-10. Кузов ПРТ-16 составлен из двух секций: основной 4, образованной боковыми бортами и днищем, и самосвальной 2; ее можно поворачивать при помощи механизма опрокидывания 3.

Транспортер составлен из двух ветвей, соединенных попарно скребками. Каждая ветвь имеет самостоятельное натяжное устройство. Цепи следует натягивать так, чтобы их ведомые ветви средней частью слегка касались лонжеронов.

ПРТ-16 оборудован колодочными тормозами с пневматическим приводом, действующими на все колеса машины, и механическим ручным приводом, действующим на задние колеса. Пневматический привод служит для торможения разбрасывателя одновременно с торможением трактора, ручной (стояночный) — для торможения машины на стоянке. Последний должен неограниченное время удерживать загруженный разбрасыватель на уклоне до 12° .

В начале работы удобрения подаются к разбрасывающему устройству только из основной секции 4. Через 10-15 с тракторист включает механизм опрокидывания 3 самосвальной секции 2, и масса перегружается в основную секцию. Транспортер подхватывает высыпавшееся удобрение и подает его к разбрасывателю. После опорожнения самосвальной секции тракторист опускает ее в исходное положение.

Тракторист из кабины визуально контролирует поток разбрасываемого удобрения. Количество разбрасываемого ПРТ-16 удобрения 20, 40, 60 т/га регулируют перестановкой звездочек привода транспортера, руководствуясь инструкцией.

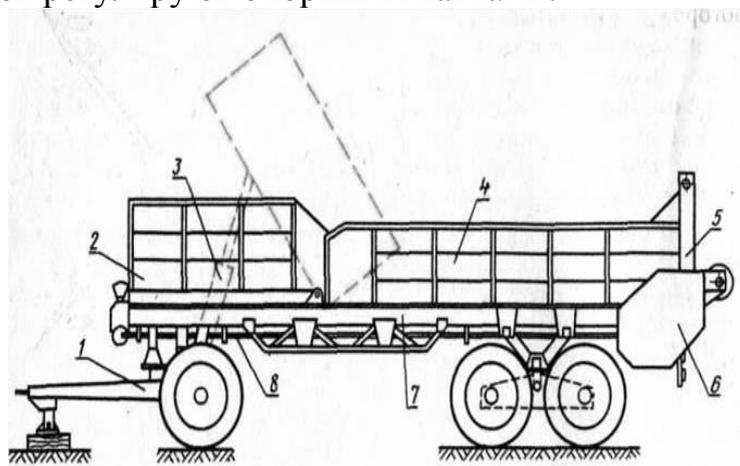
Ширина захвата разбрасывателя 5-6 м, объем кузова $11,5 \text{ м}^3$. ПРТ-16 обслуживает тракторист.

Разбрасыватель РУН-15Б (рис.8.5) распределяет органическое удобрение из куч, размещенных самосвалами на поле в шахматном порядке. РУН-15Б навешивают на гусеничные тракторы класса 30 кН. На механизм передней навески трактора монтируют валко-образователь, задней навески — разбрасыватель.

Валкообразователь опирается на катки 2, регулируемые по высоте. Он формирует из куч удобрений непрерывный валок. Для этого в конце сходящихся боковин 1 устройства имеется дозирующее окно для прохода массы. Ширину и высоту окна регулируют двумя горизонтальными и двумя вертикальными заслонками, что дает возможность формировать равномерный валок из следующей кучи.

Над окном расположен толкатель, работающий от гидропривода. Он разрушает крупные комья и выталкивает удобрения из окна.

Удобрения распределяют по полю четырехлопастные роторы 3 разбрасывателя. Валы роторов приводятся в действие от вала отбора мощности 4 трактора. Частоту вращения роторов изменяют сменой звездочек на валах роторов. Высоту подъема роторов регулируют опорными катками.



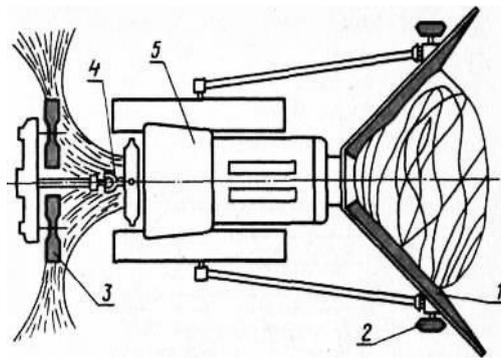
- 1 — подкатная тележка; 2 — самосвальная секция; 3 — механизм опрокидывания;
4 — основная секция; 5 — разбрасыватель; 6 — механизм передач; 7 — рама;
8 — трансмиссия.

Рис. 8.4 Разбрасыватель органических удобрении РРТ-16

Валкообразователь и разбрасыватель переводятся в рабочее и транспортное положение гидроцилиндрами.

