

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

И.А.Лонцева, Е.В. Панова

СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Учебное пособие

*для подготовки бакалавров по направлениям
35.03.04 – Агрономия, 38.03.01 – Экономика, 38.0.02 – Менеджмент*

Благовещенск
Издательство
Дальневосточного государственного аграрного университета
2018

УДК 631.3 (075.8)
ББК 40.7я7
Л76

*Рецензент – Кузнецов Евгений Евгеньевич,
канд. техн. наук, доцент кафедры эксплуатации и ремонта
транспортно-технологических машин и комплексов
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ*

Л76 Лонцева, Ирина Александровна

Средства механизации в сельскохозяйственном производстве : учебное пособие / канд.техн.наук, И.А. Лонцева, Е.В. Панова. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2018. – 110 [1] с.

Разработано в соответствии с программой дисциплины «Средства механизации в сельскохозяйственном производстве» для студентов агрономического и экономического направлений. Содержит описание общего устройства и принципов работы тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин, используемых в современных условиях при производстве продукции растениеводства и заготовки кормов для животноводства. Приведены сведения о технических средствах механизации технологических процессов в растениеводстве.

Предназначено для подготовки бакалавров по направлениям 35.03.04 – Агрономия, 38.03.01 – Экономика, 38.0.02 – Менеджмент

**УДК 631.3 (075.8)
ББК 40.7я7**

Рекомендовано к печати методическим советом факультета механизации сельского хозяйства ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ (Протокол №7 от 22 января 2018 года).

© Лонцева И.А., Панова Е.В., 2018
© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2018
© Оформление. Изд-во Дальневосточного
гос. аграрного ун-та, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1 МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	6
1.1. Сельское хозяйство. История развития.....	6
1.2. Основные сферы применения сельскохозяйственных машин	11
ГЛАВА 2 ТРАКТРЫ И АВТОМОБИЛИ.....	15
2.1. Общая компоновка и классификация тракторов и автомобилей	15
2.2. Общее устройство двигателя внутреннего сгорания и его основные механизмы	20
2.3. Основные системы двигателей внутреннего сгорания	25
2.4. Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей	32
ГЛАВА 3 МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.....	39
3.1. Орудия для основной и специальной обработки почвы.....	39
3.2. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы.....	46
3.3. Бороны.....	53
3.4. Луцильники	57
3.5. Культиваторы	60
3.6. Катки	65
3.7. Комбинированные почвообрабатывающие машины	67
ГЛАВА 4 ПОСЕВНЫЕ И ПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ.....	72
4.1. Способы посева и агротехнические требования	72
4.2. Посевные машины	74
4.3. Посадочные машины.....	80
ГЛАВА 5 МАШИНЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ.....	83
5.1. Методы защиты растений и агротехнические требования	83
5.2. Протравливатели семян.....	87
ГЛАВА 6 МАШИНЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ	90
6.1. Технологии заготовки кормов и агротехнические требования	90
6.2. Косилки	93
6.3. Кормоуборочный комбайн Дон-680	96
6.4 Грaбли	98
6.5 Пресс-подборщики	99

ГЛАВА 7 МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ	102
7.1. Способы уборки картофеля и агротехнические требования к машинам	102
7.2. Картофелекопатель тракторный навесной двухрядный КСТ-1,4 служит для подкапывания клубней, отделения от них ботвы и укладывания очищенных клубней картофеля на поверхности поля.....	102
7.3. Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А «Дружба»	104
ГЛАВА 8 МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	107
8.1. Способы уборки и агротехнические требования.....	107
8.2 Зерноуборочные комбайны. Устройство и рабочий процесс	108
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	110

ВВЕДЕНИЕ

Изменение экономических отношений и условий производства требуют более глубокого изучения теоретических основ и практических методов организации эффективной деятельности сельскохозяйственного производства. Комплексная механизация технологических процессов в агропромышленном комплексе является основой развития современного отечественного сельского хозяйства.

По причине высоких рисков и нестабильного уровня доходности большинство сельхозпредприятий не может обеспечить должного обновления и обеспечения техникой растениеводства и животноводства. Это приводит к удлинению сроков выполнения агротехнологий, недобору урожая и потерям продукции.

Тракторы и сельскохозяйственные машины выполняют практически все технологические операции, направленные на изменение состояние объектов обработки – почвы, зерна, овощных культур, разделение зерновых смесей на составляющие компоненты.

Сельскохозяйственная техника непрерывно совершенствуется. Для её эффективного использования будущие агрономы и экономисты должны знать назначение, устройство машин и принципы работы.

ГЛАВА 1

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

1.1. Сельское хозяйство. История развития

Сельское хозяйство – отрасль экономики, направленная на обеспечение населения продовольствием (пищей, едой) и получение сырья для ряда отраслей промышленности. Отрасль является одной из важнейших, представленной практически во всех странах. В мировом сельском хозяйстве занято около 1 млрд экономически активного населения (ЭАН).

От состояния отрасли зависит продовольственная безопасность государства. С проблемами сельского хозяйства прямо или косвенно связаны такие науки, как агрономия, животноводство, мелиорация, растениеводство, лесоводство и др.

Возникновение сельского хозяйства связано с так называемой «неолитической революцией» в средствах производства, начавшейся около 12 тысяч лет назад и приведшей к возникновению производящего хозяйства и последующему развитию цивилизации.

Краткая история сельского хозяйства

Сельское хозяйство для становления цивилизации так же важно, как огонь, письменность или орудия труда. Большая часть древних людей основывали поселения именно там, где были условия для земледелия, охоты, рыбной ловли.

Выращивать растения и разводить животных люди стали 10 тысяч лет назад. Тогда произошла так называемая неолитическая революция - переход человеческих общин от примитивной экономики охотников и собирателей к сельскому хозяйству, основанному на земледелии и животноводстве. Сейчас выделяют восемь регионов, в которых началось выращивание растений и одомашнивание животных. От них можно проследить, откуда произошли современные фрукты и овощи. Например, родиной кофе является Эфиопия, огурца - Индия, яблоны - Китай, а первый помидоры росли в Южной Америке.

Древние продукты не были похожи на современные (рис. 1). Предка современной морковки люди начали выращивать примерно в 10 веке в Малой Азии. Тогда она была белого или фиолетового цвета, с тонкими раздвоенными корнями. Уже позже, в процессе селекции морковка стала оранжевой, а также больше и вкуснее.



Рис. 1. Древняя и современная морковь

Первыми одомашненными животными были козы и овцы, точнее их дикие родственники - безоаровые козы и муфлоны (рис. 2). Они, как и растения, за время соседства с человеком изменились.



Рис. 2. Домашняя овца и ее предок

Хотя больше всего на развитие цивилизации повлияло одомашнивание тура, который раньше был рабочим животным, и буйвола, который стал источником мяса и шкур. Также их использовали для перевозки продукции.

А благодаря одомашниванию тарпана, предка современной лошади, 5-6 тыс. лет назад люди получили средство для передвижения, которое используется до сих пор.

Древние шумеры усовершенствовали сельское хозяйство. Они изобрели колесо и особую борону, которую использовали для разрыхления почвы. Затем такой подход к земледелию активно развивали и в Древнем Египте (рис. 3).

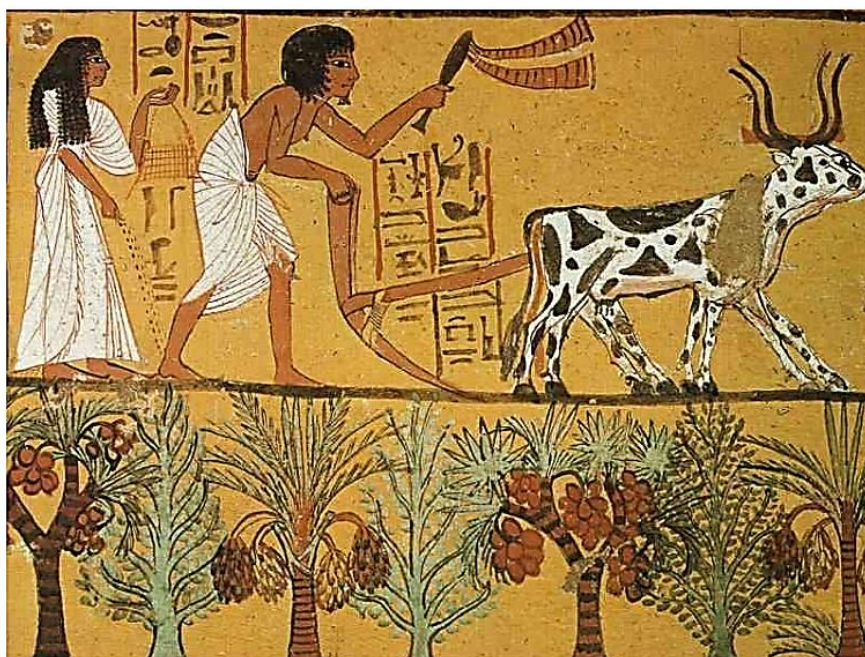


Рис. 3. Египетский наскальный рисунок о сельском хозяйстве

Появление интенсивного сельского хозяйства позволило увеличить численность населения и сформировать запасы продовольствия — это стало решающим фактором для создания постоянных армий, благодаря которым появились первые империи.

Благодаря интенсификации сельского хозяйства стали появляться первые инструменты: плуг и кнут. Также для обработки почвы использовали простейшую мотыгу, а для сбора урожая - серп, который делали из дерева и кремния. Молотили при помощи скота, который растаптывал колосья своими копытами на току. После этого зерно отсеивали лопатами и хранили в амбарах.

Распространение сельскохозяйственных культур

По всему миру растения распространились благодаря великой миграции культур. В 7-9 веке нашей эры на территории Омейядского и Аббасидского халифатов, которая простиралась от Испании до Индии, произошла исламская аграрная революция, после которой возникла глобальная экономика. Она позволила арабским и другим мусульманским торговцам вести широкий торговый обмен, распространить по всей территории халифата и за его пределы множество сельскохозяйственных культур и технологий ведения сельского хозяйства, а также адаптировать эти растения и методы за пределами страны. Так произошел первый этап великой миграции культур, из-за которого продукты начали выращиваться за пределами своих исторических центров.

Второй период великой миграции начинается в 1492 году и известен как Колумбов обмен, вследствие которого растения и животные начали перевозить из Старого света в Новый и наоборот. Таким образом помидор стал европейским любимчиком, а в Америке полюбили кукурузу и картофель. Современную форму кукурузы начала обретать именно в 15-16 веке на территории английских и испанских колоний (рис. 4).



Рис. 4 Древняя и современная кукуруза

Заключительный этап великой миграции культур датируется 18-19 веком. В этот период активно развивался железнодорожный транспорт и появились первые холодильники. Это позволило быстро экспортировать и поставлять качественную продукцию, благодаря чему появился мировой аграрный рынок.

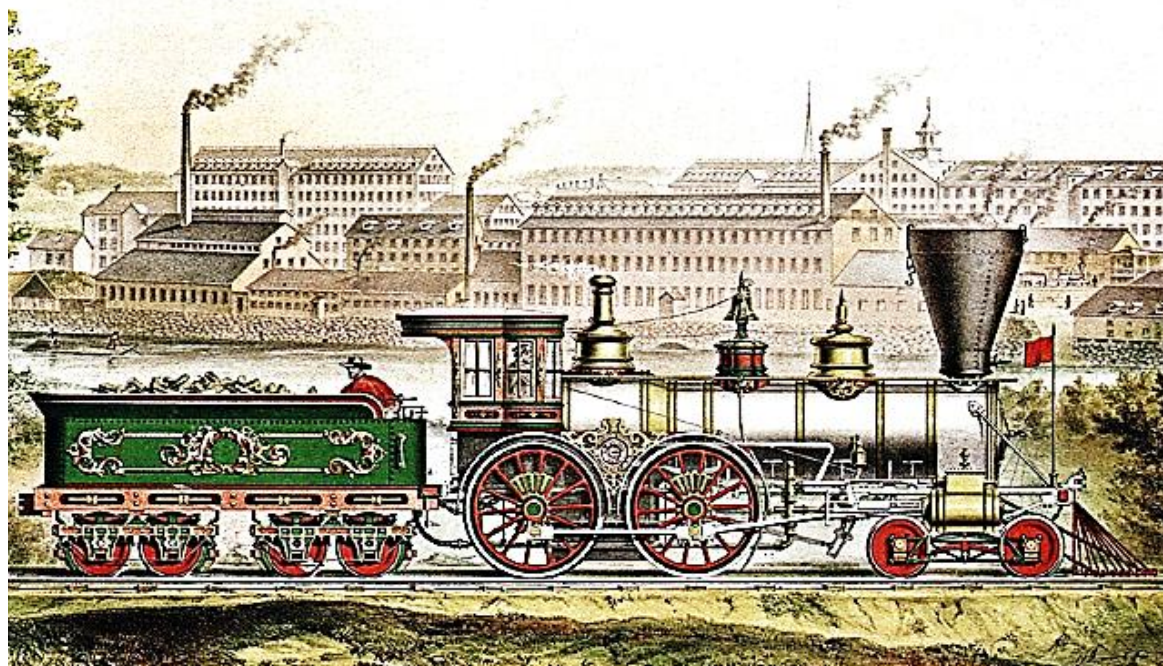


Рис. 5. Перевозка продукции железнодорожным транспортом

Все эти сотни лет человечество проводило селекцию и создавало гибриды. Фермеры отбирали наиболее продуктивные культуры с большими и вкусными плодами, меняли технологию земледелия, таким образом появлялись новые сорта растений. Так увеличилась урожайность и улучшилось качество продуктов.

Сельское хозяйство в 20 веке

Современное сельское хозяйство появилось в 20 веке. Все эти сотни лет человечество проводило селекцию и создавало гибриды. Фермеры отбирали наиболее продуктивные культуры с большими и вкусными плодами, меняли технологию земледелия, таким образом появлялись новые сорта растений. Так улучшились урожайность и качество продуктов.

Затем последовала так называемая зеленая революция, которая произошла в 40-70-х годах и началась в Мексике. Отцом этого аграрного прорыва является Норман Барлоуг - агроном, который вывел высокоэффективные сорта пшеницы, обеспечившие зерном большую часть американских и азиатских стран. Также во времена зеленой революции активно развивались системы орошения, применялись удобрения и пестициды. Запасы и урожайность зерна увеличились в 2-3 раза по всему миру. Но из-за применения пестицидов появились проблемы с экологией.



Рис. 6. Американский агроном Норман Эрнест Барлоуг

Еще одно важное событие в истории сельского хозяйства - появление ГМО. Генетические эксперименты сделали продукты устойчивыми к болезням и вредителям, пища стала доступней.

Поскольку активное развитие сельского хозяйства повредило экологии, в последнее время стало развиваться органическое земледелие. Оно означает отказ от ГМО, пестицидов, регуляторов роста и синтетических удобрений, а увеличение урожайности за счет органических удобрений, севооборотов и различных методов обработки почвы.

В состоянии современного сельского хозяйства наблюдается большого разнообразия продукции. Например, 60% потребляемых каждый день калорий обеспечивают три культуры: пшеница, кукуруза и рис.

Современное сельское хозяйство

Будущее сельского хозяйства может быть вообще не связано с селом. Последние несколько лет все популярнее становится точное земледелие. Большинство аналитиков считает, что именно этот метод является самым перспективным в ближайшем будущем. Мода на точное земледелие связана с тем, что посевные площади в мире практически не расширяются, а людей все равно становится больше. Поэтому нужно повысить эффективность существующих полей с помощью новых технологий. Возможно, скоро это будет единственным эффективным методом ведения традиционного сельского хозяйства.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите науки, связанные с проблемами сельского хозяйства
2. Приведите примеры сельскохозяйственных растений и государств из первоначального произрастания
3. Назовите отрасли сельского хозяйства
4. Составьте перечень основной продукции растениеводства и животноводства в регионе.

1.2. Основные сферы применения сельскохозяйственных машин

Сельское хозяйство является важнейшей отраслью современной хозяйственной деятельности всех стран мира, одной из составляющих агропромышленного комплекса в развитых странах. В состав агропромышленного комплекса страны входят также предприятия сельскохозяйственного машиностроения; производства минеральных удобрений и других необходимых веществ и материалов; предприятия переработки, хранения, транспортировки сельскохозяйственной продукции, торговли и др. Современное сельское хозяйство - это две взаимосвязанные области хозяйственной деятельности человека: растениеводство и животноводство.

Растениеводство - область деятельности по выращиванию различных зерновых, технических, продовольственных (овощей, плодов) и кормовых сельскохозяйственных культур.

Человек в настоящее время использует не более 5% видов растений, произрастающих на нашей планете. Сегодня, из великого множества растений, окультурено только около 600 видов. И только примерно 100 видов растений применяются человеком в его повседневной жизни в качестве продуктов питания, сырья для технической переработки и кормления сельскохозяйственных животных.

В состав любых пищевых продуктов человека входят следующие пищевые вещества: белки, углеводы, жиры, витамины, минералы и вода. Белки являются строительным материалом человеческого организма. Около 60% белков поступают в организм человека с пищей животного происхождения: мясо, рыба, яйца, молоко и другие продукты. Остальные 40% белков человек получает, употребляя пищевые продукты растительного происхождения.

Углеводы - основные источники энергии для работы мышц и всего организма человека. Углеводы обеспечивают питанием клетки коры головного мозга. Человеческий организм получает углеводы через мучные продукты, бобовые растения, сахар и другие растения. Другим источником энергии организма человека, его выносливости являются растительные жиры и жиры животного происхождения.

Большое значение для человеческого организма имеют *витамины*, присутствующие в небольших количествах в таких продуктах питания, как фрукты, ягоды, овощи.

Минералы, поступающие в организм, необходимы для обеспечения прочности костей, поддержания определенных норм жизненно важных химических соединений в крови, мышцах и т. д. Источниками поступления минералов в организм человека являются поваренная соль, мучные и мясо-молочные продукты, овощи, фрукты и т. п.

Все виды полезных для человека растений существенно различаются между собой по биологическим признакам и свойствам, каждый вид растений требует отдельных условий окружающей среды для своего существования. Незначительные, на первый взгляд, отклонения условий произрастания растений принципиально отражаются на количестве и качестве получаемой человеком растительной продукции.

Опыт земледелия, растениеводства, накопленный за сотни и тысячи лет, сконцентрирован в виде разработанных технологий обработки почвы, посева и

посадки, ухода и выращивания растений, получения урожая, переработки и хранения продукции растениеводства.

В растениеводстве основная часть сельскохозяйственных культур, выращиваемых человеком, представлена зерновыми культурами, которые выращиваются на половине всех пахотных земель в мире. Зерновые культуры обладают оптимальным сочетанием белков, жиров и углеводов. Выращивание зерновых является высокоэффективным процессом, доказано, что затраты труда на производство 100 килограмм зерна не более 1 человеко-часа. Важнейшими зерновыми культурами, как же упоминалось в п.1.1 являются пшеница, рис и кукуруза, дающие высокие урожаи в странах умеренного и субтропического климатических поясов. Производство ячменя, просяных культур, овса и ржи значительно меньше, чем пшеницы, риса и кукурузы. Российская Федерация входит в число мировых лидеров по производству пшеницы, ячменя, ржи, овса и некоторых других культур.

Менее чем на 10% пахотных земель России выращиваются различные технические культуры: подсолнечник, сахарная свекла, лен, широко используемые после промышленной переработки. В нашей стране под посевами подсолнечника занято более одной трети посевных площадей мира.

На сравнительно больших площадях выращивается сахарная свекла. Лен - особая техническая культура, 75% мирового производства которой осуществляется в России, так как именно природно-климатические условия российского Нечерноземья идеально подходят для его произрастания. В других странах мира возделываются такие технические культуры, как

Важное место в растениеводстве отводится производству картофеля, овощей, фруктов. Картофель является одним из самых потребляемых продуктов овощеводства в нашей стране, подсчитано, что на душу населения производится 120-130 килограмм картофеля в год (рис. 7). По производству овощей открытого грунта и посевным площадям Россия входит в десятку ведущих стран мира. Вместе с тем производство овощей закрытого грунта продолжает оставаться низким, эксперты указывают, что увеличение площадей овощеводства закрытого грунта до 4 тысяч гектаров обеспечит потребность страны на 70%. Мировыми лидерами по валовому сбору овощей являются страны с благоприятными природноклиматическими условиями: Китай, Индия, США, Турция, Италия, Греция и др.



Рис. 7. Выращивание картофеля

В нашей стране благоприятные природно-климатические условия способствуют получению высоких урожаев плодов, ягод и винограда в Северо-Кавказском, Центральном, Поволжском и Центрально-Черноземном регионах. В садах выращиваются яблоня, вишня, слива, груша, абрикос, черешня, персик. На ягодниках культивируются смородина, земляника, малина, крыжовник. Валовой сбор плодов и ягод (включая цитрусовые) достигает 3 млн тонн в год, а валовой сбор винограда достигает 300 тысяч тонн в год. Российский рынок фруктов имеет устойчивую тенденцию роста, ежегодно около 15%.

Животноводство - область деятельности человека по разведению сельскохозяйственных животных для производства животноводческих продуктов, по технологическим особенностям подразделяется на скотоводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство, коневодство, верблюдоводство, оленеводство.