Делитель разбрасывателя разрезает валок на две части, их поднимают лемехи и удерживают совместно с боковыми отвалами. Лопасты роторов 3 захватывают, измельчают и швыряют удобрение в обе стороны. Для раскладки куч поле предварительно размечают. Расстояние между рядами куч 25...30 м, между кучами в ряду — 15...60 м, в зависимости от нормы внесения.

РУН-15Б разбрасывает 15...60 т навоза на 1 га, работает со скоростью 3-7,5 км/ч. Обслуживает устройство тракторист.



1 — боковина валкообразователя; 2 — каток; 3 — лопастный ротор разбрасывателя; 4 — вал отбора мощности трактора; 5 — трактор.

Рис. 8.5 Разбрасыватель РУН-15Б

Машины для внесения жидких органических удобрений

Жидкие органические удобрения разливают цистернами-разбрасывателями по прямой технологии.

Жижеразбрасыватель РЖТ-8 (рис.8.6) предназначен для разлива жидких органических удобрений по полю, мойки машин, тушения пожаров. Агрегируется с тракторами класса тяги 30 кН, имеющими вал отбора мощности, тягово-сцепное устройство, пневматические, гидравлические и электрические выводы.

Цистерна-полуприцеп 1 дышлом 14 опирается на гидрокрюк трактора, а также на ходовые колеса. Заполняют цистерну через люк 2.

РЖТ-8 оборудован самозагружающим вакуумным устройством, заборной штангой 4, напорно-переключающим и распределительным устройствами.

Для самозагрузки в цистерне создается вакуум двумя насосами 18 ротационного типа. Всасывающее окно насоса трубопроводом 20 соединено с цистерной. От попадания жидкости вакуум-насосы предохраняет устройство в виде патрубков с двумя полыми шарами. Верхний шар всплывает и перекрывает отверстие отсасывающего трубопровода 20.

Рабочий вакуум в цистерне 0,035-0,055 МПа. Шариковый клапан 3 не допускает повышения вакуума свыше 0,06 МПа. Время заполнения 5-8 мин.

Рукав 5 заправочной штанги соединен с загрузочным патрубком и прикреплен к несущей стойке. Рукав поворачивают на 90° и опускают на 2,5 м гидроцилиндрами.

Напорно-переключающее устройство состоит из центробежного насоса 12, рукава 11 и заслонки 9. Подача насоса до 400 т/ч. Он подает удобрение влажностью не ниже 85%. Удары жидкости гасятся установленной в цистерне перегородкой.

Жидкость через насадок 8 можно направить на вылив или по рукаву 6 в цистерну для перемешивания. Входной патрубок приварен к заслонке, скользящей по пластине с отверстиями. Заслонка с рукавом, закрепленным на патрубке, может быть совмещена гидроцилиндром с раструбом разлива или перемешивания. К пластине заслонку прижимает рычажный механизм 10.

Разлив удобрения (10-40 т/га) регулируют сменой насадков 8 и изменением рабочей скорости агрегата от 8,5 до 11 км/ч. РЖТ-8 комплектуется насадками диаметром 50, 80, 100 и 130 мм.

Удобрения распределяют по поверхности поля щитком 7. При установке его под углом 27° ширина захвата 8...10 м. Ширину захвата можно изменить уменьшением угла установки щитка.

Для мойки машин и тушения пожара к распределительному патрубку, сняв насадок 8, присоединяют рукав.

Во время движения РЖТ-8 тормозят пневмотормозом от педали трактора, на стоянке — ручным тормозом. Разбрасыватель оснащен освещением и сигнализацией.

Вместимость цистерны около 8000 л, требуемая мощность для привода вакуум-насосов 6 кВт, центробежного насоса 22 кВт. Обслуживает машину тракторист.

Разбрасыватель жидких органических удобрений РЖТ-4 аналогичен по устройству РЖТ-8. Его агрегируют с трактором «Беларусь». Используют для самозагрузки, транспортировки и разлива по почве жидкого навоза влажностью не ниже 90%.

Для самозаправки РЖТ-4 подвозят к кромке навозохранилища. Тракторист при помощи гидроцилиндра устанавливает заправочную штангу перпендикулярно к продольной оси агрегата и опускает гибкий рукав штанги в жидкость. При этом включается муфта привода насоса, а гидроцилиндр переключающего устройства совмещает напорный рукав с патрубком перемешивания.

Тракторист включает вал отбора мощности трактора, в цистерне создается вакуум, и жидкость заполняет цистерну.

Перед разливом жидкости тракторист включает вал отбора мощности для перемешивания содержимого цистерны. Затем соединяет напорный трубопровод с патрубком распределителя. Жидкость через дозирующий насадок выливается на щиток-отражатель и равномерно разливается по полю. Дозу вылива удобрения регулируют изменением скорости передвижения агрегата и установкой на выгрузном патрубке соответствующего сменного дозирующего насадка.

Для равномерного разлива жидкости расстояние между смежными проходами машины должно быть 8-10 м.