Если растениеводство характеризуется площадью посевных площадей и урожайностью выращиваемых культур, то животноводство характеризуется поголовьем и производительностью. Так, развивающиеся страны в Африке, Латинской Америке, Азии, обладая многочисленным поголовьем крупного рогатого скота, имеют низкий уровень производства мяса и молока. В мировом производстве говядины и молока лидируют страны, имеющие значительные площади естественных пастбищ и развитые фермерские хозяйства, это США, Канада, Австралия, Мексика, Бразилия, Аргентина.

Российская Федерация входит в десятку стран — лидеров по мясному производству из крупного рогатого скота. Основная доля говядины производится хозяйствами населения Приволжского, Сибирского и Центрального федеральных округов.

По данным Министерства сельского хозяйства России производство молока в настоящее время составляет свыше 30 млн тонн в год, что обеспечивает шестое место в мире по производству молока. Между тем, высокие показатели производства молока (более 500 литров) при пересчете на душу населения имеют такие страны, как Дания, Литва, Нидерланды, Новая Зеландия.

Свиноводство занимает достаточно высокую долю в объеме животноводческой продукции. *Свиноводство* — высокорентабельная отрасль животноводства за счет высокой плодовитости свиноматки и коротких сроков производства поголовья на убой. В настоящее время в Российской Федерации поголовье свиней составляет около 20 млн голов, производство свинины в убойном весе достигает 3 млн тонн в год. Наиболее развито свиноводство в Китае, США, Германии, Франции, Бразилии, Мексике.

Природно-климатические условия регионов Российской Федерации позволяют эффективно развивать овцеводство, птицеводство и другие направления животноводства.

Российское овцеводство сосредоточено на Северном Кавказе, Южном федеральном округе, в районах Поволжья, южной части Урала, Центрально-Черноземных районах. Пастбища, благоприятные природно-климатические условия обеспечивают эффективное содержание и развитие более 24 млн овец и коз, стабильное производство шерсти, мяса, овчины и других продуктов овцеводства.

В последние годы в Российской Федерации успешно развивается промышленное птицеводство. Производство мяса птицы выросло более чем в три раза,

практически полностью удовлетворен внутренний спрос и наращивается экспорт продукции за рубеж.

Большая часть мирового поголовья оленей сосредоточена в районах Крайнего Севера России (2/3 поголовья). Площадь территории, на которой пасутся олени, более 3 млн квадратных километров в тайге, лесотундре, тундре, сопоставима с размерами европейской части нашей страны. Социальное и экономическое значение этой отрасли животноводства заключается в сохранении образа жизни коренных народов Севера, в использовании продукции отрасли в качестве источников биологического сырья, в частности, для медицины и фармацевтической промышленности.

Непрерывно возрастающие потребности человека в продуктах питания, сохранении здоровья и репродукции требуют дальнейшей механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

Вместе с тем энерго- и электровооруженность труда на селе значительно ниже, чем в других отраслях экономики страны. Уровень технической обеспеченности агропромышленного комплекса страны, оцениваемый таким важным показателем, как удельная насыщенность хозяйств мобильной энергетикой, в настоящее время составляет только 0,36 кВт/га, тогда как в среднем в европейских странах - 4 кВт/га, а в Японии - 7,5 кВт/га. Удельная энергоемкость продукции в два и более раз выше, чем в передовых странах.

Технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции, в частности продукции растениеводства и животноводства, существенным образом определяются биологическими циклами жизни растений и животных. Поэтому разработка и применение различных технических систем, механизмов и машин, полностью или частично заменяющих труд человека, являются чрезвычайно сложными инженерно-техническими задачами.

Контрольные вопросы и задания

1. Приведите примеры урожайности сельскохозяйственных культур, выращиваемых в вашем регионе.
2. Установите относительные объемы производства сельскохозяйственной продукции по видам и категориям.
3. Определите по данным статистики площадь земель сельскохозяйственного назначения в вашем регионе.

ГЛАВА 2 ТРАКТРЫ И АВТОМОБИЛИ

2.1. Общая компоновка и классификация тракторов и автомобилей

Трактор – колесная или гусеничная самоходная машина, которую используют в качестве энергетического средства для передвижения прицепных или навесных сельскохозяйственных машин и орудий, а также для приведения в действие рабочих органов сельскохозяйственных машин.

Тракторы классифицируют по следующим признакам:

- назначению – общего назначения, универсально-пропашные и специальные;
- конструкции ходовой части – колесные и гусеничные;
- типу остова – рамные, полурамные, и безрамные;
- тяговому классу – 0,2; 0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6; 8.

Основные марки тракторов, используемых в нашей стране (рис.8).



New Holland



MTZ-82-1



MTZ-1221



LTZ-155



LTZ-60AB



CASE 9240



MTZ-82П



XTZ-17221



BT-100ДТ



Беларус 921.3СМ



ДТ-75



BT-100ДС

Рис. 8 Различные марки тракторов

Все тракторы состоят из определенного набора механизмов, систем и сборочных единиц, из них основными являются (рис. 9):

- двигатель внутреннего сгорания (ДВС);
- трансмиссия;
- ходовая часть;
- механизм управления;
- электрооборудование;
- рабочее и вспомогательное оборудование.

Двигатель преобразует химическую энергию сгорания топлива и атмосферного воздуха в механическую энергию (вращение коленчатого вала).

Трансмиссия представляет собой совокупность механизмов, передающих и изменяющих по величине и направлению вращающий момент от коленчатого вала двигателя к ведущим колесам (звездочкам). В трансмиссию входят: сцепление, соединительный вал, коробка передач, главная и конечная передачи (рис.10).

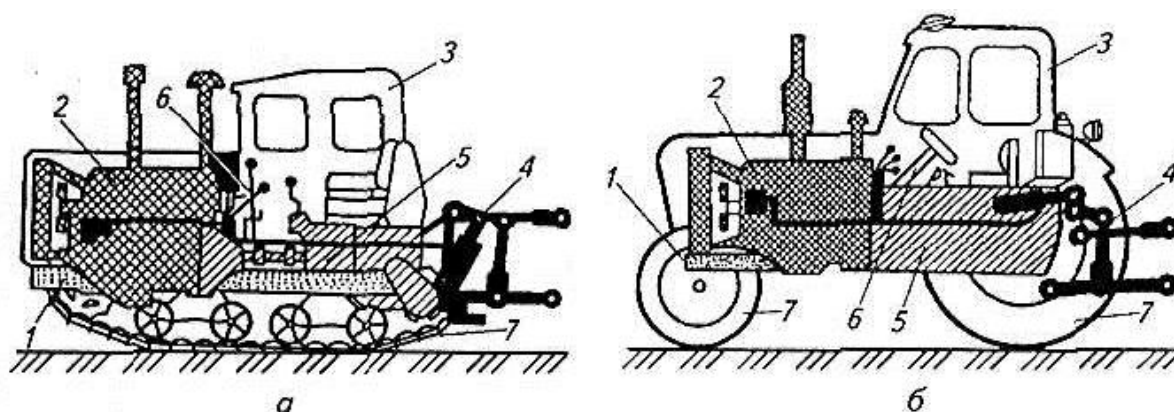


Рис. 9. Общая компоновка тракторов:

а – гусеничный; б – колесный;

- 1 – остов; 2 – двигатель; 3 – вспомогательное оборудование (кабина);
 4 – рабочее оборудование; 5 – трансмиссия; 6 – механизм управления;
 7 – ходовая часть

Ходовая часть служит для преобразования вращательного движения ведущих колес в поступательное движение трактора. В нее входят остов (рама), ведущие и направляющие колеса (гусеничные цепи, поддерживающие ролики).

Механизмы управления предназначены для изменения траектории движения трактора, остановки и удержания его неподвижным. К ним относятся планетарный механизм поворота (гусеничный трактор) и рулевой механизм с рулевым приводом (колесные тракторы), а также тормозная система.

Рабочее оборудование предназначен для агрегатирования трактора с рабочими машинами и орудиями или обеспечения возможности выполнения технологических и транспортных операций. В его состав входят: механизм навески с объемным гидроприводом, прицепное устройство, механизм отбора мощности (МОМ) и гидросистема отбора мощности (ГСОМ). С помощью МОМ и ГСОМ приводятся в действие рабочие органы агрегатируемых машин.

Вспомогательное оборудование служит для улучшения условий труда тракториста. К нему относят: кабину с подрессорным сидением, вентилятором, кондиционером, приборами контроля и сигнализации, зеркалами заднего вида, а также облицовка и капот двигателя.

Схемы трансмиссий колесных и гусеничных тракторов имеют некоторые различия (рис. 10).

Судя по рис. 10, б, у колесного трактора с двумя ведущими мостами имеется раздаточная коробка 7, которая распределяет вращающий момент двигателя между мостами. Кроме того, в трансмиссиях колесных тракторов с одним и двумя ведущими мостами имеется дифференциал. Его задачей является распределение вращающего момента, подводимого к нему, между полуосями ведущих колес, что позволяет им вращаться с различными скоростями. Место положения дифференциала между главной и конечными передачами.

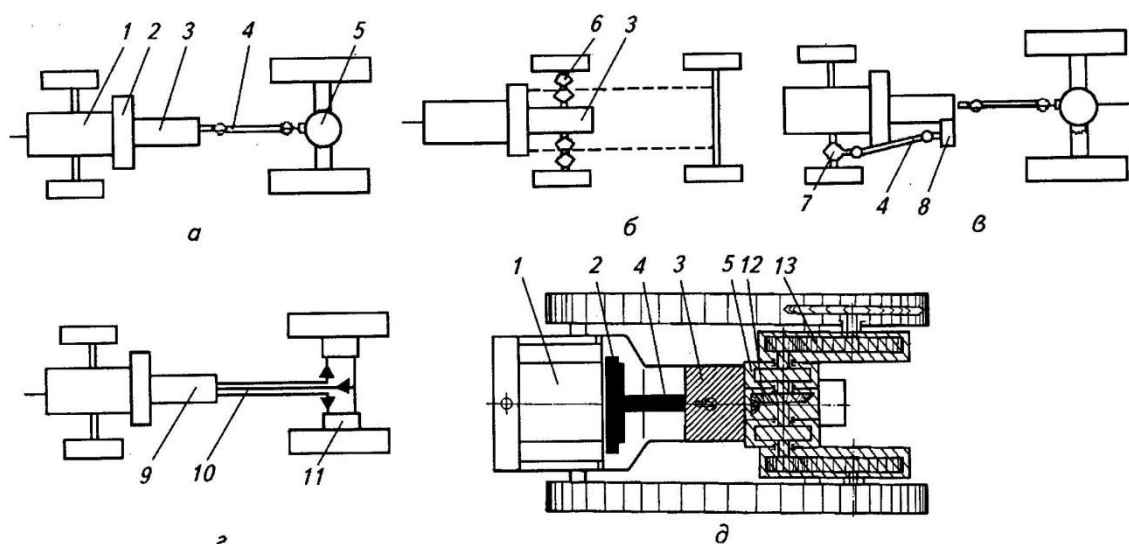


Рис. 10. Схемы трансмиссий тракторов:

а – классическая компоновка; б – с приводом передних ведущих колес;

в – с приводом переднего ведущего моста;

г – компоновка электро- и гидротрансмиссии; д – гусеничные машины;

1 – двигатель; 2 – муфта сцепления; 3 – коробка передач;

4 – промежуточная (карданная) передача; 5 – задний ведущий мост;

6 – синхронные шарниры; 7 – передний ведущий мост; 8 – раздаточная

коробка; 9 – электрогенератор или гидронасос; 10 – электрическая или

гидравлическая связь; 11 – электро- или гидромотор; 12 – главная передача;

13 – конечная передача

В марке тракторов указывают сокращенное название завода-изготовителя или характерное для трактора слово и через дефис цифру, указывающую мощность двигателя в л.с.

Автомобиль – это самоходное транспортное средство, которое предназначено для перевозки грузов, людей или выполнения специальных операций (например, буксирование прицепов).

Автомобили классифицируют по следующим признакам:

- назначению – грузовые, пассажирские и специальные;
- типу шасси – рамные и безрамные;

- приспособляемости к дорожным условиям – нормальной и повышенной проходимости;
- числу осей – двух-, трехосные;
- типу двигателя – карбюраторные, дизельные, инжекторные, газовые, газодизельные.

Колесная формула автомобилей нормальной проходимости 4×2, повышенной проходимости 4×4, 6×4 и 6×6. Автомобили с колесной формулой 4×4, 6×6 называют *полноприводными*.

В марке автомобилей указывают сокращенное название завода-изготовителя (ГАЗ, ЗИЛ, КамАЗ, МАЗ, «Урал», КраЗ, ВАЗ, ИЖ, АЗЛК, ЗАЗ, УАЗ) и через дефис цифру, соответствующую номеру модели.

Наиболее распространенные типы отечественных автомобилей, используемых в сельскохозяйственном производстве, представлены на рисунке 11.



Lada Kalina 1119



ВАЗ 2115



ВАЗ 2121



УАЗ Патриот



УАЗ HUNTER



ИЖ 27175



ГАЗ 31105



ГАЗ МАКСУС



ГАЗ 3307



КАМАЗ 65117



ЗИЛ 431410



МАЗ 533603

Рис. 11. Типы автомобилей

Основные части автомобиля (рис.12) и их размещение практически не отличается от схемы их расположения у колесного трактора.

Одна из основных и отличительных частей автомобиля – это *кузов*. Кроме того, совокупность трансмиссии, ходовой части и механизма управления автомобилем принято называть *шасси*. Таким образом, основные части автомобиля – двигатель, шасси, кузов.

Кузов грузового автомобиля состоит из двух или трехместной кабины и грузовой платформы. Кабины устанавливают за двигателем, над ним и перед двигателем. Грузовые платформы бывают:

- самосвалы с гидроприводом;
- постоянно прикрепленные к раме – бортовые.

Для управления автомобилем служит механизм управления, в состав которого входят:

- рулевое управление, предназначение которого изменять направление движения автомобиля,
- тормозная система для снижения скорости движения или остановки автомобиля.

В состав вспомогательных устройств автомобиля входят: лебедка, отопление, вентиляция кабины, тягово-сцепное устройство и др.

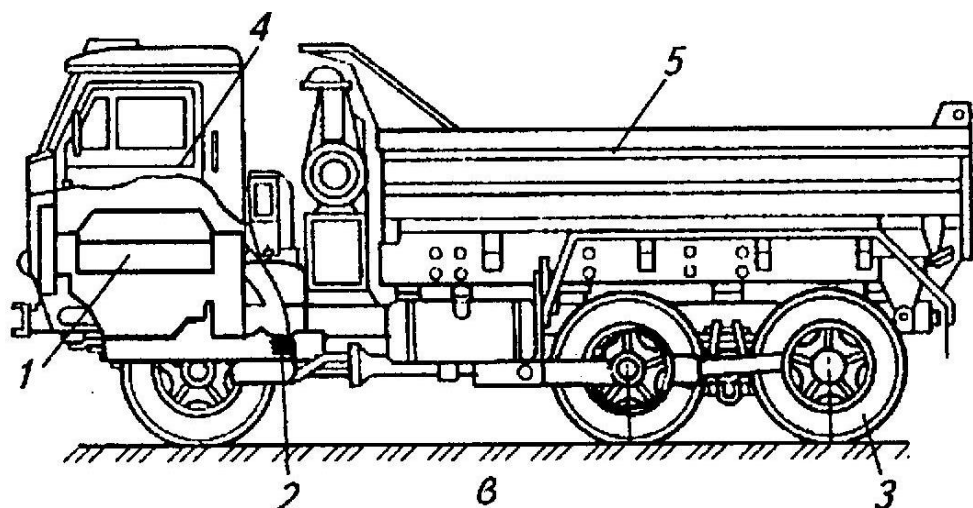


Рис. 12. Общая компоновка грузового автомобиля:

1 - двигатель; 2 – трансмиссия; 3 – ходовая часть;
4 – рабочее и вспомогательное оборудование; 5 – кузов

Контрольные вопросы и задания

1. По каким признакам классифицируют тракторы и автомобили?
2. Назвать тяговые классы сельскохозяйственных тракторов.
3. Из каких основных частей состоит трактор?
4. Назвать узлы и механизмы, входящие в состав трансмиссии гусеничного трактора.
5. Перечислить узлы и механизмы, входящие в состав трансмиссий колесных тракторов.
6. Из каких основных частей состоит автомобиль?

2.2. Общее устройство двигателя внутреннего сгорания и его основные механизмы

На современных тракторах и автомобилях в основном применяют поршневые двигатели внутреннего сгорания. Внутри этих двигателей сгорает горючая смесь (смесь топлива с воздухом в определенных соотношениях и количествах). Часть выделяющейся при этом теплоты преобразуется в механическую работу.

Двигатель - неотъемлемая часть тягово-транспортного средства.

Назначение заключается в преобразовании химической энергии топлива в механическую работу. На современных сельскохозяйственных тракторах и автомобилях устанавливают преимущественно поршневые двигатели внутреннего сгорания, являющиеся тепловыми двигателями, в которых используется работа расширения газообразных продуктов сгорания топлива, сжигаемого в камерах сгорания двигателя.

История создания и развития двигателей внутреннего сгорания насчитывает порядка 130 лет, за это время создано множество конструкций, и реализованы различные принципы действия. Ниже приведена классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Таблица 1

Классификация поршневых ДВС

Классификационный признак	Разновидность двигателя
Назначение	Стационарные (для привода электрогенераторов, насосов); транспортные (автомобильные, тракторные, комбайновые, авиационные) и другие
Принцип осуществления рабочего процесса	С внешним смесеобразованием (карбюраторные и газосмесительные), с внутренним смесеобразованием (дизели)
Способ осуществления рабочего процесса	4-х тактные, 2-х тактные
Вид применяемого топлива	Газовые, жидкостные (бензиновые, дизельные), газожидкостные
Число цилиндров	Одноцилиндровые, многоцилиндровые
Расположение цилиндров	Рядные, V-образные, оппозитные
Тип охлаждения	Жидкостное и воздушное
Способ воспламенения горючей смеси	Принудительное воспламенение от электрической искры (двигатели с внешним смесеобразованием); воспламенением топлива от сжатия (двигатели с внутренним смесеобразованием)

Все механизмы и системы двигателей выполняют определенные функции, в том числе:

Кривошипно-шатунный механизм преобразует прямолинейное движение поршней во вращательное движение коленчатого вала.

Механизм газораспределения служит для управления работой клапанов, впускающих воздух (горючую смесь) в цилиндры и выпускающих из цилиндров отработанные газы.

Система питания служит для подачи топлива и воздуха в цилиндры двигателя.

Система охлаждения обеспечивает требуемый тепловой режим

Смазочная система обеспечивает непрерывную подачу смазочного материала к трущимся деталям и отвод избыточной теплоты от них.

Система пуска предназначена для вращения коленчатого вала двигателя при его пуске.

Особенностью рабочего цикла четырехтактного дизельного двигателя является то, что в цилиндры дизеля воздух и топливо вводят отдельно.

Такт впуска. Поршень движется от верхней мёртвой точки (ВМТ) к нижней мёртвой точке (НМТ), впускной клапан 4 (рис. 13) открыт. Давление в цилиндре меньше атмосферного. Под действием перепада давления в цилиндр поступает воздух. Давление в конце такта 0,08...0,09 МПа, температура воздуха 50...70°C.

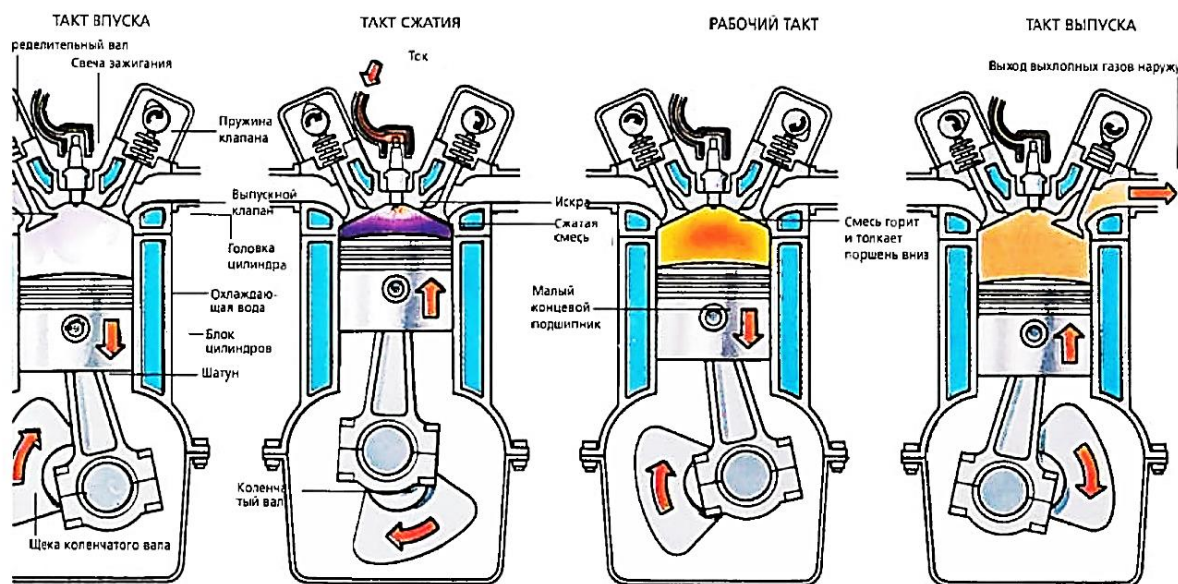


Рис. 13. Рабочий цикл четырехтактного двигателя

Такт сжатия. Оба клапана закрыты. Поршень движется от НМТ к ВМТ, сжимая воздух. Вследствие большой степени сжатия (порядка 14...20) давление воздуха в конце такта достигает 3,5...4 МПа, а температура 480...680°C. При положении кривошипа 5...15° до ВМТ в цилиндр через форсунку впрыскивается точно отмеренная порция жидкого топлива, подаваемого насосом высокого давления. Форсунка обеспечивает тонкое распыление топлива в сжатом воздухе. Топливо, впрыснутое в цилиндр, смешивается с нагретым воздухом и остаточными газами, образуя *рабочую смесь*. Так как температура в цилиндре значительно превышает температуру самовоспламенения топлива (180...250°C), то происходит самовоспламенение топлива и большая его часть сгорает. Температура газов в конце сгорания достигает 1630...2100°C, а давление – 5,5...9 МПа (и более).