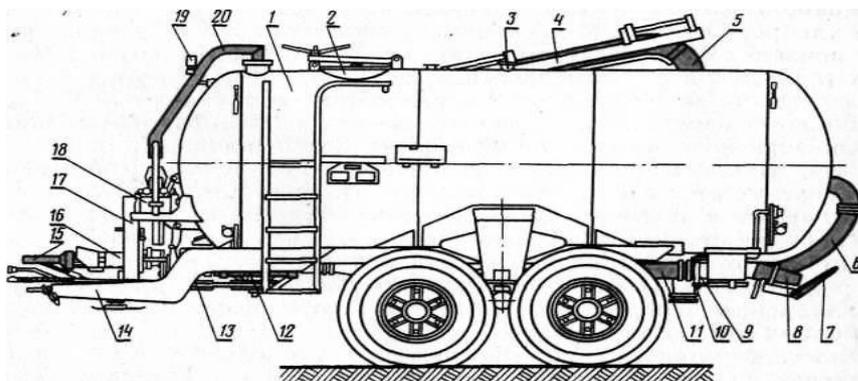


Рис. 8.6 Жижеразбрасыватель РЖТ-8

1 — цистерна; 2 — люк; 3 — предохранительный клапан; 4 — заборная штанга; 5, 6 и 11 — рукава; 7 — распределительный щиток; 8 — насадок; 9 — заслонка; 10 — рычажный механизм; 12 — центробежный насос; 13 и 17 — клиноременная передача; 14 — дышло; 15 — карданный вал; 16 — контрпривод; 18 — вакуум-насос; 19 — вакуумметр; 20 — трубопровод

Жижеразбрасыватель РЖУ-3,6 (рис.8.7) используют для разлива жидких органических удобрений, заправки опрыскивателей ядохимикатами, мойки машин, тушения пожара.

Цистерна 5 машины установлена на шасси автомобиля ГАЗ-53А, рабочие механизмы смонтированы на цистерне и раме автомобиля.

На автомашине и на переднем днище цистерны смонтирована напорно-вакуумная магистраль 1, состоящая из масляного бака, редуктора, гидромотора и вакуумного насоса.

К коробке передач автомобиля прикреплена коробка отбора мощности с шестеренчатым насосом, подающим масло в гидромотор и гидроцилиндры. Редуктор, соединенный с гидромотором, приводит в действие вакуум-насос и лопастную мешалку 7, установленную в цистерне.

На цистерне расположены загрузочная горловина 3 и предохранительное устройство 4. После заполнения цистерны поплавков предохранительного устройства всплывает и шток поплавка выключает зажигание.

Для заполнения цистерны и разлива жидкого удобрения в цистерне создают насосом вакуум или избыточное давление.

Заправочное устройство составлено из штанги 6, шланга 2 и всасывающего затвора. Глубина забора до 3,5 м.

Заборное устройство при помощи механизма 8 можно поворачивать на угол 160° гидроцилиндрами, управляемыми из кабины водителя.

Для разлива служат затвор 10 и щиток-отражатель 11. В цилиндрическую часть затвора можно вкладывать жиклеры с отверстиями разного диаметра и тем самым регулировать дозу выливаемого удобрения.

Выходящая из жиклера струя, ударившись об отражатель, превращается в жидкостный веер, ширину которого регулируют изменением угла наклона отражателя 11.

Вылив (5... 10 т/га) регулируют сменой жиклеров и изменением рабочей скорости автомобиля. Диаметры жиклеров 40, 65 и 80 мм, рабочая скорость 8...15 км/ч, вместимость цистерны 3,4 м³, ширина полосы разлива до 8 м. Пожарный рукав присоединяют вместо выливного затвора 10. Обслуживает РЖУ-3,6 водитель.

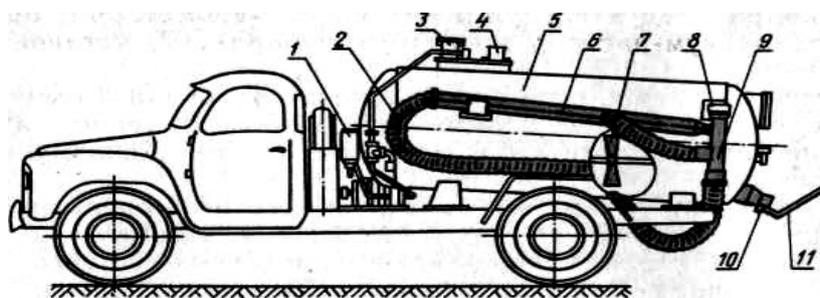


Рис. 8.7 Автомобильный жиже-разбрасыватель РЖУ-3,6

1—напорно-вакуумная магистраль; 2—заборный шланг; 3 — загрузочная горловина; 4 — предохранительное устройство; 5 — цистерна; 6 — заправочная штанга; 7 — мешалка; 8 — механизм поворота штанги; 9 — заборное устройство; 10 — затвор; 11 — щиток-отражатель.

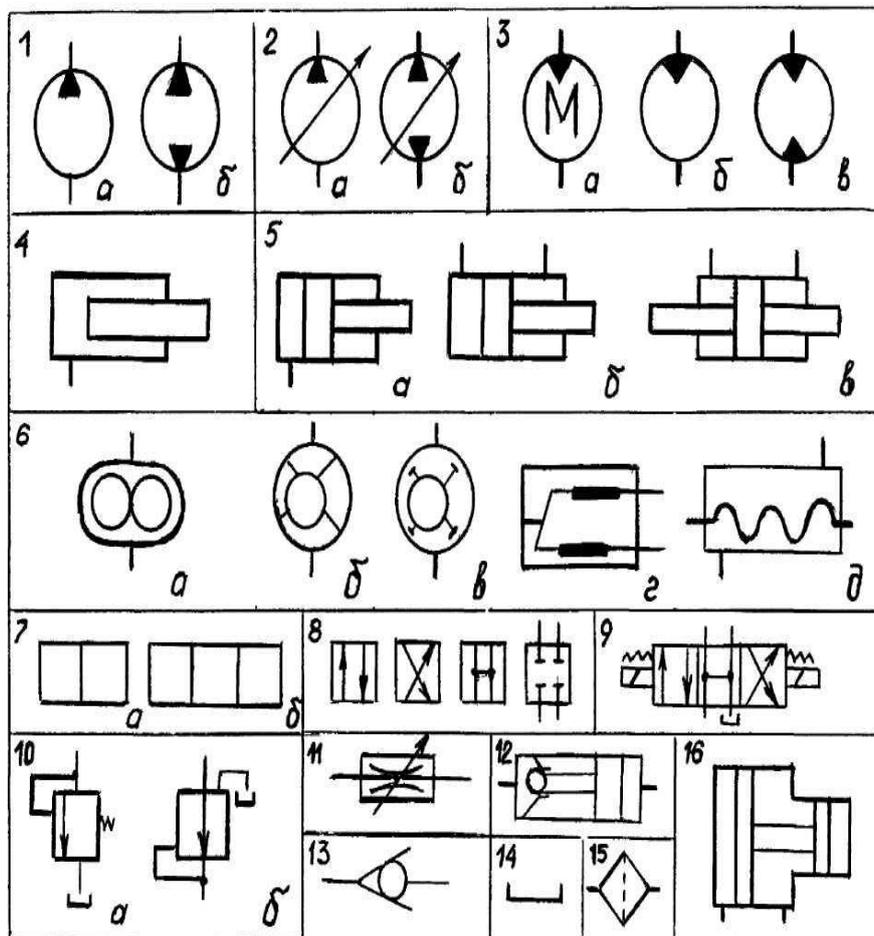
Контрольные вопросы

1. Какие виды удобрений вы знаете?
2. Какие существуют машины для подготовки минеральных удобрений?
3. Какие схемы внесения минеральных и органических удобрений вы знаете?
4. Чем отличаются машины для внесения в почву туков от машин для рассева пылевидных удобрений?
5. Устройство разбрасывателя органических удобрений РОУ-5.
6. Устройство и работа машин для внесения жидких органических удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богатырев А.В., Лехтер В.Р. Тракторы и автомобили. М.: КолосС, 2008. 400 с.
2. Зангиев А.А., Лышко Г.П., Скороходов А.Н. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. М.: КолосС, 2003. 320 с.
3. Механизация и электрификация сельскохозяйственного производства / В.М. Баутин, В.Е. Бердышев, Д.С. Буклагин и др. М.: Колос, 2000. 536 с.
4. Плаксин А.М. Энергетика мобильных агрегатов в растениеводстве: учебное пособие. Челябинск: Челябинский ГАУ, 2005. 205 с.
5. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины. М.: КолосС, 2006. 624 с.
6. Будзко И.А., Лещинская Т.Б., Сукманов В.И. Электроснабжение сельского хозяйства. М.: Колос, 2000. 536 с.
7. Устинов А.Н. Сельскохозяйственные машины. М.: Академия, 2014.
8. Максимов И.П. Практикум по сельскохозяйственным машинам. М.: Лань, 2014.
9. Туревский И.С. Электрооборудование автомобилей. М.: Форум, 2013.

Условные графические обозначения на гидравлических схемах
по ГОСТ 2.781-68, ГОСТ 2.782-68



1-насос: а-неревверсивный с постоянной подачей; б-ревверсивный с постоянной подачей; 2-насос: а-неревверсивный с регулируемой подачей; б-ревверсивный с регулируемой подачей; 3-гидравлический мотор: а-общее обозначение; б-нерегулируемый с постоянным направлением потока; в- нерегулируемый с ревверсивным потоком; 4-плунжерный цилиндр; 5-поршневой цилиндр: а-одностороннего действия; б-двустороннего действия; в- двусторонне-го действия с двусторонним штоком; 6-насос: а-шестеренный; б-пластинчатый; в- радиально-поршневой; г- аксиально-поршневой; д- винтовой; 7-распределитель без линий связи: а-двухпозиционный; б-трехпозиционный; 8-рабочие позиции распределителя с указанием направления потока рабочей жидкости; 9-четырёхлинейный трехпозиционный распределитель с управлением от двух электромагнитов; 10-клапаны: а-предохранительный; б-редукционный; 11-дроссель; 12-гидрозамок; 13-клапан обратный; 14-бак рабочей жидкости; 15-фильтр для жидкости; 16-преобразователь давления.