Такт расширения (рабочий ход). Оба клапана закрыты. Поршень под давлением расширяющихся газов (сила их воздействия на поршень достигает $50 \dots 10$ кН) движется от ВМТ к НМТ и через шатун вращает коленчатый вал, совершая полезную работу. В начале такта догорает полностью все топливо. К концу рабочего хода давление газов уменьшается до $0,2 \dots 0,3$ МПа, температура – до $630 \dots 930^\circ\text{C}$.

Такт выпуска. Когда поршень подходит к НМТ, выпускной клапан открывается. Часть газов под действием перепада давления выходит в атмосферу. Затем поршень движется от НМТ к ВМТ и через открытый клапан выталкивает отработавшие газы из цилиндра в атмосферу. К концу такта давление газов составляет $0,11 \dots 0,12$ МПа, температура – $380 \dots 630^\circ\text{C}$. Далее рабочий цикл повторяется.

Рабочий цикл четырехтактного карбюраторного двигателя в целом аналогичен дизельному и разница заключается в следующем:

- в такте впуска надпоршневое пространство заполняется горючей смесью, подготавливаемой карбюратором;
- в конце такта сжатия воспламенение рабочей смеси происходит от электрической искры, создаваемой свечой зажигания.

Кривошипно-шатунный механизм это сложный механизм, преобразующий возвратно-поступательные движения поршня во вращательные коленчатого вала (рис. 14).

Коленчатый вал входит в коробку передач, из которой выходит карданный вал (если привод автомобиля задний) или два вала (если привод передний), они уже непосредственно вращают колеса.

Кривошипно-шатунный механизм присутствует как в бензиновых, так и в дизельных моторах.

История возникновения кривошипно-шатунного механизма

КШМ был разработан еще в 18-м веке и устанавливался на паровые машины, прессы, швейные машины и т.д. С появлением двигателей внутреннего сгорания начался новый виток развития кривошипно-шатунного механизма.

Конструкция кривошипно-шатунного механизма

Состав кривошипно-шатунного механизма:

- коленчатый вал
- кривошип
- шатун
- поршень

Коленчатый вал через опорные шейки крепится к блоку цилиндров, а «коле-нами» (кривошипами) к шатуну.

Кривошип имеет свою длину (радиус кривошипа), в зависимости от необходимого хода поршня.

У рядных двигателей к каждой шейке крепится один шатун поршня, у V-образных к каждой шейке по два шатуна. Благодаря этому V-образные двигатели более компактные. Грубо говоря коленчатый вал и кривошип - это одно и то же.

Шатун - это деталь, соединяющая поршень с шейкой коленчатого вала. Поршень крепится к шатуну через палец и представляет из себя цилиндрическую металлическую деталь.

Принцип работы кривошипно-шатунного механизма

В камеру сгорания поступает топливная смесь, где она воспламеняется от давления или свечи зажигания. Под воздействием расширяющегося газа поршень «уходит» вниз, и толкая шейку коленвала через шатун. При этом коленвал начинает вращаться. Передавая усилие на коробку передач, валы и колеса.

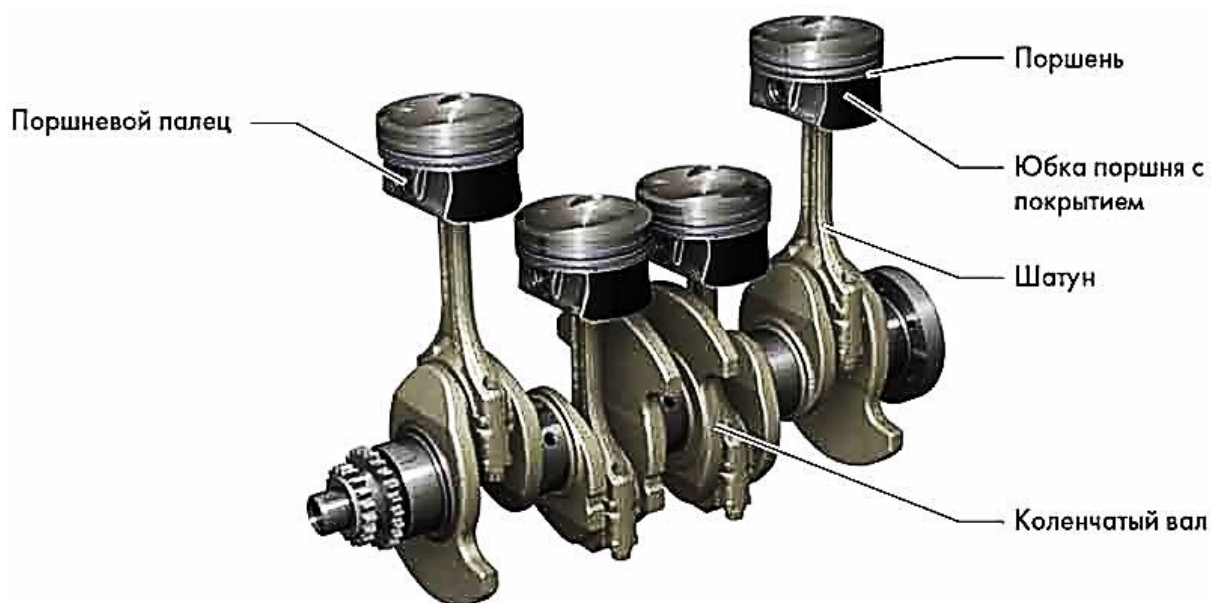


Рис. 14. Кривошипно-шатунный механизм

Газораспределительный механизм (ГРМ) предназначен для своевременного впуска в цилиндры двигателя горючей смеси и выпуска отработавших газов. Также он обеспечивает надежную изоляцию камеры сгорания от окружающей среды во время тактов сжатия и рабочего хода.

ГРМ состоит из следующих основных элементов (рис. 15):

- распределительного вала;
- рычагов;
- ремня газораспределительного механизма (ремень ГРМ) или цепи;
- впускных и выпускных клапанов с мощными пружинами;
- впускных и выпускных каналов.

Распределительный вал вращается вместе с коленчатым валом. На распределительном валу имеются кулачки конической формы. При вращении распределительного вала его кулачки открывают и закрывают клапаны.

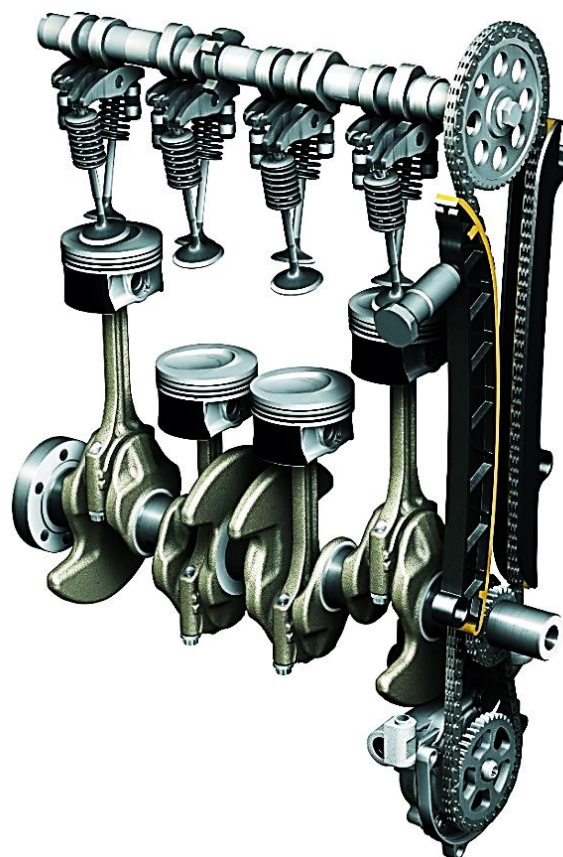


Рис. 15. Газораспределительный механизм

В четырехтактном двигателе в течение рабочего цикла, т.е. за 2 оборота коленчатого вала двигателя, необходимо открыть каждый клапан 1 раз, поэтому частота вращения распределительного вала должна быть в 2 раза ниже частоты вращения коленчатого вала.

Контрольные вопросы и задания

1. Для каких целей предназначен двигатель внутреннего сгорания?
2. По каким признакам классифицируют поршневые ДВС?
3. Описать общее устройство дизельного автотракторного двигателя и принцип его работы.
4. Перечислить основные отличительные признаки карбюраторного и дизельного двигателей.
5. Для каких целей служит кривошипно-шатунный механизм?
6. Перечислить основные детали КШМ и их назначение.
7. Для каких целей служит газораспределительный механизм?
8. Перечислить детали входящие в состав ГРМ

2.3. Основные системы двигателей внутреннего сгорания

Система питания. От работы системы питания существенно зависят мощность, экономичность, надежность, безотказность и долговечность работы двигателя в различных условиях эксплуатации, токсичность отработавших газов.

Система питания выполняет следующие функции:

- подачи топлива, его очистки и хранения;
- очистки воздуха;
- приготовления специальной горючей смеси;
- подачи смеси в цилиндры ДВС.

Классическая система питания автотракторного двигателя состоит из следующих структурных элементов:

- топливного бака, предназначенного для хранения горючего;
- топливного насоса, выполняющего функции создания давления в системе и принудительной подачи топлива;
- топливопроводов – специальных металлических трубок и резиновых шлангов для транспортировки горючего из топливного бака к ДВС (а излишков топлива – в обратном направлении);
- фильтра (или фильтров) очистки топлива;
- воздушного фильтра (для очистки воздуха от примесей);
- устройства приготовления топливно-воздушной смеси.

Система питания имеет достаточно простой принцип работы: под воздействием специального топливного насоса горючее из бака, предварительно пройдя процедуру очистки топливным фильтром, по топливопроводам подается к устройству, предназначенному для приготовления топливно-воздушной смеси. И уже затем смесь подается в цилиндры двигателя.

Варианты системы питания

Вид топлива является одним из критериев классификации систем питания ДВС.

В этой связи выделяют силовые агрегаты:

1. бензиновые;
2. дизельные;
3. основанные на газообразном топливе.

Но наиболее распространённой является типология систем питания двигателя по способу подачи топлива и приготовления топливно-воздушной смеси. Следуя данному принципу классификации, различаются, во-первых, система питания карбюраторного двигателя, во-вторых, система питания с впрыском топлива (или инжекторного двигателя).

Карбюратор

Карбюраторная система основана на действии технически сложного устройства – карбюратора. Карбюратор – это прибор, осуществляющий приготовление смеси топлива и воздуха в необходимых пропорциях.

Подготовка топливно-воздушной смеси в карбюраторе осуществляется по пассивной схеме (рис. 16). Движение поршня в такте впуска (первом такте) создает в цилиндре разреженное пространство, в которое и устремляется воздух, проходя через воздушный фильтр и сквозь карбюратор. Именно здесь и происходит формирование горючей смеси: в смесительной камере, в диффузоре топливо,

вырывающееся из распылителя, дробится воздушным потоком и смешивается с ним. Через впускной коллектор и впускные клапаны горючая смесь подается в конкретный цилиндр двигателя, где в необходимый момент и воспламеняется искрой от свечи зажигания.

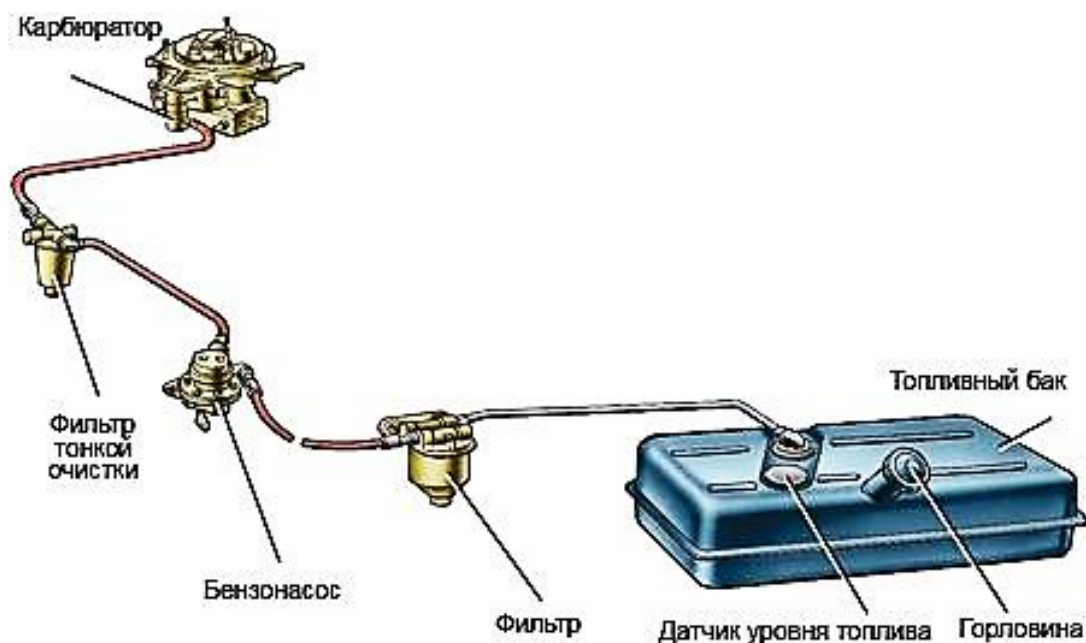


Рис.16. Карбюраторная система питания

Таким образом, система питания карбюраторного двигателя представляет собой преимущественно механический способ приготовления топливно-воздушной смеси.

Впрыск топлива

Основными элементами являются: электрический топливный насос (расположенный, как правило, в топливном баке), форсунки (или форсунка), блок управления ДВС (так называемые «мозги») (рис.17).

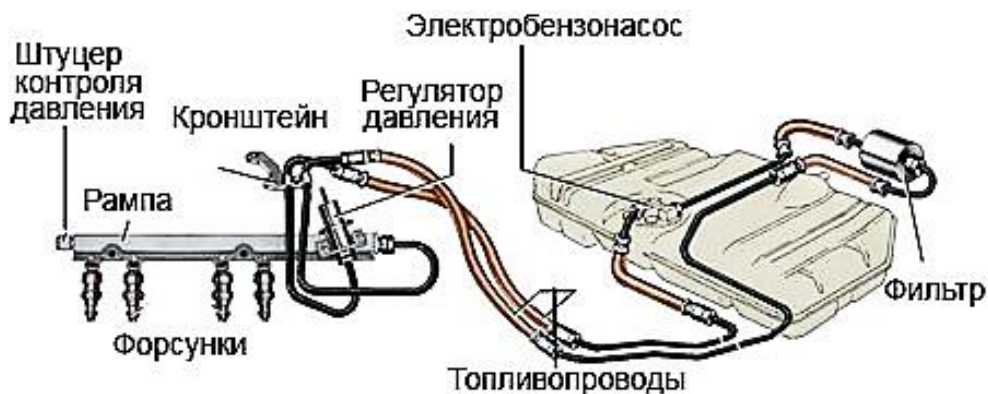


Рис.17. Система питания – впрыск топлива

Принцип работы этой системы питания сводится к распылению топлива через форсунки под давлением, создаваемым топливным насосом. Качество смеси варьируется в зависимости от режима работы двигателя и контролируется блоком управления.

Важным компонентом такой системы является форсунка. Типология инжекторных двигателей основывается именно на количестве используемых форсунок и места их расположения.

Особенности системы питания дизельного двигателя

Как бы особняком стоит принцип действия, на котором основывается система питания дизельного двигателя. Здесь топливо впрыскивается непосредственно в цилиндры в распыленном виде, где и происходит процесс смесеобразования (смешивания с воздухом) с последующим воспламенением от сжатия горючей смеси поршнем.

В зависимости от способа впрыска топлива, дизельный силовой агрегат представлен тремя основными вариантами:

- с непосредственным впрыском;
- с вихрекамерным впрыском;
- с предкамерным впрыском.

Вихрекамерный и предкамерный варианты предполагают впрыск топлива в специальную предварительную камеру цилиндра, где оно частично воспламеняется, а затем перемещается в основную камеру или собственно цилиндр. Здесь горючее, смешиваясь с воздухом, окончательно сгорает. Непосредственный же впрыск предполагает доставку топлива сразу же в камеру сгорания с последующим его смешиванием с воздухом и т.д. (рис. 18)

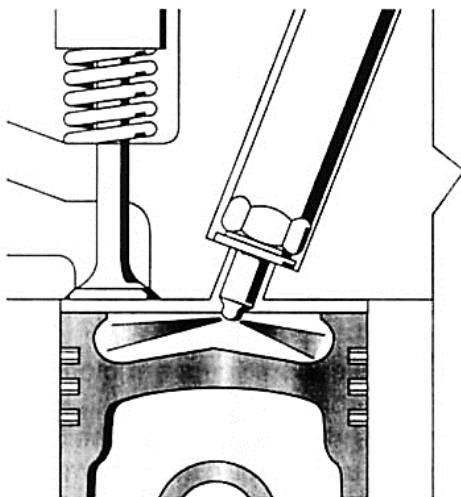


Рис. 18. Впрыск в камеру сгорания

Еще одна особенность, которой отличается система питания дизельного двигателя, заключается в принципе возгорания горючей смеси. Это происходит не от свечи зажигания (как у бензинового двигателя), а от давления, создаваемого поршнем цилиндра, то есть путем самовоспламенения. Иными словами, в этом случае нет необходимости применять свечи зажигания.

Однако холодный двигатель не сможет обеспечить должный уровень температуры, требуемый для воспламенения смеси. И использованием свечей накаливания позволит осуществить необходимый подогрев камер сгорания.

Режимы работы системы питания

В зависимости от режимов работы системы питания, каждому из них присуща топливно-воздушная смесь особого качества.

1. Состав смеси будет богатым при запуске холодного двигателя. При этом потребление воздуха минимально. В таком режиме категорически исключается возможность движения. В противном случае это приведет к повышенному потреблению горючего и износу деталей силового агрегата.

2. Состав смеси будет обогащенным при использовании режима «холостого хода», который применяется при движении «накатом» или работе заведенного двигателя в прогревом состоянии.

3. Состав смеси будет обедненным при движении с частичными нагрузками (например, по равнинной дороге со средней скоростью на повышенной передаче).

4. Состав смеси будет обогащенным в режиме полных нагрузок работы трактора или при движении автомобиля на высокой скорости.

5. Состав смеси будет обогащенным, приближенным к богатому, при движении в условиях резкого ускорения (например, при обгоне, или при движении на переувлажнённых почвах).

Выбор условий работы системы питания, таким образом, должен быть оправдан необходимостью движения в определенном режиме.

Смазочная система двигателя – это совокупность механизмов и устройств, предназначенная для непрерывной подачи чистого и охлажденного масла в необходимом количестве к трущимся поверхностям деталей. Основное назначение смазочной системы:

- уменьшение трения;
- снижения износа;
- отвод тепла от деталей.

Система смазки двигателя содержит несколько основных компонентов:

- масляный поддон картера;
- масляный насос;
- масляный фильтр;
- масляный радиатор (не во всех моторах);
- датчики давления и температуры масла;
- редукционные (перепускные) клапаны;
- масляная магистраль и масляные каналы.

Принцип работы смазочной системы выстроен таким образом, чтобы обеспечить подачу масла ко всем трущимся деталям на всех режимах работы двигателя. Масло хранится в поддоне картера, откуда при запуске двигателя насосом нагнетается в масляный фильтр, а от него под давлением через главную магистраль и каналы в блоке цилиндров поступает к наиболее трущимся и нагруженным деталям - коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала, опорным подшипникам и кулачкам распределительного вала ГРМ.

Из переднего коренного подшипника коленвала масло поступает на привод ГРМ и в головку блока цилиндров, где образует масляную ванну - так осуществляется смазка коромысел, толкателей, клапанов и других деталей. Из ГБЦ масло по сливным каналам стекает в поддон картера.

Одновременно масло поступает в каналы в шатунах, и через специальные отверстия или форсунки разбрызгивается на стенки цилиндров и внутренние поверхности поршней - так обеспечивается снижение трения поршневых колец о стенки цилиндра, а также охлаждение поршней и цилиндров. Во многих двигателях такой схемы смазки не предусмотрено - в них смазка поршневых пальцев и цилиндров осуществляется масляным туманом.

По стенкам цилиндров масло стекает в картер, капли масла разбиваются движущимися деталями КШМ - так в картере образуется масляный туман. Вклад в образование тумана делает и масло, выдавливаемое из-под шатунных подшипников. Масляный туман обеспечивает смазку шатунных пальцев, цилиндров, внутренних поверхностей поршней и других деталей.

В двигателях с турбонаддувом предусмотрена возможность подачи масла к валу турбокомпрессора, которая имея большую скорость вращения, без смазки быстро выйдет из строя.

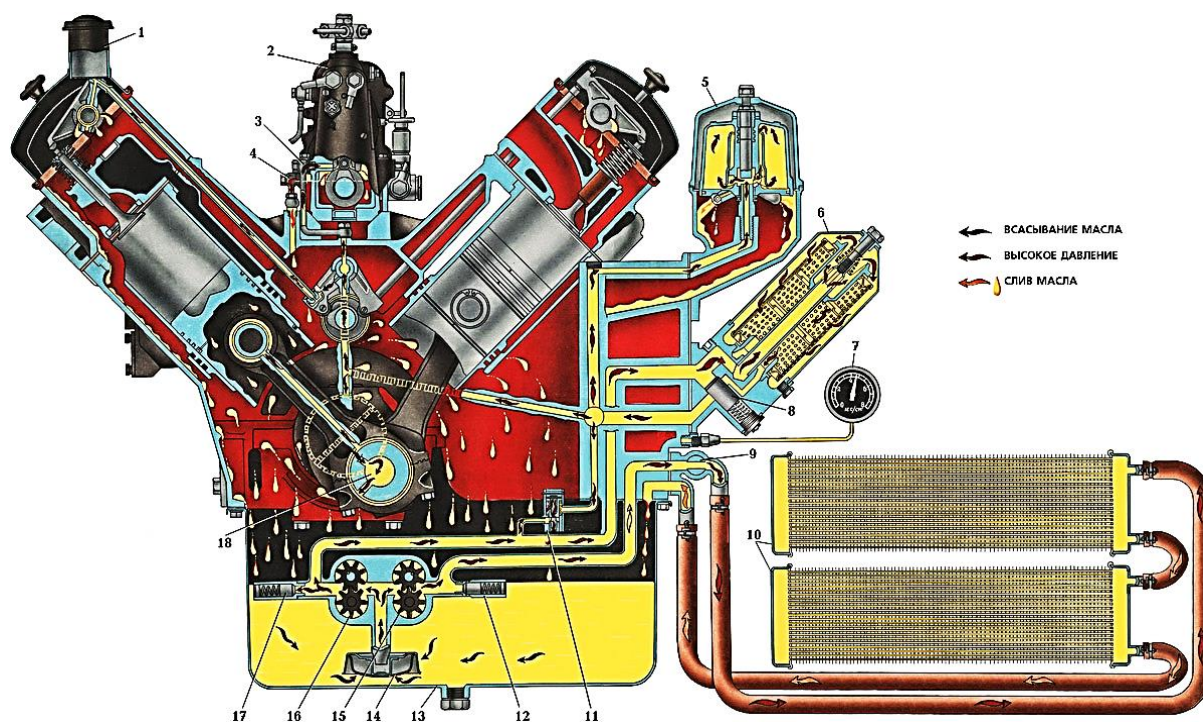


Рис. 19. Система смазки двигателя:

- | | |
|--|---|
| 1) патрубок маслосливной; | 12) клапан предохранительный радиаторной секции; |
| 2) насос топливный; | 13) картер масляный; |
| 3) трубка маслоподводящая; | 14) труба всасывающая с заборником; |
| 4) трубка маслоотводящая; | 15) секция радиаторная масляного насоса; |
| 5) фильтр центробежной очистки масла; | 16) секция нагнетающая масляного насоса; |
| 6) фильтр масляный; | 17) клапан редукционный нагнетающей секции; |
| 7) указатель давления масла; | 18) полость дополнительной центробежной очистки масла |
| 8) клапан перепускной масляного фильтра; | |
| 9) кран радиатора; | |
| 10) радиаторы; | |
| 11) клапан дифференциальный; | |

Работу смазочной системы контролируют по манометру 7, показывающему давление в главной масляной магистрали, и по сигнализатору аварийного падения давления масла.

Система охлаждения, представляющая совокупность механизмов, устройств и приборов, предназначена для поддержания нормального температурного режима работающего двигателя.

Сгорание топлива в камере сгорания двигателя происходит с температурой 2000-2500°C, поэтому спустя непродолжительное время вся конструкция силового агрегата сильно нагревается. Этот нагрев опасен для двигателя, так как из-за расширения деталей зазоры между ними уменьшаются, детали испытывают усиленный износ, а при слишком высоком нагреве и вовсе происходит заклинивание. Также из-за нагрева камеры сгорания происходит детонация топливно-воздушной смеси, и двигатель работает нестабильно. Поэтому излишнее тепло от двигателя необходимо постоянно отводить.

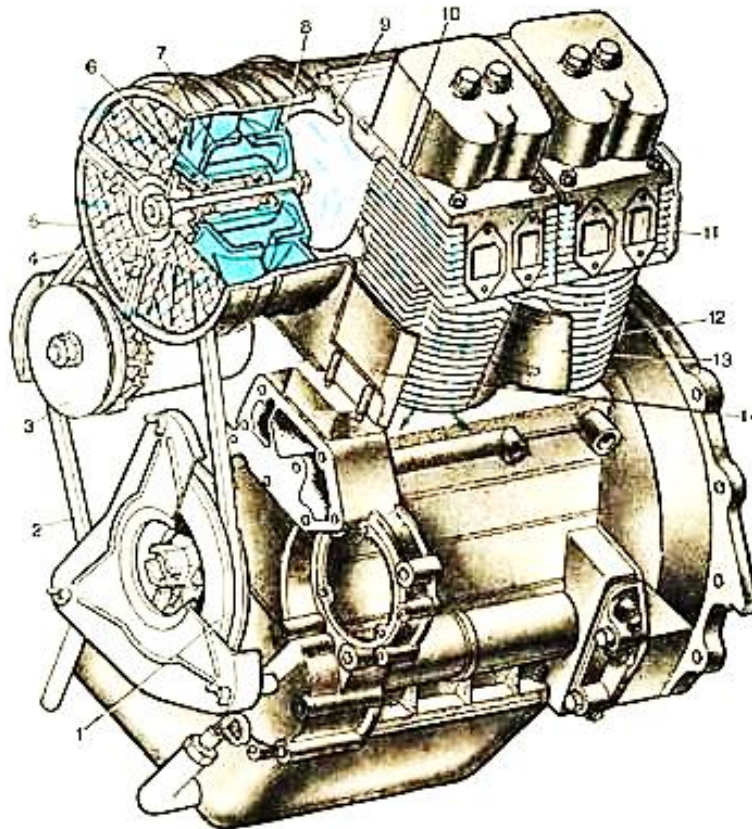


Рис. 20. Система охлаждения

- | | |
|---|--|
| 1) ведущий шкив привода вентилятора и генератора; | 8) ротор вентилятора; |
| 2) приводной ремень; | 9) кожух; |
| 3) генератор; | 10) головка цилиндра; |
| 4) ведомый шкив привода вентилятора; | 11) задний дефлектор (направляющий щиток); |
| 5) защитная сетка; | 12) цилиндр; |
| 6) вал вентилятора; | 13) средний дефлектор; |
| 7) направляющий аппарат вентилятора; | 14) передний дефлектор; |

С другой стороны, нельзя допускать и чрезмерного охлаждения двигателя, так как в этом случае он будет работать нестабильно, с потерей мощности и большим расходом топлива. Дело в том, что при контакте топливно-воздушной смеси с холодными стенками камеры сгорания происходит конденсация топлива, из-за чего оно плохо сгорает и частично стекает в картер двигателя.

Таким образом, температуру двигателя необходимо поддерживать на некотором среднем уровне. Практика показывает, что температура мотора, при котором он выходит на оптимальный режим работы, составляет 85-90°C (и не должна превышать 105°C). И именно задачу поддержания оптимальной температуры двигателя и решает система охлаждения двигателя.

Система охлаждения современного двигателя может выполнять и еще несколько функций:

- нагрев холодного двигателя при пуске;
- охлаждение масла в системе смазки;
- нагрев воздуха в системе отопления;
- охлаждение трансмиссионного масла в АКПП;
- при наличии системы рециркуляции отработанных газов - охлаждение выхлопных газов;
- при наличии турбонаддува - охлаждение воздуха перед подачей в турбокомпрессор.

Типы и виды систем охлаждения

Существует три типа систем охлаждения, которые отличаются по заложенным в основу их работы физическим принципам и используемым теплоносителям:

- воздушная;
- жидкостная;
- гибридная.

Воздушная система, использует для охлаждения двигателя воздушный поток, обдувающий ребристые головки цилиндров. В жидкостной системе охлаждения работает поток воды, который отбирает тепло у двигателя, а охлаждается в расширительном бачке. Гибридная система сочетает оба принципа - двигатель охлаждается жидкостью (тосол, антифриз), а нагретая жидкость охлаждается в теплообменнике (радиаторе) с помощью потока воздуха.

В классическом понимании жидкостная система охлаждения не имеет радиатора - вода охлаждается непосредственно в расширительном бачке.

Сейчас в большинстве тракторов и автомобилей используется гибридная система охлаждения, но в обиходе ее называют жидкостной.

Гибридные системы охлаждения можно классифицировать еще по нескольким признакам.

По количеству контуров охлаждения:

- одноконтурные - вода циркулирует по единой для блока и головки блока цилиндров водяной рубашке;
- двухконтурные - вода циркулирует по разобленным водяным рубашкам блока цилиндров и головки блока цилиндров.

По направлению потока теплоносителя в водяной рубашке:

- с продольным направлением - вода поступает в районе первого цилиндра, а выходит у последнего;
- с поперечным направлением - вода подается в районе выпускного коллектора, а выводится в районе впускного.

Принцип работы системы охлаждения

Работу системы охлаждения обеспечивает система управления двигателем, которая учитывает различные параметры (температуру охлаждающей жидкости, температуру масла, наружную температуру и др.) и задает оптимальные условия включения и время работы конструктивных элементов.

Охлаждающая жидкость в системе имеет принудительную циркуляцию, которую обеспечивает центробежный насос. Движение жидкости осуществляется через «рубашку охлаждения» двигателя.

В зависимости от температуры жидкость циркулирует по малому или большому кругу. При запуске двигателя сам двигатель и охлаждающая жидкость в нем холодные. Для ускорения прогрева двигателя охлаждающая жидкость движется по малому кругу, минуя радиатор. Термостат при этом закрыт.

По мере нагрева охлаждающей жидкости термостат открывается, и охлаждающая жидкость движется по большому кругу – через радиатор. Нагретая жидкость проходит через радиатор, где охлаждается встречным потоком воздуха. При необходимости жидкость охлаждается потоком воздуха от вентилятора.

После охлаждения жидкость снова поступает в «рубашку охлаждения» двигателя. В ходе работы двигателя цикл движения охлаждающей жидкости многократно повторяется.

На двигателях с турбонаддувом может применяться двухконтурная система охлаждения, в которой один контур отвечает за охлаждение двигателя, другой – за охлаждение наддувочного воздуха.

Контрольные вопросы и задания

1. Для чего служит система питания дизельного и карбюраторного двигателей?
2. Для чего предназначена смазочная система в поршневых ДВС?
3. Назвать основные узлы комбинированной смазочной системы. Какую функцию они выполняют?
4. Какое устройство обеспечивает оптимальный температурный режим с двигателя? Как оно работает?

2.4. Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей

Рабочее оборудование служит для расширения эксплуатационно-технических свойств тракторов при выполнении различных работ в агрегате с сельскохозяйственными машинами и орудиями. К рабочему оборудованию относят:

- механизм навески и сцепные устройства;
- кузова для перевозки грузов и самосвальное устройство;
- систему отбора мощности.

Механизм навески тракторов служит для соединения с трактором навесных сельскохозяйственных машин и орудий, менее металлоемких и более маневренных по сравнению с прицепными.

Навесные и полунавесные машины могут быть расположены сзади, спереди, фронтально, сбоку трактора или в нескольких местах отдельными секциями.

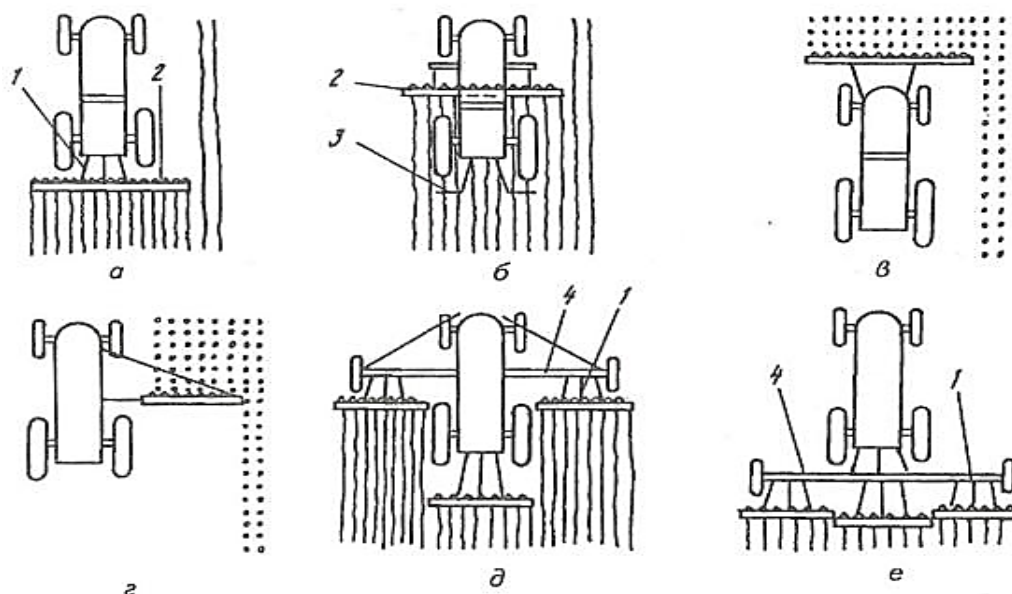


Рис. 21 Схемы различных способов навески машин и орудий на тракторе:
а - задняя навеска; б - передняя; в - фронтальная; г - боковая; д - эшелонированная; е - шеренговая; 1 - механизм навески; 2 - навесная машина; 3 - рыхлящее приспособление для заделывания следа колес; 4 - сцепка

Заднюю навеску (рис. 21 а) используют для присоединения большинства почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин к тракторам общего назначения и универсальным.

Переднюю навеску (рис. 21 б) применяют на самоходных шасси, у которых пропашные культиваторы и другие машины расположены на раме впереди ведущих колес.

Фронтальная навеска (рис. 21 в) позволяет навешивать впереди трактора жатки, волокуши и некоторые другие уборочные машины.

Боковые навески (рис. 21 г) используют на сеноуборочных машинах, агрегируемых с тракторами малой мощности, а секционные (рис. 21 д и 21 е) для тракторов средней и большой мощности, агрегируемых с несколькими широкозахватными культиваторами, сеялками и другими машинами. В этом случае для секций, расположенных по бокам трактора, используется полунавесная сцепка со своим навесным устройством и выносным силовым цилиндром, а для задней или передней сцепки — навесное устройство трактора.

Гидравлическая навесная система служит для соединения навесных машин и орудий с трактором, а также перевода их в рабочее и транспортное положение. Она состоит из навесного устройства и гидравлического привода (системы).

Трактор, гидравлическая навесная система и машина образуют навесной агрегат. Навесные агрегаты обладают существенными преимуществами перед прицепными: хорошая маневренность, более высокая производительность, меньший

расход топлива на единицу выполненной работы, относительно малая металлоемкость навесных машин. Кроме того, на некоторых видах работ не нужен вспомогательный обслуживающий персонал.

Система дополнительного отбора мощности. Назначение всех видов систем отбора мощности – передача вращения от двигателя на дополнительные агрегаты, используемые с трактором/минитрактором.

К системе дополнительного отбора мощности у тракторов относят:

- механическую систему отбора мощности – валы отбора мощности (**ВОМ**);
- гидравлическую систему отбора мощности (**ГСОМ**).

ВОМ - вал отбора мощности трактора/минитрактора

В механической системе отбора мощности передача вращения от мотора трактора/минитрактора к агрегатируемой системе передается механическим путем. Выходной конец ВОМ соединяется с валом приема мощности агрегатируемой системы. Старые модели тракторов в своем оснащении имели в качестве окончного элемента системы отбора мощности приводной шкив, а привод навесного оборудования осуществлялся путем использования ременной передачи.

Вал отбора мощности выходит из коробки передач через отдельное сцепление, имеется специальная муфта ВОМ. На некоторых моделях тракторов трансмиссия привода ВОМ может иметь довольно сложную конструкцию, но она обычно включает в себя те же узлы, что и основная трансмиссия – коробка передач, муфта сцепления, конечные передачи.

Режимы привода вала отбора мощности подразделяются на
зависимый,
независимый,
синхронный,
полунезависимый.

Если трактор оборудован независимым приводом ВОМ, то в этом случае потоки мощности разделяются перед основной трансмиссией. Такой тип позволяет передавать вращение на дополнительное оборудование даже во время движения трактора.

Зависимый привод ВОМ конструктивно более прост, так как передача мощности производится из вала коробки передач, однако, привод агрегатируемой системы невозможен при выключенном сцеплении и при движении трактора. Зависимый режим привода ВОМ обычно используется в тракторах промышленного назначения.

При использовании в конструкции полунезависимого привода ВОМ включение и отключение его при движущемся тракторе невозможно. Синхронный режим привода вала отбора мощности основан на передаче вращения от главной передачи, которое согласуется со скоростью движения трактора.

В современных моделях тракторов обычно используются многорежимные валы отбора мощности, а их частота вращения регулируется при помощи ступенчатых или бесступенчатых трансмиссий. По стандартам, принятым в РФ, для тракторов сельскохозяйственного назначения используются следующие режимы: независимый режим – частота вращения 540 и 1000 оборотов в минуту при номинальной частоте вращения коленвала мотора; синхронный – 3,6 оборота вала отбора мощности на 1 м пройденного пути.

Независимый режим работы ВОМ должен использоваться при эксплуатации машин, частота вращения рабочих агрегатов которых не зависит от скорости движения трактора. К ним относятся навесное, насосное, компрессорное и прицепное оборудование. Синхронный привод ВОМ обычно необходим для эксплуатации посевных агрегатов, оборудования для дорожных работ, например, разметки.

Современные модели тракторов могут быть оснащены несколькими механизмами ВОМ, в этом случае выходной вал может быть спереди, сзади и сбоку трактора. Каждый из механизмов ВОМ может быть однорежимным или многорежимным.

Гидравлическая система отбора мощности

Принцип работы гидравлической системы отбора мощности заключается в передаче вращения от двигателя на агрегируемую систему при помощи потока жидкости, используемой в системе. ГСОМ (гидравлическая система отбора мощности) широко используется на современных моделях тракторов и мини-тракторов для привода механизмов сложных коммунальных или сельскохозяйственных машин. Гидравлическая система отбора мощности состоит из аксиально-поршневого или радиально-поршневого гидравлического насоса, распределителя, емкости для используемой в системе жидкости (например, масло), радиатора охлаждения и соединительных муфт.

Гидравлическая система отбора мощности позволяет плавно регулировать частоту вращения, независимо распределять вращение на несколько рабочих органов и автоматизировать процесс. ГСОМ может быть навесной с приводом от вала отбора мощности или находиться внутри конструкции машины.

Электрическая система отбора мощности

Принцип работы электрической системы отбора мощности состоит в передаче мощности мотора трактора/мини-трактора к рабочим органам агрегируемой системы при помощи электротока. Тракторы, в конструкции которых используется ЭСОМ, по сути своей передвижная электрическая станция. Электрическая система отбора мощности обычно используется при необходимости работы трактора с механизмами и машинами, оснащенными индивидуальным приводом рабочих органов и при преобразовании мощности мотора трактора в немеханический вид энергии. ЭСОМ как правило не входит в основную конструкцию трактора, ее установка производится при дополнительной комплектации машины.

На некоторых моделях тракторов/минитракторов имеются специально отведенные на раме площадки для установки генератора. Электрическая система отбора мощности состоит из электрогенератора и распределителя электроэнергии.

Тягово-сцепные устройства рассчитаны на передачу больших продольных и незначительных вертикальных сил, которые не должны превышать 10...15 кН. Это является их главной функциональной особенностью. Такие механизмы должны быть высоконадежными, обеспечивать соответствующие углы складывания автопоезда, возможность быстрой и безопасной сцепки-расцепки, амортизацию динамических нагрузок во время движения автопоезда. Принципиально ТСУ состоят из разъемно-сцепного и амортизационно-поглощающего механизмов, а также элементов крепления. Понятно, что конструктивное исполнение тягово-сцепных устройств существенно влияет на такие важнейшие эксплуатационные

качества автопоезда, как управляемость, курсовая устойчивость, маневренность, плавность хода, проходимость, надежность и безопасность.