Марки отечественных дисковых борон и область их применения

- навесная дисковая борона БДТ-3 с шириной захвата 3 или 2 метра, ее агрегатируют с трактором МТЗ-80;
- прицепная борона БД-10 с гребнерезом, самоустанавливающимися колесами и гидросистемой. Ширина захвата 10 метров. Борону агрегатируют с тракторами Т-150 К и К-701;

- *тяжелая прицепная борона БДТ-3*, с регулировкой глубины обработки почвы за счет изменения угла атаки диска – 12, 15, 18 градусов. Для этого раздвигают или сдвигают внешние концы батарей. У этой бороны имеется специальный гидроцилиндр для перевода рамы в транспортное положение;

- *тяжелая борона БДТ-7 и БДТ-10* с шириной захвата соответственно 7 и 10 метров. П р е д н а з н а ч е н а для разделки задернелых пластов после вспашки. С целью уменьшения габаритных размеров при транспортировке боковые секции у бороны БДТ-7 поднимают гидроцилиндрами, а у бороны БДТ-10 отводят назад. Угол атаки дисков от 8 до 24 градусов, глубина обработки до 20 см. Бороны агрегируют с тракторами Т-150, Т-150К и К-701.

Приложение 3

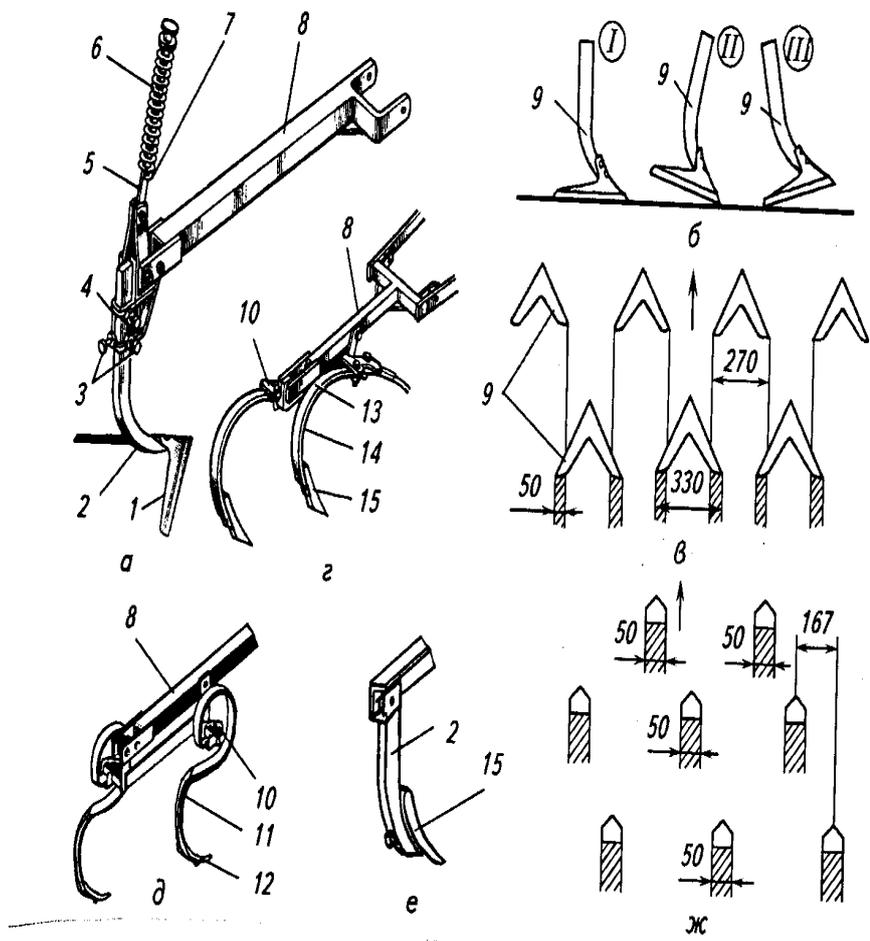
Марки отечественных зубовых борон и область их применения

- *тяжелая борона БЗТС-1* п р и м е н я е т с я для дробления глыб и рыхления пластов после вспашки, вычесывания сорняков, обработки лугов и пастбищ;

- *средняя борона БЗСС-1* п р е д н а з н а ч е н а для рыхления и выравнивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков, разбивания комков, заделки удобрений, боронования всходов зерновых и технических культур;

- *легкие посевные трехзвенные бороны ЗБП-0,6 и ЗОР-0,7* с л у ж а т для боронования посевов, разрушения поверхностной корки, заделки семян и минеральных удобрений, выравнивания поверхности перед посевом.