По типу разъемно-сцепного механизма ТСУ подразделяют на три основных типа:

- крюковые (пара крюк–петля),
- вилочные или шкворневые (пара шкворень–петля)
- шаровые (пара шар–полусфера).

В нашей стране устройства типа «крюк–петля» ввиду далеко не оптимальных дорожных условий применяют наиболее широко. Такие ТСУ отличаются простотой конструкции, легкостью в изготовлении, относительно малой массой и большими углами гибкости. Последнее обстоятельство делает их незаменимыми при движении автопоездов в тяжелых дорожных условиях и на местности с разнообразным рельефом. Описанная конструкция подразумевает наличие больших зазоров (до 10 мм) в соединении крюк–петля для облегчения сцепки-расцепки. Эти зазоры приводят к повышению динамических нагрузок и интенсивному изнашиванию деталей устройства (сопряженной пары), а также являются причиной выхода сцепки (крюка и петли дышла) из строя. Конструкция крюковых устройств предусматривает, как правило, ручную сцепку-расцепку звеньев автопоезда.

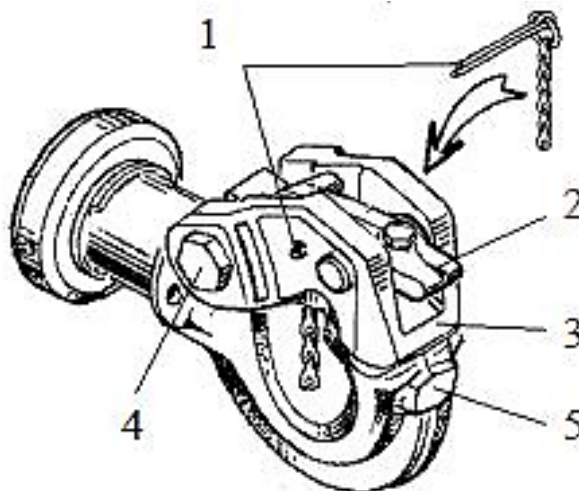


Рис. 22. Буксирный крюк:

1 – шплинт, 2 – собачка, 3 – защелка, 4 – палец, 5 – крюк

Кузовы автомобилей предназначены для размещения различных грузов, пассажиров или специального оборудования. По типу кузова грузовые автомобили бывают общего назначения (с кузовом в виде грузовой платформы) и специализированные (самосвалы (рис. 23), цистерны, фургоны и др.). Кузовы легковых автомобилей могут быть следующих типов: седан – четырехдверный кузов с двумя или тремя рядами сидений; лимузин – кузов седана с перегородкой, отделяющей пассажиров от водителя; купе – двухрядный кузов с одним или двумя рядами сидений; фэтон – кузов с мягким складным верхом и съемными боковинами; кабриолет – кузов с откидывающимися задней стенкой и частью крыши; универсал – кузов грузопассажирского автомобиля с двумя или четырьмя дверями и люком сзади; спорт – двухместный кузов с закрытым или открытым верхом.

Автобусы имеют закрытый каркасный кузов вагонного типа.

Вспомогательное оборудование включает в себя кабину, органы управления и контроля, устройства для создания микроклимата в кабине и снижения уровня вибрации, шума и др.

Вспомогательное оборудование устанавливают на тракторе и автомобиле для предохранения основных узлов машины и двигателя от неблагоприятного воздействия внешней среды (солнце, дождь, грязь и т.д.), для обеспечения безопасных и комфортных условий работы водителя и соблюдения эстетических требований.



Рис. 23. Кузов автомобиля типа самосвал

Обшивка и капот предохраняют от загрязнения и повреждений детали машины. Способствуют экономичной работе двигателя (особенно в холодное время года), предохраняя его от переохлаждения.

Кабина, где водитель проводит большую часть рабочего времени, должна обеспечивать условия работы в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями. Современные тракторы и автомобили оборудованы кабинами, защищающими водителя от атмосферных воздействий, вибраций, возникающих при работе машины, и т.д. Уровень шума в кабине не должен превышать 90 дБ. В кабине трактора МТЗ-80 при работе двигателя на максимальных оборотах уровень шума достигает 84,5 дБ.

Сиденья водителя в автомобилях и на тракторах имеют мягкие подушки и спинки, причем сиденья и спинки в автомобилях подпружинены пружинами. У некоторых машин сиденья по высоте и длине регулируются в зависимости от массы и роста водителя.

Воздух в кабине должен быть чистым, относительной влажности 30...70%. Для поддержания микроклимата устанавливают кондиционеры другие устройства для подогрева воздуха и вентиляции. Кроме того, предусмотрены противосолнечный козырек, зеркало заднего вида, стеклоочистители, футляр для санитарной аптечки и др.

Контрольные вопросы

1. С какой целью устанавливают рабочее оборудование трактора? Какие устройства к нему относятся?
2. Перечислить кинематические схемы крепления механизма навески на тракторе.
3. Для чего предназначено сцепное устройство на тракторе? Как правильно соединяют трактор и СХМ?
4. Назвать способы соединения трактора с тракторными сцепками, с какой целью их применяют.
5. Перечислить марки тракторных сцепок.
6. Перечислить типы наиболее распространенных автомобильных прицепных устройств.
7. Объяснить принцип работы гидропривода самосвала.
8. Назвать устройства дополнительного отбора мощности на тракторе.
9. Для чего предназначена гидравлическая навесная система трактора? Как она устроена и работает?
10. С какой целью используют на тракторе гидравлический догрузатель?
11. Какие функции выполняют на тракторе вспомогательное оборудование и что к нему относится?
12. Как называется устройство, поддерживающее микроклимат в кабине трактора?

ГЛАВА 3 МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

3.1. Орудия для основной и специальной обработки почвы

Основная обработка почвы - это первая более глубокая обработка после уборки предшествующей культуры. В различных почвенно-климатических зонах ее проводят разными орудиями. На почвах, где не проявляется водная эрозия в большинстве случаев это будет вспашка плугом с предплужником, а при ветровой эрозии - плоскорезная обработка.

К орудиям **основной** обработки почвы относятся:

- плуги общего назначения;
- культиваторы – плоскорезы для безотвальной вспашки;
- 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 состав (рис. 24) входят: стойка 3, на которой закреплены лемех 1, отвал 2 и полевая доска 4.

Рабочими частями корпуса плуга являются лемех и отвал, а *служебными* – полевая доска и стойка.

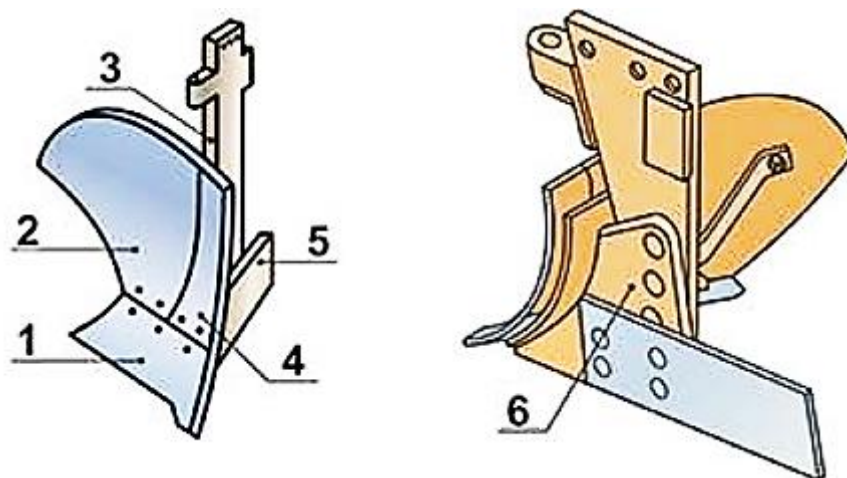


Рис. 24. Корпус плуга:

1 – лемех, 2 – отвал, 3- стойка, 4 – грудь отвала, 5 – полевая доска, 6 - башмак

Лемех (рис.24) 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.

Существуют различные формы и конструкции лемехов. *Трапецидальный лемех* (рис. 25) применяют для вспашки лёгких по гранулометрическому составу почв. Он наиболее прост в изготовлении по сравнению с другими, но быстро изнашивается. *Долотообразный лемех* (рис. 25) служит 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.

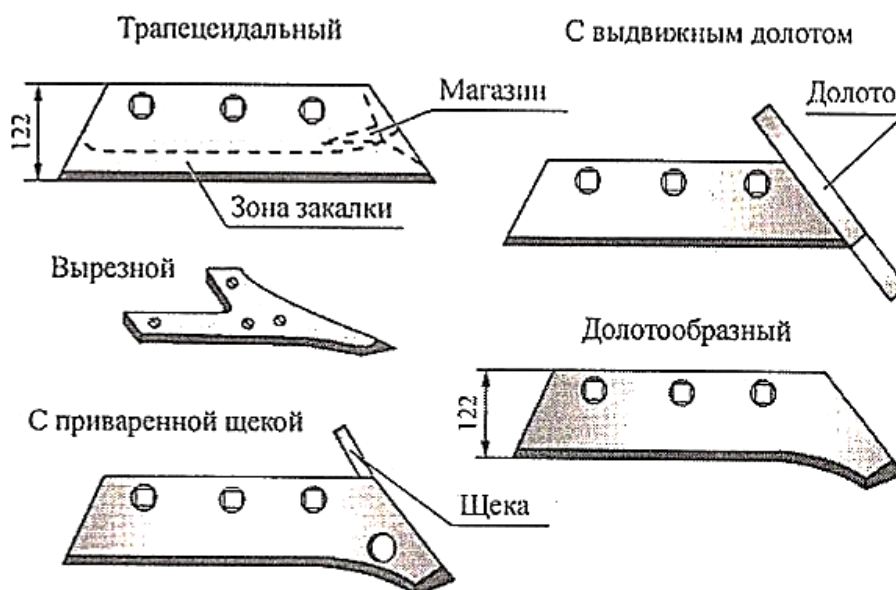


Рис. 25. Лемехи плугов

Лемех с выдвижным долотом (рис. 25) состоит из собственно лемеха и выдвижного долота, изготовленного из стальной полосы. Его рекомендуется использовать при работе на средних и плотных почвах, засорённых камнями.

Отвал (рис. 24) 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 применяют 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. Полувинтовые 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 (рис.26) 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. 24) – *корпус, предплужник и плоский нож* (на рис. не показан). Вспомогательные органы – *рама с прицепным или навесным устройством, опорное колесо, механизм заглубления и выглубления корпусов*.

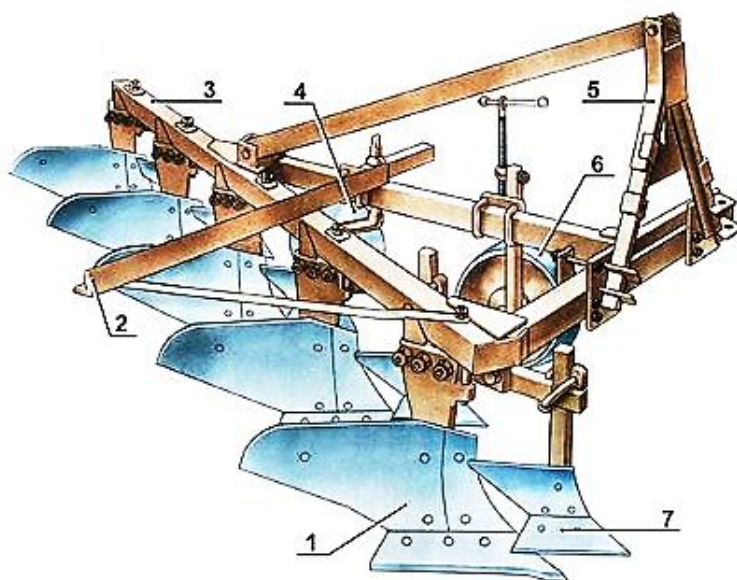


Рис. 26. Плуг ПЛН-5-35:

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1) корпус; | 5) навесное устройство; |
| 2) прицеп для борон; | 6) опорное колесо; |
| 3) рама; | 7) предплужник |
| 4) дисковый нож; | |

Предплужник (рис. 26) 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. 27, 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. 27, 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 $10...15^\circ$. 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.

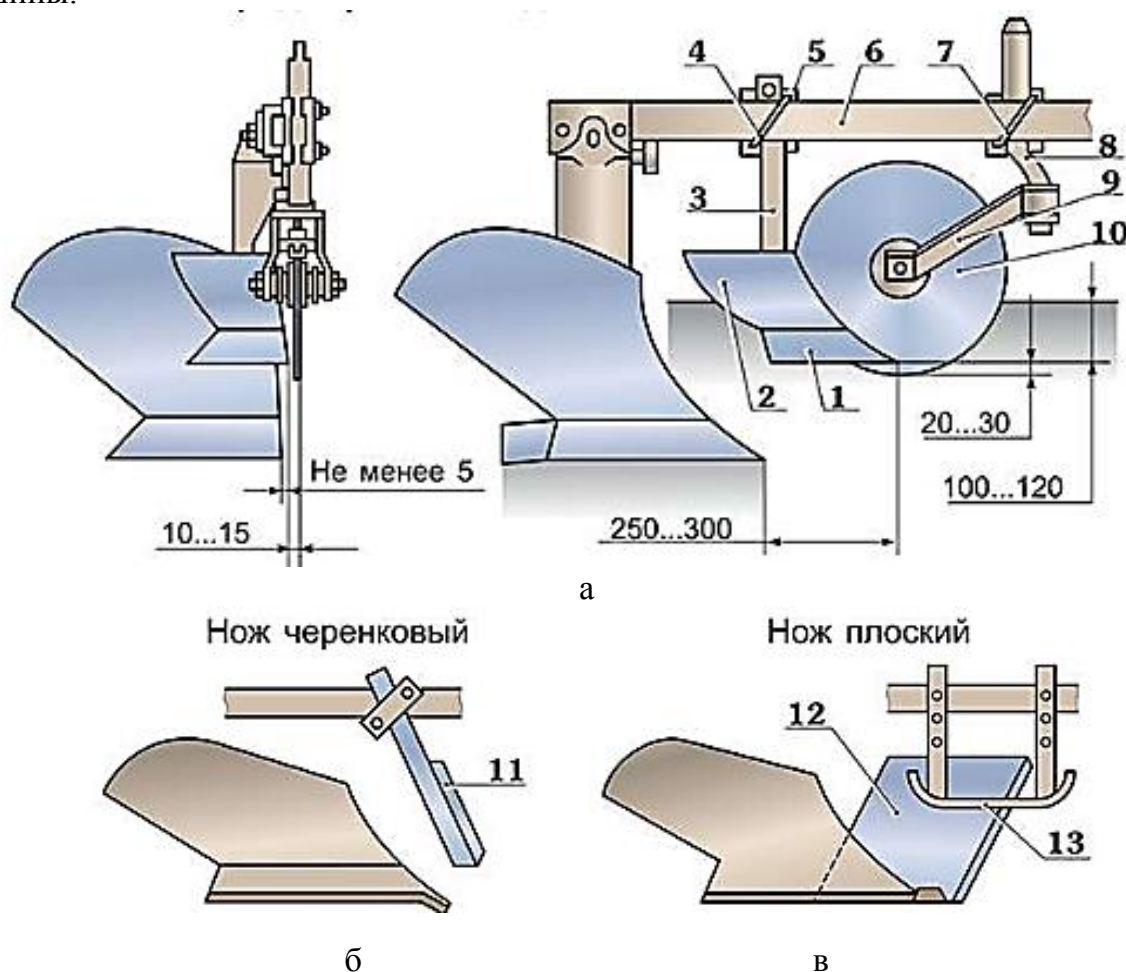


Рис. 27. Ножи плуга:

а – корпус плуга с дисковым ножом; б – корпус плуга с черенковым ножом; в – корпус болотного плуга с плоским ножом и опорной лыжей

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1) лемех; | 8) коленчатая стойка; |
| 2) отвал; | 9) вилка; |
| 3) стойка; | 10) диск; |
| 4) и 7) скобы; | 11) черенковый нож; |
| 5) державка; | 12) плоский нож; |
| 6) грядиль; | 13) лыжи |

Плоский нож с опорной лыжей (рис. 27, 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 предназначены 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*.

В последнее время всё большую популярность завоевывают оборотные плуги выпускаемые различными заводами, но схожие по способу выполнения технологического процесса. На рис. 28 представлена схема оборотного плуга марки ПНО-3(4)-30.

Оборотный плуг ПНО-3 (4)-30 (рис. 28) предназначен для гладкой вспашки почв с удельным сопротивлением 0,09МПа на глубину 22 см.

Оборотный или реверсивный плуг имеет сложную конструкцию. Состоит он из двух комплектов лемехов, которые расположены на горизонтальной раме в противовес друг другу (рис. 28). Во время работы одни лемехи опускаются в почву, а вторые в противовес находятся на поверхности. Отвал от первых, после поворота трактора, попадает под вторые и выравнивается. Лемехи при повороте поворачиваются на 180° под воздействием центробежной силы и работать с плугом проще. При этом достигается значительная экономия на топливе и времени работы, так как необходимость каждый раз разворачивать технику в конце борозды отпадает. Челночный метод вспашки при помощи оборотного устройства рентабельнее в 1,5 раза традиционного. Использование реверсивного плуга могло решить ряд проблем при обработке почвы:

- После вспашки почва имеет рыхлую и однородную текстуру.
- Поля получаются ровными, без глубоких борозд, так как отбрасывается почва всегда в одну и ту же сторону.
- Корни сорняков попадают под второй ряд лемехов и измельчаются, не давая шансов сорной траве для роста.
- После обработки, на почве не образуется корка.

К маломощным и полноценным тракторам присоединяется оборотный плуг навесом, при помощи трехточечного соединения. Техника может иметь от 2 до 18 отвалов. Для мини-тракторов и тракторов подходит оборудование на 2–5 корпусов. Оно в основном навесное. Большое количество лемехов поддерживается направляющим колесом, которое располагается посередине рамы и имеет размеры равные высоте плуга. Они полунавесные. Многокорпусные отвальные модели предназначены для агрегатирования с мощными тракторами, более 200 л. с. Обратные устройства используют для обработки полей большой площади, так как в работе они экономичнее. Подходят навесные плуги для обработки всех видов почвы, в том числе глинистой и не черноземья.

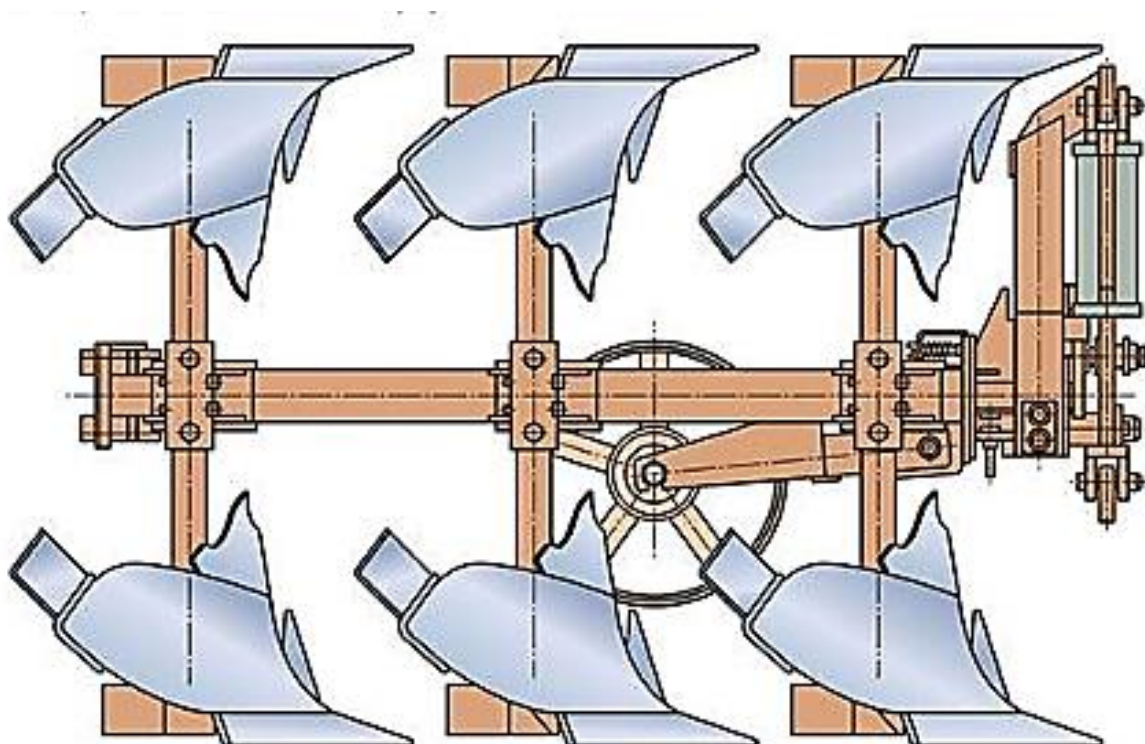


Рис. 28 Плуг оборотный ПНО-3 (4) -30

Плуги для глубокой обработки почвы предназначены для разрушения плужной подошвы 1 (рис. 29, а), которая препятствует проникновению корней растений в нижние слои почвы, а также затрудняет поступление грунтовой воды в пахотный горизонт (рис. 29, 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. 29, в) и плугами со специальными рыхлителями.

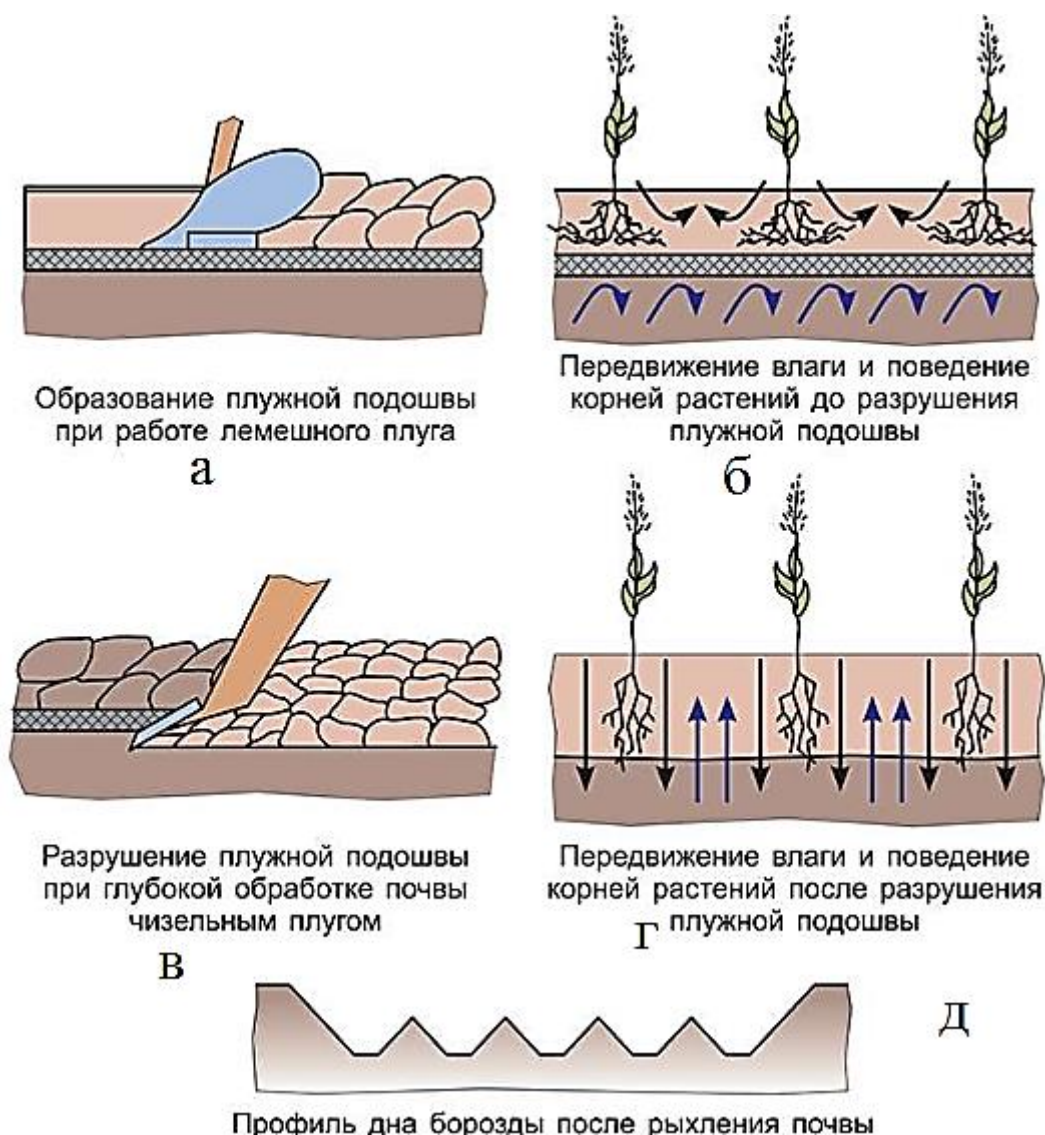


Рис. 29 Схема образования и разрушения плужной подошвы

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 и задания

1. По каким признакам классифицируют плуги?
2. Как устроен корпус плуга? Назвать его рабочие и служебные части, их назначение.
3. Какие основные и вспомогательные органы входят в состав навесного плуга ПЛН-5-35?
4. Какую роль выполняет полевая доска в корпусе плуга?
5. Какую роль выполняет предплужник в плуге?
6. В чём преимущество плугов гладкой вспашки по сравнению с плугами общего назначения?
7. На каких почвах применяют плуги глубокой обработки почвы и для какой цели?

3.2. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы

Для того, чтобы качественно подготовить поле к посеву и посадке сельскохозяйственных культур, одной только вспашки плугом недостаточно. Поэтому одновременно со вспашкой или после ее проведения применяют поверхностную обработку почвы.

Поверхностная обработка почвы - обработка почвы различными орудиями на глубину до 16 см.

Эта обработка почвы необходима для превращения почвы в рыхлое состояние, провокации и уничтожения проростков сорняков, для предпосевной подготовки почвы, для ухода за растениями, для выравнивания поверхности поля с целью создания микрорельефа, оптимального для роста растений и для высококачественной уборки урожая.

К поверхностной обработке почвы относятся

- лущение,
- культивация,
- боронование,
- прикатывание,
- планировка поверхности поля,
- шлейфование и некоторые другие способы механического воздействия на

почву.

Машины и орудия для поверхностной обработки почвы

Культиваторы- сельскохозяйственные орудия, предназначенные для поверхностной обработки почвы без ее оборачивания на глубину 8-14 см. В хозяйствах используют культиваторы для сплошной и междурядной обработки почвы. Они могут быть навесные и прицепные. Сплошная обработка проводится перед посевом и на полях, не занятых растениями (паровых полях).

Основными рабочими органами культиватора для сплошной обработки почвы служат универсальные стрельчатые и рыхлительные лапы. Универсальные стрельчатые лапы рыхлят почву и подрезают сорняки. Рыхлительные лапы предназначены для рыхления почвы и вычесывания корневищ многолетних сорняков.

Культиваторы для междурядной обработки рыхлят почву, уничтожают сорняки в междурядьях посевов пропашных культур: кукурузы, свеклы, картофеля, хлопчатника, капусты и др. С их помощью вносят и удобрения. На этих культиваторах устанавливают различные рабочие органы: односторонние лапы (бритвы), стрельчатые плоскорезы и универсальные лапы, рыхлительные долотообразные лапы, подкормочные ножи, окучники и др.

Луцильники - орудия, с помощью которых проводят первую мелкую обработку почвы после уборки хлебов и других культур (лущение). Лущение на глубину 4-5 см способствует прорастанию семян сорняков, которые запахиваются при основной (зяблевой) вспашке. Оно также улучшает накопление влаги, которая хорошо впитывается рыхлой почвой.

Луцильники бывают лемешные и дисковые.

Рабочие органы дискового лущильника - вогнутые диски, собранные по 9-10 штук в секции - батареи.

Дисковые луцильники имеют по 4, 8, 12 батарей и соответственно ширину захвата 5, 10, 15 м.

Бороны сельскохозяйственные орудия, предназначенные для рыхления поверхностного слоя почвы, выравнивания, разрушения почвенной корки, уничтожения сорняков и т. п. В сельском хозяйстве применяют зубовые, дисковые бороны, шлейф-бороны и сетчатые бороны. Основным рабочим органом зубовой бороны служит металлический зуб (стержень) длиной 100 мм, закрепленный на раме. Если поле каменистое, то применяют бороны с зубьями в виде пластинчатых пружин.

Основной рабочий орган дисковой бороны - заостренный сферический диск. Диски, смонтированные на одну ось, образуют батарею. Они крепятся на раму в два ряда.

Шлейф-бороны предназначены для выравнивания поверхности поля и весеннего рыхления вспаханной осенью почвы. Они состоят из двух звеньев, соединенных с прицепом. Каждое звено имеет плоский выравнивающий нож с изменяющимся углом наклона, брус с зубьями (угольник-гребенка) и шлейф из четырех соединенных между собой металлических брусьев.

Во время боронования нож срезает гребни почвы, зубья рыхлят ее, а металлические брусья шлейфа выравнивают поверхность поля, перемещая почву с гребней в борозды.

Сетчатые бороны предназначены для рыхления верхнего слоя почвы и уничтожения сорняков, разрушения корки на посевах в период появления всходов, боронования гладких и гребневых посадок картофеля, прореживания всходов сахарной свеклы и кукурузы. Рабочие органы сетчатых борон - зубья, изготовленные из круглых стальных прутков.

Нередко бороны включают в агрегат вместе с плугами или культиваторами, чем сокращают сроки полевых работ и уменьшают число проходов трактора по полю.

Катки - орудия для прикатывания почвы, разрушения глыб, размельчения комков, выравнивания и уплотнения верхнего слоя почвы перед посевом и после него. Прикатывание почвы способствует притоку влаги из нижних слоев почвы к верхним и быстрому прорастанию семян. В зависимости от конструкции рабочих органов катки бывают кольчатые, кольчато-шпоровые, кольчато-зубчатые, борончатые, гладкие (водоналивные).

Гладкий (водоналивной) каток представляет собой пустотелый металлический барабан, в который для увеличения массы заливают воду.

Другие виды поверхностной обработки почвы

Кроме перечисленных выше основных приемов поверхностной обработки почвы применяются и некоторые другие:



Рис. 30. Приём поверхностной обработки почвы

Гребневание - прием обработки почвы, обеспечивающий форму изменения поверхности поля для лучшего прогревания и более раннего созревания почвы. Выполняется рабочими органами типа окучника.

Грядование - прием обработки почвы, обеспечивающий образование на поверхности поля гряд, способствует быстрейшему прогреванию и созреванию почвы.

Бороздование - прием обработки почвы, обеспечивающий нарезку борозд на поверхности почвы окучниками-бороздоделателями.

Лункование - образование замкнутых углублений почвы дисковыми лункообразователями для задержания талых и ливневых вод на почвах, подверженных водной эрозии.

Окучивание - разновидность междурядной обработки с приваливанием почвы к основанию стеблей пропашных культур рабочими органами культиваторов-окучников.

Букетировка - прием обработки, обеспечивающий прореживание, всходов свеклы с заданным размером вырезов и букетов, крошение, рыхление почвы и подрезание подземных органов растений в вырезах, выполняется культиваторами с плоскорежущими специально расставленными лапами.

Фрезерование - тщательное крошение, рыхление, перемешивание почвы, растительных остатков, удобрений вращающимися рабочими органами фрезы.

Комбинированная агрегатная обработка - комплекс приемов, обеспечивающий совмещение нескольких технологических операций обработки почвы (крошение, рыхление, выравнивание, уплотнение). Выполняется почвообрабатывающими агрегатами типа АКШ и РВК и др.

Применение того или иного приема поверхностной обработки зависит от состояния поля, засоренности, возделываемой культуры, почвенных и климатических условий.

Комбинированные почвообрабатывающие машины и агрегаты

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 укатывает 40 - 50% поверхности поля. Под действием гусениц трактора и колес машин агрегатные комочки почвы разрушаются, распыляются, плотность почвы повышается, а капиллярность и влагопроницаемость уменьшаются.

Все это ведет к снижению урожая. Многократная предпосевная обработка затягивает сев, что также неблагоприятно сказывается на урожае.

Особенно вредна многократная обработка в зонах недостаточного увлажнения и на легких бесструктурных почвах. При интенсивной обработке теряется органическое вещество вследствие выветривания и водной эрозии, ухудшается структура почвы, возрастает потеря влаги и образование глыб. Поэтому современные методы обработки почвы все активнее предусматривают использование комбинированных машин и агрегатов, позволяющих за один проход выполнять несколько операций в различных сочетаниях.

Существует 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.

К первому типу таких машин относятся комбинированный пахотный агрегат ПКА-2 (рис. 31), а также подобные агрегаты, составленные на базе 5 - 9-корпусных плугов, предназначенных для вспашки, уплотнения почвы, дробления глыб и выравнивания поверхности поля.

Комбинированный пахотный агрегат ПКА-2 составлен из плуга, к раме которого прикреплены волокуша и каток-комкодробитель, состоящий из двухрядных звездочек или кольчато-шпоровых вращающихся дисков.

Волокуша, расположенная под острым углом к направлению движения, срезает вершины гребней после вспашки, перемещает их в продольном и поперечном направлениях и заполняет ими борозды между гребнями. Каток-комкодробитель, двигаясь следом за волокушей по выровненной поверхности, дробит дисками еще влажные глыбы, которые хорошо крошатся.

Одновременно с вспашкой и дроблением глыб агрегат уплотняет нижние слои пахотного горизонта, выравнивает и рыхлит верхние и обеспечивает тем самым сохранение влаги в почве.

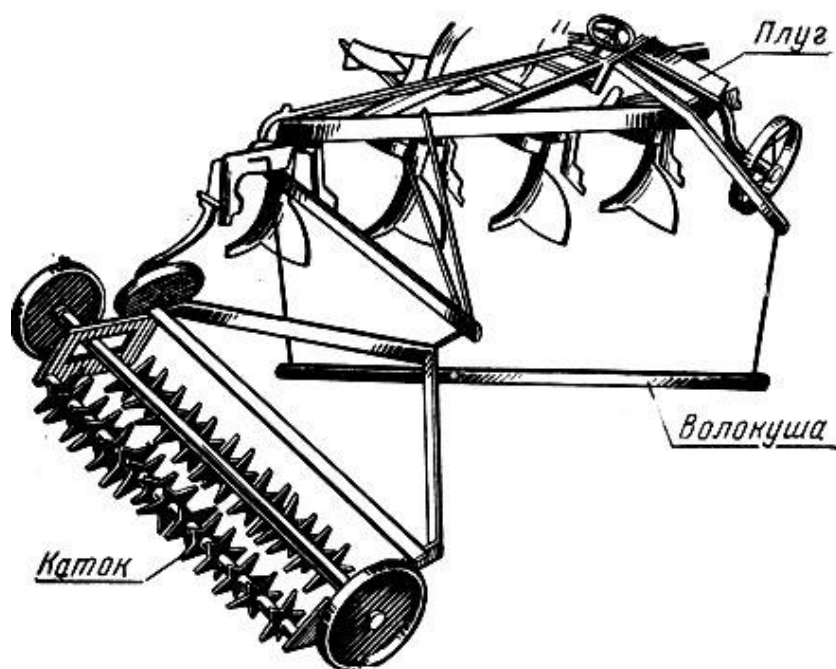


Рис. 31. Комбинированный пахотный агрегат ПКА-2

Ко второму типу комбинированных машин относятся агрегаты АКП-2,5, РВК-3 и РВК-3,6.

Комбинированный агрегат АКП-2,5 (4) (рис. 32) предназначен для основной и предпосевной обработки почвы без оборота пласта в районах недостаточного увлажнения.

Агрегат состоит из двух секций. На раме у передней секции установлены три дисковые батареи и три плоскорежущие лапы. На задней секции смонтированы каток-рыхлитель с двухрядным расположением кольчато-шпоровых дисков, выравниватель и балластный ящик.

Передняя секция навешивается на трактор, а задняя присоединяется к ней прицепом.



Рис. 32. Комбинированный агрегат АКП-4

Дисковые батареи могут быть составлены из сферических или игольчатых дисков. Заравниватель устанавливают только при использовании сферических дисков. Диски рыхлят верхний слой почвы на глубину до 8 см, лапы подрезают пласт на глубину до 16 см, рыхлят его и уничтожают сорняки, заравниватель выравнивает поверхность поля, а катки разбивают комья и уплотняют почву.

Ширина захвата агрегата 2,5 м, агрегатируют его с тракторами класса 30 – 40 кН.

Комбинированный агрегат РВК-3 предназначен для предпосевной обработки почвы. За один проход агрегат культивирует почву на глубину 15 см, разрушает глыбы и комки и прикатывает почву. Ширина захвата 3 м.

На раме агрегата последовательно расположены: ряд рыхлительных лап на пружинных стойках; разреженный кольчато-шпоровый каток, кольца которого уплотняют почву в промежутках между лапами; второй ряд рыхлительных лап, установленных вслед за кольцами катка; выравнивающий брус и секция уширенного кольчато-шпорового катка. Заглубление рабочих органов регулируют поворотом оси с закрепленными лапами. Выравнивающий брус можно перемещать по высоте, а давление его на почву регулировать натяжными пружинами.

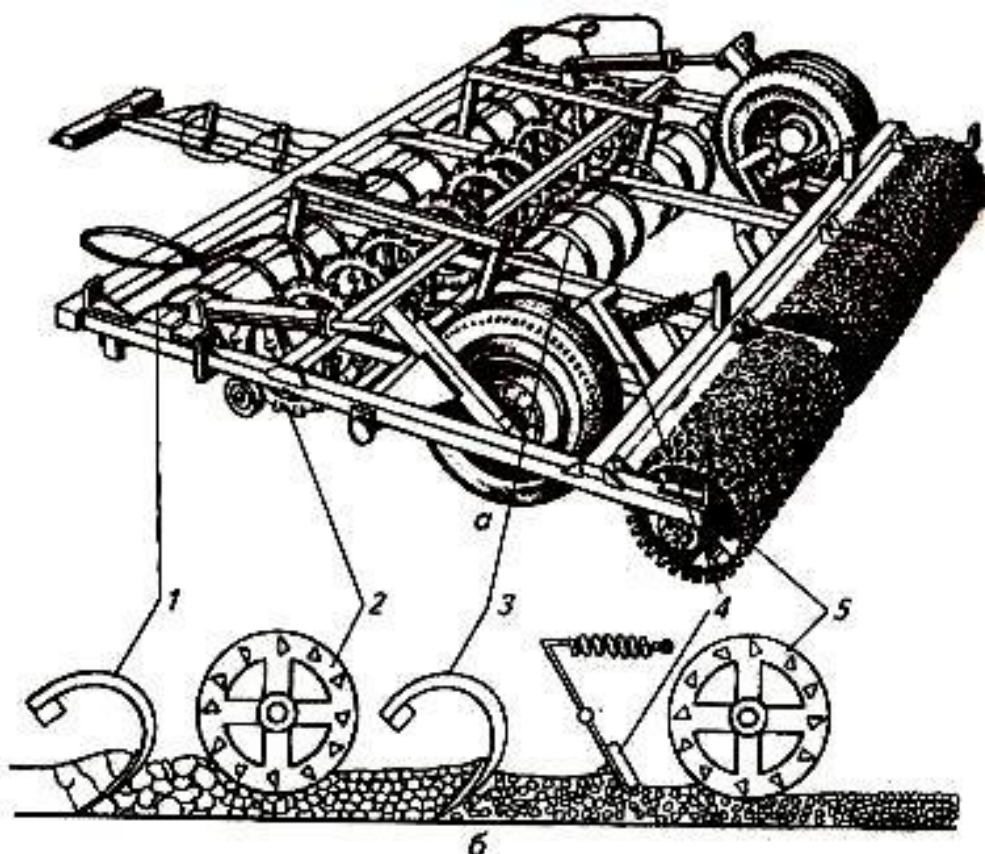


Рис. 33. Комбинированный агрегат РВК-3:

а – общий вид; б – рабочие органы агрегата;

1 – первый ряд пружинных культиваторных лап; 2 – разрежённый кольчато-шпоровый каток; 3 – второй ряд пружинных лап; 4 – подпружиненный выравнивающий брус; 5 – сплошной кольчато-шпоровый каток

Агрегатируют РВК-3 с тракторами класса 14 - 30 кН

К третьему типу комбинированных машин относятся комбинированный *плуг с вращающимися отвалами ПВН-3-35* и ротационный плуг.

Кроме того, намечается выпуск плугов, у которых за каждым корпусом с укороченным отвалом расположена небольшая фреза, плугов с ножами, вращающимися в горизонтальной плоскости, культиваторов с рабочими органами типа фрез. Применение таких фрезерных машин наиболее эффективно на тяжелых заплывающих почвах, а также на полях, отведенных для картофеля, сахарной свеклы, овощных и других культур, требовательных к обработке почвы.

Применение комбинированных агрегатов дает возможность выполнять полевые работы в агротехнические сроки, снизить затраты труда и средств и эффективно использовать тракторы.

Технология и организация поверхностной обработки почвы

Для получения высокого качества работы необходимо правильно выбрать и составить машинно-тракторный агрегат, до выезда в поле отрегулировать рабочие органы машины, подготовить трактор к работе, выбрать направление и способ движения агрегата, подготовить поле; в процессе работы постоянно контролировать качество выполняемой операции.

При комплектовании почвообрабатывающих агрегатов стремятся максимально загрузить используемый трактор. Для этого при помощи сцепок С-11У, СП-11 (рис. 34), СП-16, СГ-21 и СН-75 составляют агрегаты из нескольких однородных машин или нескольких машин, различных по назначению, на пример для культивации с боронованием.