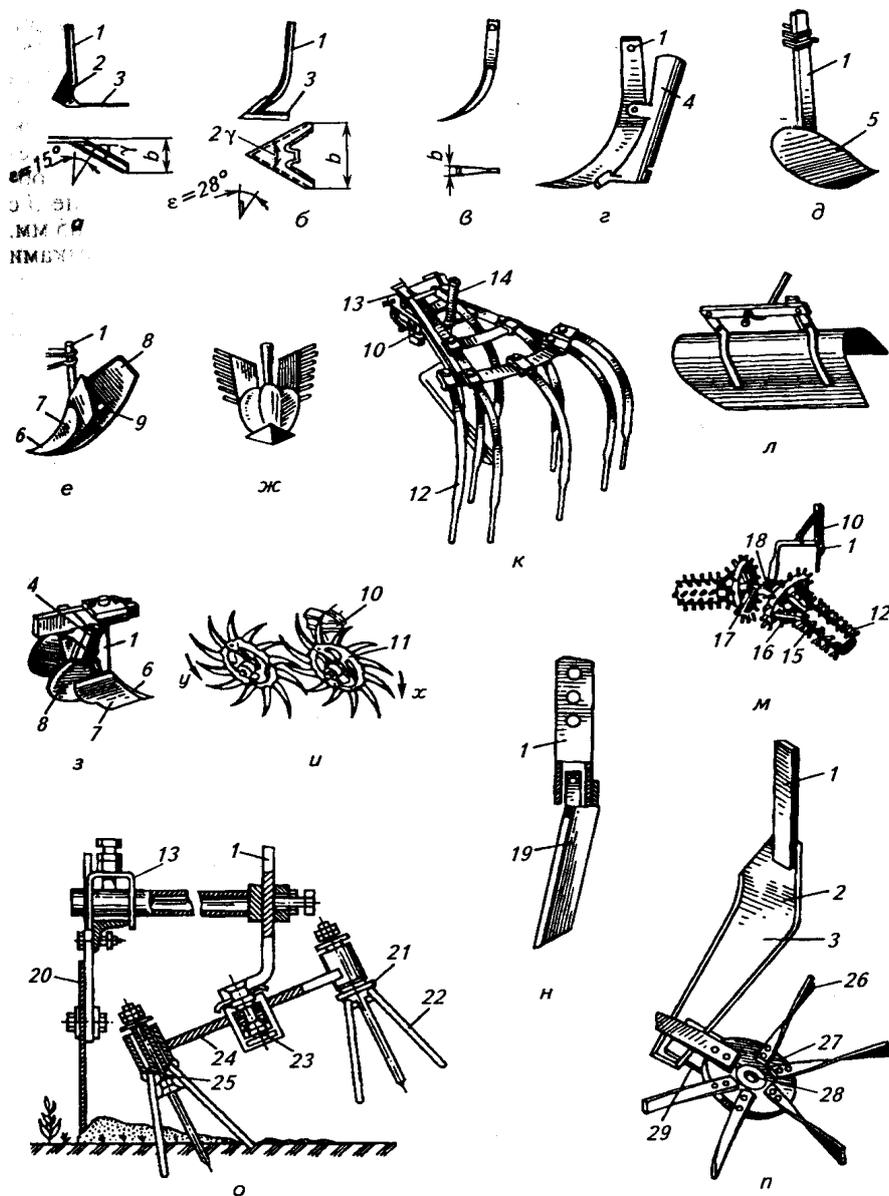
**Конструкции рабочих органов прицепных культиваторов
для сплошной обработки почвы**



*а – универсальная стрелчатая лапа;
б – варианты положения лапы в вертикальной плоскости;
в, ж – расстановка рабочих органов; г, д, е – рыхлительные лапы*

1 – стрелчатая лапа; 2, 11, 14 – стойки; 3 – болты; 4, 10 – держатели;
5 – штанга; 6 – пружина; 7 – упор; 8 – грядиль; 9 – лапа;
12, 15 – наральники; 13 – подпружинник

**Конструкции рабочих органов пропашных культиваторов
для междурядной обработки почвы**



а – односторонняя плоскорежущая лапа (бритва); б – универсальная стрелчатая лапа; в – долотообразная рыхлительная лапа; г – подкормочный нож; д – лапа-отвальчик; е – корпус-окучник; ж – окучник с решетчатым отвалом; з – арычник-бороздорез; и – секция игольчатых дисков; к – звено прополочной бороны; л – щиток-домик; м – секция ротационной бороны БРУ-0,7; н – щелерез; о – прополочный ротор; п – прополочный диск

1 – стойка; 2 – щека; 3 – лезвие; 4 – воронка; 5 – отвальчик; 6 – наральный; 7 – отвал; 8 – крыло; 9 – паз; 10 – рамка; 11, 24, 27 – диски; 12, 22 – зубья; 13, 29 – кронштейны; 14 – пружина; 15 – цилиндрический барабан; 16 – конический барабан; 17, 23, 25, 28 – оси; 18 – держатель; 19, 26 – ножи; 20 – щиток; 21 – рыхлитель

**Тяговые характеристики тракторов Т-150 и Т-150К
в составе пахотных агрегатов**

Марка трактора	Агрофон	Расход топлива трактором G , кг/ч		Передача	Скорость движения трактора v , км/ч		$P_{кр}^H$, кН
		$G_{x_{ш}}$	G_{p_i}		v_{x_i} , м/с	$v_{p_i}^H$, м/с	
Т-150	Стерня	9,8	27,6	I	2,31(8,30)	2,04(7,35)	45,00
		10,3	28,0	II	2,61(9,40)	2,33(8,40)	39,50
		10,8	27,9	III	2,92(10,50)	2,69(9,45)	34,40
		11,3	27,9	IV	3,17(11,40)	2,86(10,30)	30,70
Т-150К	Стерня	9,00	29,0	I	2,09(7,50)	1,07(6,15)	43,0
		10,20	30,0	II	2,61(9,40)	2,05(7,35)	37,40
		12,40	30,0	III	2,84(10,2)	2,43(8,80)	32,00
		15,00	30,0	IV	3,75(13,5)	3,53(12,70)	22,40

**Среднее значение удельного сопротивления сельхозмашин K_o
и орудий и темпа его нарастания ΔC**

Вид работы	K_o , кН/м ²	ΔC , %
Вспашка		
почв:	55...80	5...7
тяжёлых	35...55	3...5
средних	20...35	2...3
лёгких		

Справочные данные тракторов

Тяговый класс, т	Номинальное тяговое усилие, кН	Диапазон тяговых усилий, кН	Марка трактора (колесная формула)	Эксплуатационная мощность, кВт	Масса конструктивная, кг
0.2	2	0.8...5.4	АМИСК-8 (4К2)	7,3	465
			Т-08(4К2)	5,9	550
0.6	6	5.4...8.1	Т-16МТ(4К2)	18.4	1600
			Т-25А(4К2)	18.4	1780
			Т-30(4К2)	22.1	2270
			Т-30А(4К4)	22.1	2380
0.9	9	8.1...12.6	Т-40М(4К2)	36.8	2610
			Т-40АМ(4К4)	36.8	2380
			ЛТЗ-55(4К2)	37.0	2380
			МТЗ-80(4К2)	55.2	2940
1.4	14	12.6...18.0	МТЗ-82(4К4)	55.2	3370
			ЮМЗ-6КЛ(4К2)	44.5	3350
			МТЗ-100(4К2)	73.5	3950
			МТЗ-102(4К2)	73.5	3950
2	20	18.0...27.0	Т-142(4К2)	114.0	4400
			ЛТЗ-155(4К4)	110.0	5100
			Т-70СМ(гус.)	51.5	4040
			Т-70В(гус.)	51.5	3910
3	30	27.0...36.0	ДТ-75М(гус.)	70.0	5700
			ДТ-175С(гус.)	125.0	7420
			Т-150(гус.)	110.0	7500
			Т-153(гус.)	110.0	7500
			Т-150К(4К4)	121.5	7535
Т-151К(4К4)	121.5	8200			
4	40	36.0...45.0	Т-4А(гус.)	95.5	8145
5	50	45.0...54.0	К-701(4К4)	198.6	12400
			К-701М(4К4)	224.0	13590
			Т-250(гус.)	184.0	14000

**Расход топлива тракторами и автомобилями
при различных режимах работы, кг/ч**

Марка трактора	Работа под нагрузкой	Повороты	Переезды	Остановки	Транспортная работа
<i>К-700</i>	24,4...36,0	17,3...25,3	14,5...20,0	3,1	24,7...36,0
<i>Т-150К</i>	22,0...28,0	16,1...23,9	14,5...21,5	2,5	15,6...25,2
<i>Т-4А</i>	12,8...16,0	10,9...12,2	9,2...13,5	2,2	9,6...15,7
<i>ДТ-75М</i>	12,5...15,7	7,7...14,1	6,0...10,8	1,9	9,4...15,7
<i>МТЗ-80</i>	12,2...13,9	6,9...12,3	5,2...9,9	1,4	8,5...13,5
<i>ЮМЗ-6Л</i>	8,8...10,7	3,7...9,2	3,7...7,8	1,3	5,6...10,7
<i>Т-25</i>	3,0...4,0	2,2...5,5	1,8...5,1	0,7	2,4...3,4
Марка автомобиля	<i>ЗИЛ-130</i>	<i>ГАЗ-53</i>	<i>ГАЗ-24</i>	<i>ВАЗ-2110</i>	<i>Хонда HR-V</i>
Расход топлива, л/100км	32,5	26,5	11,0	7,3	6,8

Удельный расход топлива ДВС

Тип двигателя	Удельный расход топлива q_e , г/кВтч
Карбюраторный	230...370
Дизели однокамерные	210...260
Дизели предкамерные и вихрекамерные	250...300
Лучшие зарубежные образцы	до 193
Д-260Т, СМД-23, Д-440, Д-120	204...224