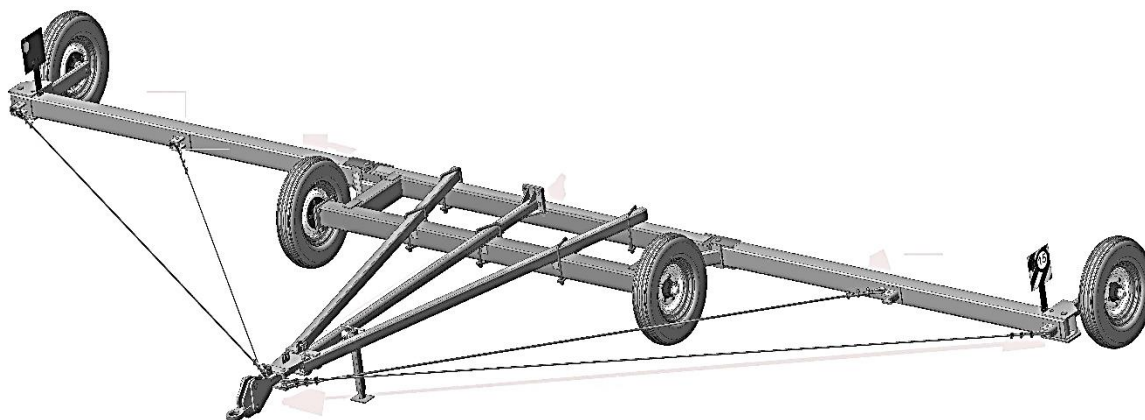


Рис. 34. Сцепка СП-11

При агрегатировании гусеничных тракторов с культиваторами, плоскорезами, боронами предварительно перенастраивают механизм навески по трехточечной схеме (продольные тяги закрепляют по краям нижней оси навески, а шарнир верхней тяги устанавливают в центре).

Поле необходимо очистить от копен и остатков соломы. Большие массивы можно лущить и при наличии копен, расположенных прямыми рядами, с последующей обработкой нелущеных полос.

Направление и способ движения агрегата выбирают в зависимости от направления предшествующей обработки, конфигурации и размеров поля. Основ-

ной способ движения агрегатов челночный, при лущении можно применять диагональный и диагонально-перекрестный способы.

При работе лемешных луцильников рекомендуется применять способ движения с чередованием загонов, как и при вспашке.

Лущение проводят поперек направления движения уборочных агрегатов, а боронование, культивацию и прикатывание - поперек или под углом к направлению предыдущей обработки, предпосевное боронование - поперек или под углом к направлению предполагаемого посева.

Послепосевное боронование рядовых посевов проводят челночным способом поперек рядков посева или в диагональном направлении, а прикатывание - поперек направления борозд и ложбин.

Разбивку поля на загоны при работе лемешных луцильников выполняют так же, как при подготовке поля для пахоты. При работе почвообрабатывающих машин челночным способом особой разметки поля не требуется. Необходимо только отбить поворотные полосы, ширина которых должна быть кратной захвату агрегата. Линию первого прохода для работы челночным способом провешивают на расстоянии от края поля, равном половине ширины захвата, а для работы диагональным - по диагонали или с отклонением от угла поля влево на 70 % ширины захвата агрегата.

При первом проходе проверяют правильность всех регулировок машин и равномерность хода рабочих органов по всей ширине захвата. Глубину обработки измеряют в 10 - 15 местах. Для этого необходимо разровнять и слегка уплотнить слой почвы, а затем погрузить в почву линейку до плужной подошвы.

Качество подрезания сорняков проверяют в нескольких местах по диагонали обработанного участка. Во время работы необходимо следить за тем, чтобы машины не забивались почвой и растительными остатками. В случае забивания останавливают агрегат и очищают рабочие органы.

В процессе работы необходимо следить за прямолинейностью движения агрегата и обеспечивать перекрытие между смежными проходами не менее 15 см при бороновании, культивации и лущении и 7 - 10 см прикатывают. Поворотные полосы обрабатывают после окончания обработки основной части поля.

По окончании работы проверяют ее качество в соответствии с агротехническими требованиями, а результат оценки записывают в учетный лист тракториста.

3.3. Бороны

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).

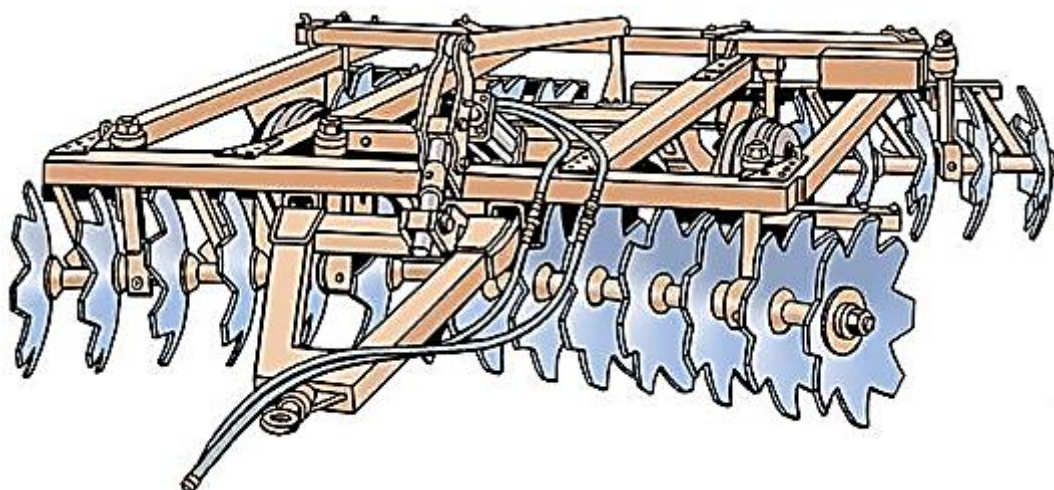


Рис. 35. Дисковая борона БДТ -3

Устройство дисковой бороны БДТ-3 (рис. 35): ее рабочим органом является стальной сферический вырезной диск диаметром 660 мм или со сплошной кромкой диаметром 450 или 510 мм. Они хорошо заглубляются в почву и интенсивно измельчают растительные остатки.

Угол α 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 оси, и разделенных между собой шпильками, образуют *батарею*. Дисковая борона в собранном виде представляет совокупность четырех батарей, связанных рамой. Как правило, дисковые бороны, бывают двухрядными, причем вогнутость дисков первого и второго рядов противоположная, с целью лучшего рыхления почвы.

Рабочий процесс 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.

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

Давление дисков на почву изменяют при помощи гидроцилиндра.

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.

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. 36):
прямые – а-ж;
S-образные с пружинящей стойкой – з.

- по типу рамы – жесткая и шарнирная.

Зубовыми и сетчатыми боронами весной обрабатывают посевы озимых культур - рыхлят верхний слой почвы и удаляют отмершие растения.

Количество поврежденных растений при этом не должно превышать 3%. Луговыми боронами прочесывают травостой, разрезают дернину, измельчают и растаскивают кротовины на лугах и пастбищах.

В зависимости от давления на один зуб, которое определяют делением веса звена на количество зубьев, различают бороны тяжелые, средние и легкие. Давление на один зуб тяжелой бороны 20 - 30 Н (2 - 3 кг), средней 10 - 20 Н (1 - 2 кг), легкой 5 - 10 Н (0,5 - 1 кг).

Тяжелые зубовые бороны «Зигзаг» широко используют на глинистых и суглинистых почвах для рыхления пластов после вспашки, разрушения почвенной корки, боронования зяби весной, перед севом озимых и яровых хлебов, а также на посевах пропашных, озимых культур и многолетних трав. Эти бороны рыхлят почву на 5 - 8 см. У них зубья закреплены на раме неподвижно, имеют квадратное сечение и заострение снизу.

Бороны среднего веса применяют на рыхлых и легких почвах. Они рыхлят их на глубину 4 - 6 см.

Легкие бороны способны рыхлить верхний слой только на 2 - 3 см и больше всего используются для выравнивания поверхности и разрыхления почвенной корки на посевах.

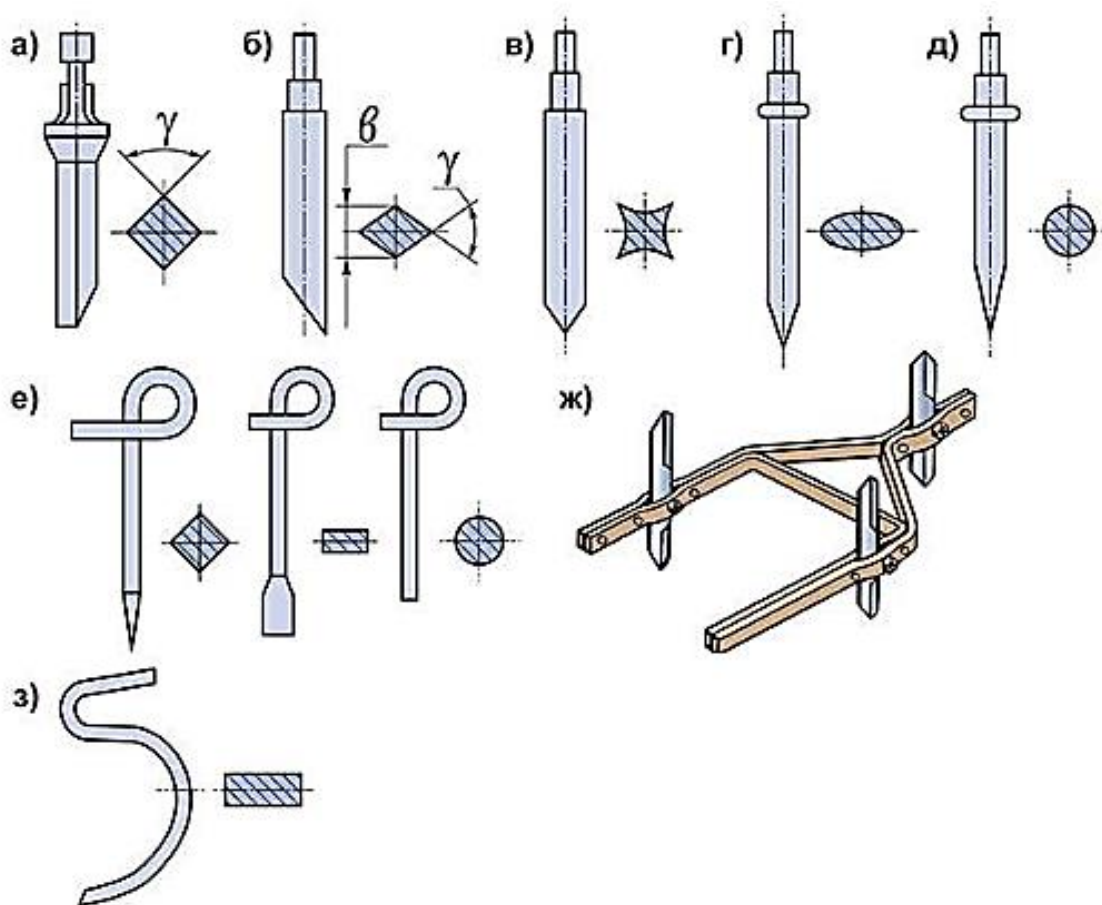


Рис. 36. Конструкции рабочих органов зубовых борон

Сетчатые бороны являются разновидностью зубковых борон и предназначены для уничтожения молодых сорняков и рыхления почвенной корки в посевах зерновых и пропашных культур. Эти бороны относят к легким, зубья их рыхлят на глубину до 6 см, не повреждая растений.

Сетчатые бороны отличаются особой гибкостью, хорошо и равномерно разрыхляют почву на всех видах микрорельефа. При рыхлении почвы без растений и в посевах используют следующие сетчатые бороны: БС-2, БСН-4 и БСО-4. Чаще всего применяют навесные бороны, состоящие из шести секций с 286 зубьями. Бороную этими орудиями поперек рядков растений.

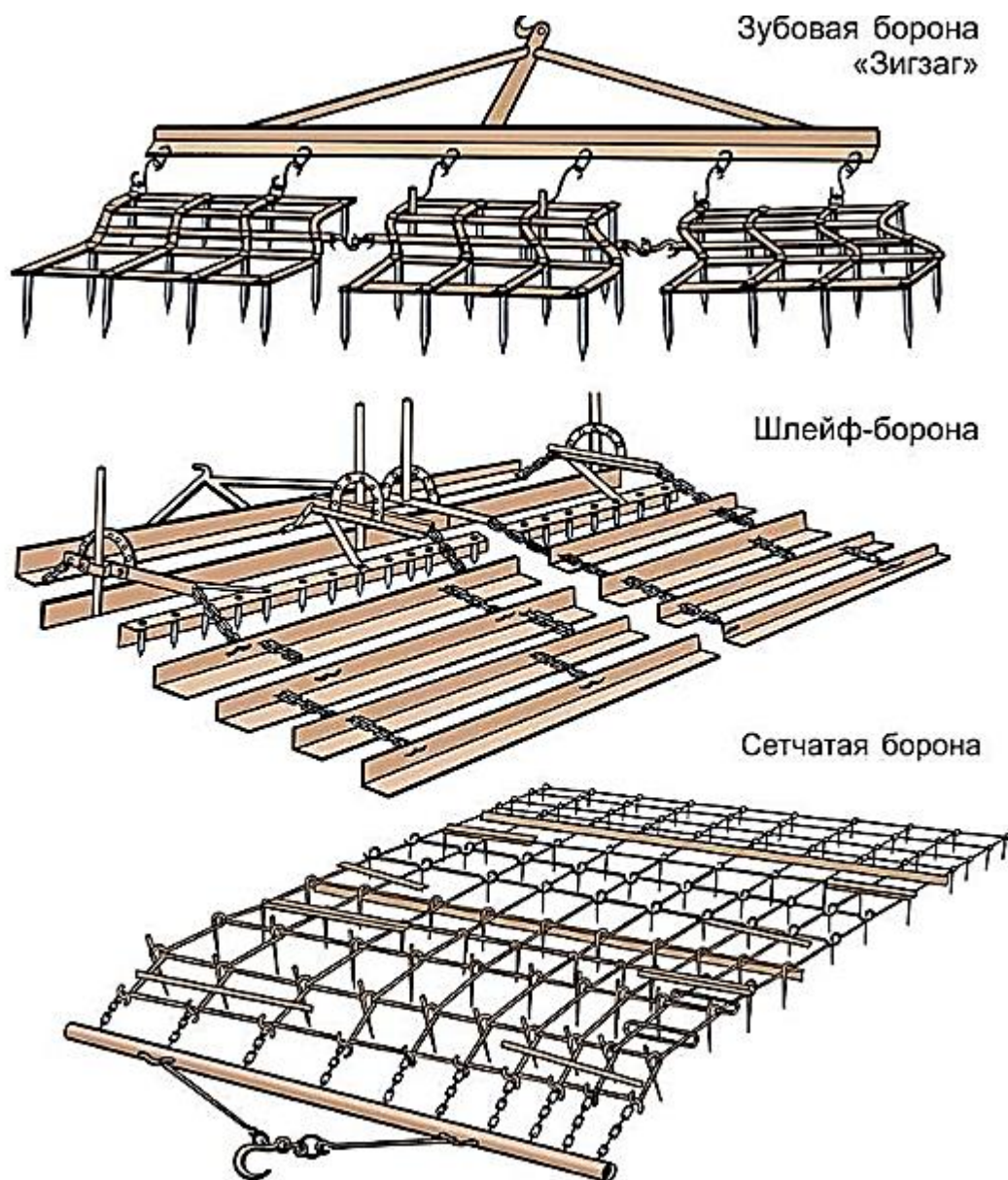


Рис. 37. Зубовые бороны

Информация о марках зубковых борон и области их применения представлена в Приложении 3.

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

Роторная мотыга предназначена для весеннего рыхления почвы на озимых посевах и предпосевной обработки с целью уничтожения почвенной корки и сорной растительности. Рабочие органы мотыги – диски (рис. 38) с вогнутыми зубьями.



Рис. 38 Роторная борона

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. Изменение глубины обработки производится благодаря гидрофицированной системе контроля давления на почву.

3.4. Луцильники

Лушение – обработка почвы на небольшую глубину, предшествующая вспашке. Его проводят с целью рыхления почвы, заделки пожнивных остатков, вредителей и возбудителей болезней 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 луцильники *дисковые* и *лемешные*. Участки, засоренные корневищными и др. многолетними сорняками, лушат *дисковыми* луцильниками. Участки, засоренные корнеотпрысковыми сорняками, обрабатывают *лемешными* луцильниками.

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

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

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

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

Прицепной дисковый луцильник ЛДГ-5 (рис. 39) предназначен для лушения почвы после уборки зерновых культур, для ухода за парами, разделки пластов, размельчения глыб после вспашки.

К раме луцильника, опирающейся на колеса, присоединены брусья с четырьмя дисковыми батареями, гидравлический механизм подъема батарей и заравниватель.

Брусья, шарнирно присоединенные к раме, опираются на колеса. Брусья связаны с рамой раздвижными тягами, изменением длины которых регулируют угол атаки дисков. С увеличением угла атаки диски больше заглубляются. Кроме того, глубину обработки регулируют сжатием пружины на штанге, а также перестановкой по вертикали передних концов рамок, которыми батареи присоединяются к брусьям.

Для лушения стерни диски устанавливают с углами атаки 30 - 35°, при использовании ЛДГ-5 в качестве бороны угол атаки дисков уменьшают до 15 - 25°.

При регулировке угла атаки расстояние между дисками средних секций изменяется. Для сохранения его брусья раздвигают или сдвигают. Плоскость вращения колес должна совпадать с направлением движения агрегата, для этого при изменении угла атаки изменяют угол между брусьями и полуосями колес. Против регулировочных отверстий на тягах, брусьях и полуосях крайних колес нанесены цифры, соответствующие углам атаки дисков.

Рамку батарей можно переставлять в отверстиях понизителей. Если рамку закрепить с использованием нижних отверстий ползунов понизителей, диски заглубляются. Вращением болта понизителя можно перемещать ползун, поднимая или опуская ушки рамки. Понизителями пользуются для установки всех дисков батарей на одинаковую глубину обработки.

Диски очищают от почвы чистиками, которые крепят так, чтобы они, не касаясь дисков, хорошо очищали их.

Заравниватель заделывает разъемную борозду после прохода луцильника.

Механизм гидроподъемника батареи состоит из полосы, присоединенной к рамкам двух соседних батарей, и установленного на каждом брусе гидроцилиндра, шток которого соединен с рычажной вилкой и нажимной штангой с пружиной.

При подаче масла от гидросистемы трактора в нижнюю полость цилиндра шток втягивается в цилиндр и через рычажную вилку поднимает батареи. При опускании батареи шток гидроцилиндра выдвигается, рычажная вилка сжимает пружину и через соединительную полосу принудительно заглубляет в почву

диски двух батарей. На твердых почвах сжатие пружин на штангах увеличивают, на легких уменьшают.

Агрегатируют луцильник с тракторами класса 14 - 20 кН.

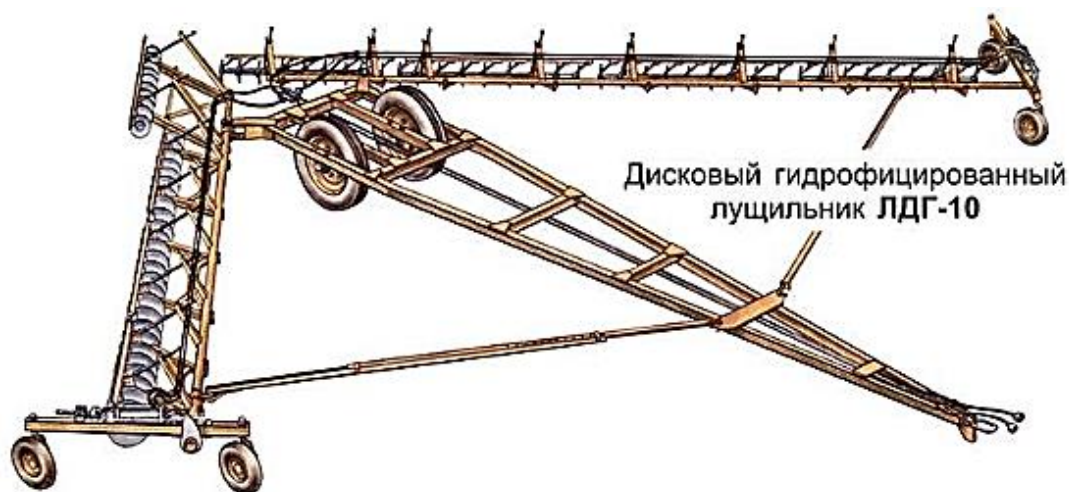


Рис. 39. Дисковые луцильники ЛДГ-10 и ЛДГ-5

Рабочий процесс: поле лущат 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.

Луцильники гидрофицированные дисковые ЛДГ-10, ЛДГ-15 и ЛД-20 устроены аналогично луцильнику ЛДГ-5.

Для подъема и принудительного заглубления дисков гидрофицированные луцильники оборудованы механизмом гидроуправления.