Эксплуатационные показатели тракторов

Перечень параметров	Марка трактора		
	ДТ-75М, Т-150	Т-150К	МТЗ-80/82
Класс тяги	3	3	1,4
Коэффициент перевода условные трактора K_v	1,1	1,65	0,7/0,73
Расход топлива, кг/ч			
Q_p	15,7	27	13,9/14,7
Q_x	8,0	11,5	8,5
Q_o	4,5	6,0	3,8
Цена трактора, тыс.руб.	450	420	300/380
Норма отчислений:			
a_p	12,5	10,0	10,0
a_k	6,0	7,0	5,0
$a_{рем} + a_{то}$	11,5	11,5	10,0
Трудоёмкость ежегодного тех. ухода, чел. ч	0,5	0,2	0,4
Годовая загрузка $T_{г.тр.}$, ч	800	1000	1 300
Мощность ДВС, кВт	66,2	121,5	58,9

Эксплуатационные показатели сельхозмашин

Наименование и марка машины	Показатель						
	ширина захвата (фронт) B , м	вес G , кН	цена, руб.	годовая загрузка машины $T_{г.схм.}$, ч	трудоёмкость $T_{то,схм}$ чел. · ч	норма отчислений, %	
						a_p	$a_{рем} + a_{то}$
<i>Плуги:</i>							
ПЛП-6-35	2,10	12,3	8500	280	0,20	12,5	20
ПЛН-5-35	1,75	8,0	3000	280	0,12	12,5	20
ПЛН-4-35	1,40	7,1	7000	280	0,12	12,5	20
ПЛН-3-35	1,05	4,7	6700	280	0,12	12,5	20
<i>Сеялки:</i>							
СЗ-3,6А	3,6	13,5	30000	160	0,15	12,7	7
СЗТ-3,6А	3,6	18,3	32000	100	0,15	12,5	7
<i>Культиватор</i>							
КПС-4,0	4,0	9,69	15400	210	0,11	14,2	12
<i>Бороны зубо-вые:</i>							
БЗТС-1,0	0,95	0,42	330	160	-	20,0	20
БЗСС-1,0	0,95	0,35	250	160	-	20,0	20
<i>Сцепки:</i>							
СП-11	10,8	9,15	4500	200	0,1	14,2	7
СП-16	16,0	17,621	3000	200	0,1	14,2	7
СГ-21	20,6	8,	4000	200	0,1	14,2	7

Тарифные разряды

Виды работ	Механизированные работы по группам тракторов			Ручные работы
	I	II	III	
Пахота отвальная	4	5	6	-
Посев	5	5	6	5
Культивация с боронованием	3	4	5	-

Тарифные ставки из расчёта $D_p = 25,2$ дней

Виды работ	Конно-ручные работы в животноводстве			Трактористы-машинисты		
	тарифный коэффициент	месячная тарифная ставка, руб.	дневная тарифная ставка, руб.	тарифный коэффициент	месячная тарифная ставка, руб.	дневная тарифная ставка, руб.
1	1,000	4330	171,8	1,000	4330	171,8
2	1,100	4763	189	1,084	4694	186,3
3	1,220	5283	209,6	1,196	5178,7	205,5
4	1,358	5880	233,3	1,349	5841,2	231,8
5	1,557			1,543	6681,2	265,1
6	1,848			2,104	9110,3	361,5

Эксплуатационные показатели тракторов

Марка трактора и его вес	Передача	Работа на стерне		Работа на почве, подготовленной под посев	
		$P_{кр}, кН$	$V_p, км/ч$	$P_{кр}, кН$	$V_p, км/ч$
ДТ-75М 63,1 кН	1	34,3	5,05	31,0	4,8
	2	31,6	5,6	28,9	5,4
	3	27,7	6,3	25,9	6,1
	4	24,5	6,85	22,8	6,8
	5	21,3	7,8	19,8	7,55
	6	18,5	8,55	16,9	8,45
	7	13,7	10,6	12,2	10,4
МТЗ-80 32,4 кН	4	14,7	6,9	14,7	6,9
	5	13,3	8,3	12,2	8,3
	7р	12,2	9,1	11,3	9,1
	6	11	0,4	10,3	10,3
	8р	9,9	11,6	8,8	11,6
МТЗ-82 37,0 кН	3	17,9	5,8	18,1	14,6
	4	15,0	7,7	15,4	14,3
	5	13,1	9,1	13,7	13,8
	6	11,5	10,6	11,2	13,5
	7	9,7	12,5	9,0	13,0

Учебное издание

Рассадин А.А.

Учебно-методическое пособие
для выполнения практических занятий и самостоятельной
работы ОП 04. Основы механизации, электрификации,
автоматизации сельскохозяйственного производства

Раздел 2 Сельскохозяйственные машины

для студентов обучающихся по специальности
35.02.05. Агрономия

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 10.05.2018 г. Формат 60x84. 1/16.
Бумага офсетная. Усл. п. 5,23. Тираж 25 экз. Изд. № 5934.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