Для надежного заглубления дисков при обработке тяжелой по механическому составу почвы луцильник оборудуют балластным ящиком. Гидрофицированные луцильники могут быть укомплектованы сферическими или плоскими

дисками. Сферические диски не рекомендуется применять в районах возникновения ветровой эрозии. Для закрытия влаги на стерновом поле применяют лушильники с плоскими дисками, меньше оборачивающими и распыляющими почву, чем сферические.

Полунавесной лемешный лушильник ППЛ-10-25 предназначен для *лушения* 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;
- для вспашки легких почв, с удельным сопротивлением до 0,06 МПа на глубину 16...18 см.

Устройство (рис. 40): рабочими органами ППЛ-10-25 являются корпуса, которые смонтированы на раме, состоящие из двух шарнирно-соединенных секций: передней с прицепным устройством и задней.

Корпуса имеют полувинтовую поверхность и включают в себя стойку, лемех, отвал и полевую доску. В транспортном положении лушильник опирается на ходовые колеса передней секции. Задняя секция при этом поднята подъемным механизмом (на рис. не показан). При работе лушильник опирается на левое ходовое колесо и два опорных колеса. Такая расстановка колес обеспечивает хорошее копирование рельефа поля, а также одинаковую глубину обработки и ширину захвата корпусов.

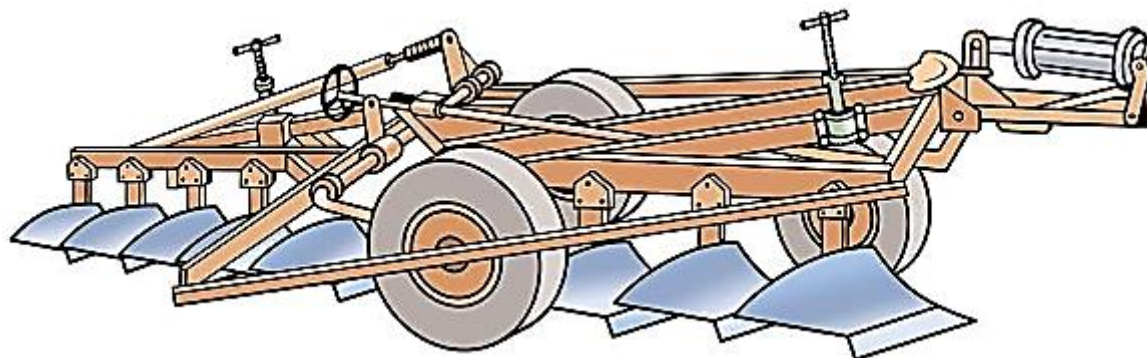


Рис. 40 Лемешный плуг-лушильник ППЛ-10-25

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.

3.5. Культиваторы

Классификация культиваторов по назначению

Культиваторы - сельскохозяйственные орудия для поверхностного рыхления почвы (без оборачивания) и уничтожения сорной растительности. Их можно также использовать для внесения минеральных удобрений и нарезки поливных борозд.

По назначению культиваторы делят на паровые (для сплошной обработки почвы), пропашные (для междурядной обработки) и специальные.

Паровые культиваторы используют для ухода за парами и подготовке почвы к посеву. Весеннюю предпосевную культивацию почвы проводят через несколько дней после боронования на глубину заделки семян для уничтожения всходов сорняков и создания уплотненного ложа для семян. Неравномерность глубины обработки не должна превышать 1 см. После культивации верхний слой почвы должен быть мелкокомковатым, а сорные растения полностью подрезаны. Дно борозды и поверхность поля после культивации должны быть ровными, высота гребней - не более 4 см. В процессе культивации нижние слои почвы не должны выноситься на поверхность. Для лучшего выравнивания почвы и сохранения влаги сплошную культивацию паров и зяби сопровождают боронованием.

Пропашные культиваторы применяют при уходе за пропашными культурами, т. е. проводят междурядную обработку. С их помощью уничтожают сорняки, рыхлят почву в междурядьях и рядах с целью сохранения почвенной влаги, улучшения воздушного и пищевого режима растений, подкармливают растения. Междурядная обработка некоторых пропашных культур (например, картофеля) заключается в их окучивании.

Специальные культиваторы используют при уходе за такими культурами, как свекла, бахчевые, хлопчатник, а также за садами и чайными плантациями.

Рабочие органы культиваторов

Культиваторы снабжают набором сменных рабочих органов. Основные рабочие органы - плоскорежущие, универсальные и рыхлительные лапы. По конструктивным особенностям различают следующие типы рабочих органов культиваторов (лап): односторонние плоскорежущие, стрельчатые плоскорежущие, стрельчатые универсальные, долотообразные, окучники, бороздорезы (арычники-бороздорезы), боронки, оборотные лапы, игольчатые диски, лапы-отвальщики, подкормочные ножи и т. д. (рис. 41).

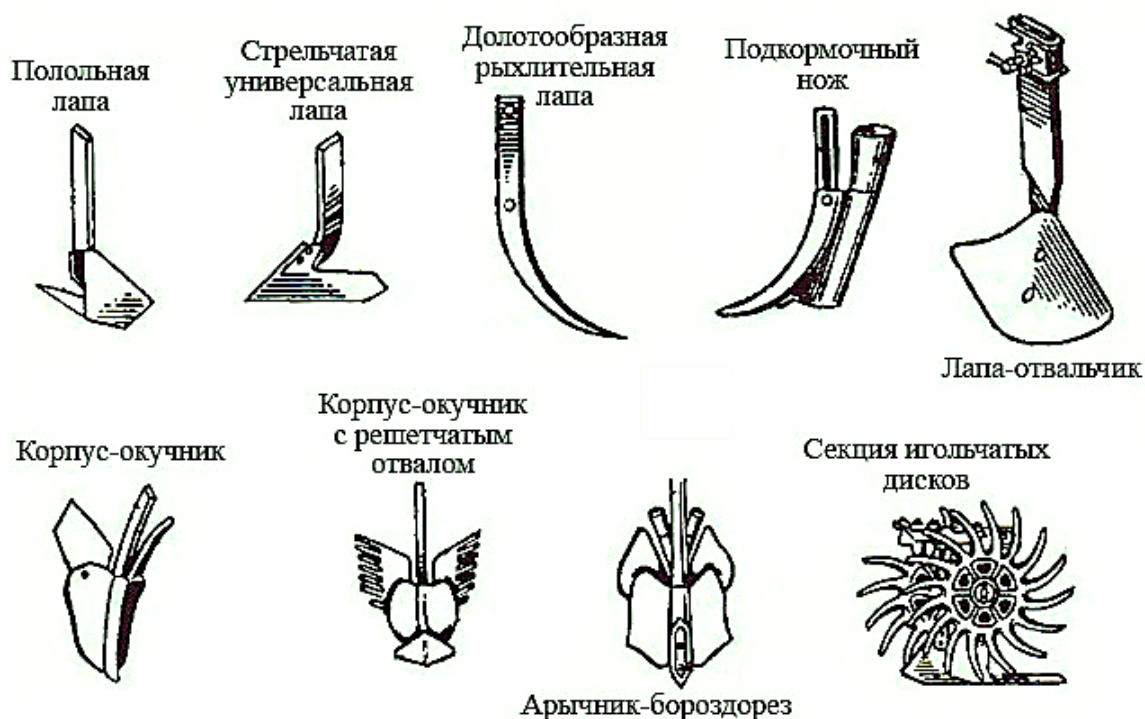


Рис. 41. Рабочие органы культиваторов

Односторонние плоскорежущие лапы (бритвы) предназначены для уничтожения сорняков.

Стрельчатые плоскорежущие лапы культиваторов хорошо подходят для уничтожения сорняков и рыхления почвы на глубину 4-6 см без выноса нижнего влажного слоя почвы на ее поверхность.

Стрельчатые универсальные лапы применяют для сплошной и междурядной обработки почвы на глубину до 14 см. Они хорошо подрезают сорняки и крошат почву, частично вынося более влажные слои на поверхность. Стрельчатые универсальные лапы отличаются от плоскорежущих углом крошения - у универсальных лап он равен 25-30 градусов, у плоскорежущих - 12-18 градусов. Ширина захвата таких лап - 220 - 385 мм.

Долотообразные лапы используют для рыхления почвы на глубину до 15 см. Их выполняют как единое целое со стойкой. Ширина захвата таких лап - 20 мм.

Подкормочные ножи применяют для рыхления междурядий и заделки в почву удобрений на глубину до 16 см. Для заравнивания бороздок, которые остаются после лапы-ножа, за ним устанавливают вторую рыхлительную или пропашную лапу.

Окучники предназначены для нарезания гребней, уничтожения сорняков в междурядьях и засыпания сорняков в защитных зонах. Ими обрабатывают почву на глубину до 16 см, при этом высота гребней может достигать 25 см.

Арычники-бороздорезы отличаются от окучников наличием воронки для внесения минеральных удобрений. Их используют для нарезания поливных борозд глубиной до 20 см при междурядной обработке пропашных культур.

Игольчатые диски применяют для разрушения почвенной корки и уничтожения сорняков в защитных зонах. Иглы дисков входят в почву на глубину до 4 см и сдвигают поверхностный слой на 1-2 см. Диски изготавливают диаметром 350, 450 или 520 мм.

Боронки используют для рыхления почвы в междурядьях и защитных зонах. Пружинные зубья крепят к рамке, которую для лучшего копирования рельефа шарнирно соединяют с грядилем секции культиватора.

Рабочие органы культиваторов крепят к стойкам, жестко или шарнирно соединенным с рамой.

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. 42): 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 – стрельчатые 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.

Стрельчатые 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.

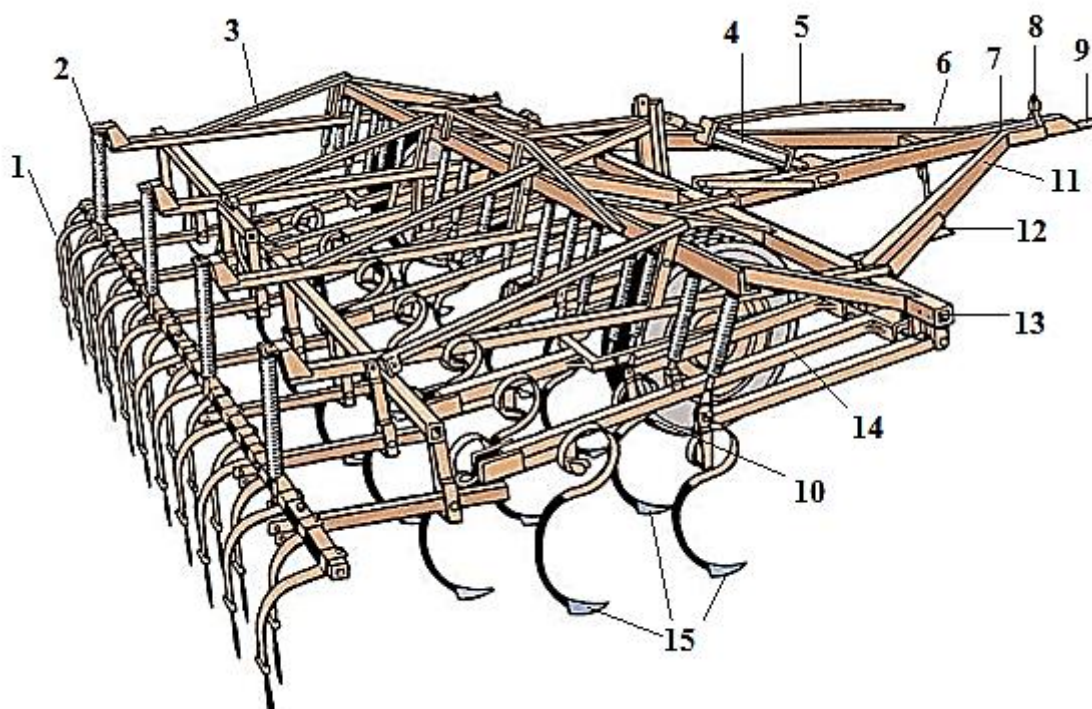


Рис. 42. Культиватор КПС-4Г:

- 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 – стрельчатые лапы

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.

Культиватор-окучник навесной КОН-2,8 (рис. 43) предназначен для обработки 4-х рядных посадок картофеля, образования гребней, довсходного боронования с обработкой почвы в междурядьях, боронования по всходам, окучивания или культивации, подкормки растений сыпучими минеральными удобрениями. Обеспечивает качественное рыхление почвы в междурядьях на заданную глубину с уничтожением сорняков.



Рис. 43. Культиватор-окучник навесной КОН-2,8

Параллелограммная подвеска секций рабочих органов обеспечивает копирование рельефа почвы; шины атмосферного давления и обрезиненные катки культиватора обеспечивают их самоочистку от налипшей грязи.

Технические характеристики культиватора КОН-2,8

Тип агрегата - навесной;

Ширина захвата - 2,8 м;

Производительность - 2,0 га/ч;

Норма высева - 30-700 кг/га;

Глубина заделки удобрений - до 16 см;

Ширина междурядий, см 70

Габариты в рабочем положении (ДхШхВ) 2450х3200х1620 мм;

Масса сухая конструкционная не более 660 кг;

Рабочая скорость 10 км/час;

Дорожный просвет не менее 300 мм;

Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4 т (МТЗ-80, 82).

К поперечному брису-раме, опирающейся на колеса, прикреплены пять секций с рабочими органами и туковысевающие аппараты. Для агрегатирования с трактором к брису-раме приварен замок автосцепки.

Секция рабочих органов представляет собой четырехзвенный параллелограммный механизм, состоящий из переднего кронштейна, нижнего П-образного звена, верхнего регулируемого звена и грядиля. На грядиле закреплены рамка опорного колеса секции, центральный и два боковых держателя рабочих органов.

Секции можно переставлять по брису - раме для обработки междурядий шириной 60 - 70 см.

На секциях можно устанавливать полольные, универсальные стрельчатые и долотообразные лапы, окучники, лапы-отвальчики, рыхлители, подкормочное приспособление для внесения минеральных удобрений. Кроме того, на культиватор можно навешивать сетчатую борону, а также комплект ротационных борон.

3.6. Катки

Прикатыванием называется поверхностная обработка, осуществляемая с целью уплотнения и выравнивания пашни, раздавливания глыб и разрушения почвенной корки. Катки широко используют для уплотнения вспаханных торфяных почв, прикатывания сидеральных культур (люпина, сераделлы и др.) перед их заделкой в почву, борьбы с ледяной коркой на посевах зимой и весной - при выпирании растений.

На прикатанном поле повышается равномерность хода агрегатов, облегчается их вождение, рабочая скорость может быть больше. В засушливых районах прикатыванием снижают потери влаги за счет конвекционно-диффузного тока (испарения), интенсивнее которого больше при рыхлой почве и меньше при уплотненной. Это обуславливается главным образом уменьшением больших промежутков в почве в результате сближения почвенных комков от действия катка.

Прикатывание проводят до посева и после него.

До посева прикатыванием выравнивают поверхность поля, разрушают глыбы, не осевшую, поздно обработанную почву. Предпосевное прикатывание применяют во всех зонах России, особенно в сухую погоду, при высеве мелкосемянных культур (просо, многолетние травы, овощные). Оно проводится для предупреждения чрезмерно глубокой заделки семян и выдувания верхних слоев почвы, ускорения осадки ее перед посевом и создания необходимых условий для последующих работ на поле.

После посева верхнюю часть пахотного слоя почвы уплотняют для улучшения контакта семян культурных растений с почвенными частицами и появления дружных всходов. Особенно полезно послепосевное прикатывание почвы в сухую погоду, поскольку заметно усиливается приток влаги к семенам, уменьшается ее испарение, улучшается контакт семян с почвой и ускоряется их прорастание.

Кроме сплошного прикатывания почвы, применяют рядковое при помощи специальных каточков, идущих за сошниками сеялки.

Прикатывание спелой почвы не разрушает ее структуру. Если при посеве сельскохозяйственных культур используют гладкий каток, то вслед за ним следует пускать легкие бороны (за исключением торфяников). Не допускается прикатывание почв, сильно увлажненных. На таких участках оно способствует образованию почвенной корки.

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. 44) применяют 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. 44) 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.

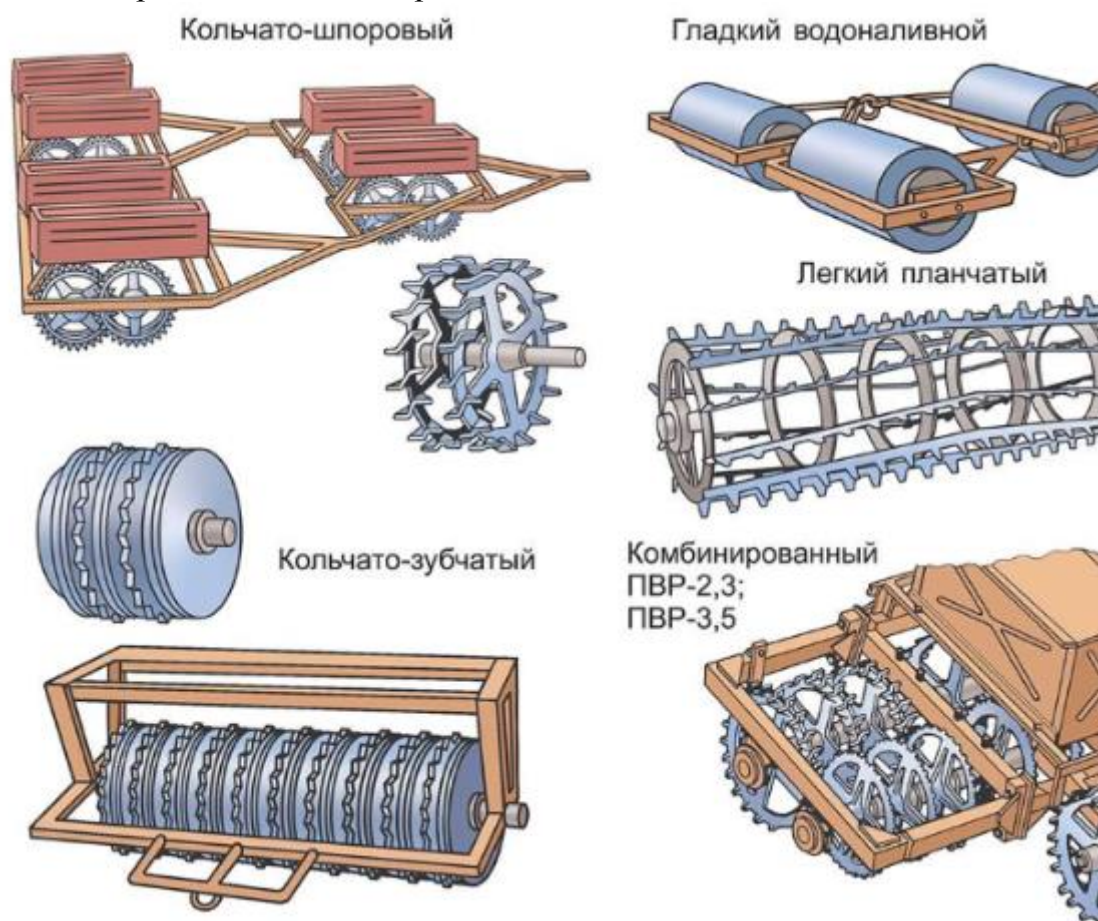


Рис. 44. Катки

Водоналивной гладкий каток ЗКВГ-1,4 (рис. 44) предназначен для уплотнения поверхностного слоя почвы до или после посева, прикатывания зеленых удобрений перед заправкой. Он состоит 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 агрегируют с тракторами Т-40 и МТЗ-80.

Легкий планчатый каток (рис. 44) используют в комбинированных машинах для дополнительного крошения и выравнивания свежевзрыхленной почвы. Каток состоит из дисков и приваренных к ним зубчатых или гладких планок. Планки могут располагаться параллельно оси вращения, наклонно или по винтовой линии. К крайним дискам приварена ось для монтажа катка на раме.

Комбинированный каток (рис. 44) используют в приспособлениях ПВП-2,3 и ПВР-3,5, агрегируемых с плугами. Каток снабжен кольчато-шпоровыми 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.

3.7. Комбинированные почвообрабатывающие машины

В последние годы все большее распространение в отечественном сельском хозяйстве получают комбинированные почвообрабатывающие агрегаты, которые способны за один проход выполнить сразу несколько технологических операций. Аграрии используют такие машины при подготовке полей к севу, а также непосредственно для посева зерновых культур и сои. Использование данной технологии имеет как свои преимущества, так и недостатки.

История появления комбинированных агрегатов

С развитием техники основные подходы выполнения технологических операций не менялись. С появлением трактора вспашка стала производиться с использованием нескольких плужных корпусов. Это увеличило скорость выполнения технологических операций, но не решило проблемы негативного воздействия на окружающую среду.

Впервые над идеей создания комбинированных агрегатов, способных за один проход трактора выполнить несколько технологических операций, задумались в США в 1930-х годах.

Необходимость создания комбинированных машин была вызвана серией катастрофических пылевых бурь в регионе Великих равнин, вызванных, в том числе, экстенсивными методами обработки почвы. Каждый раз, когда трактор американского фермера в очередной раз проходил по одному и тому же участку поля, он лишней раз нарушал целостность и без того тонкого плодородного поля. И когда неблагоприятные погодные факторы сошлись вместе, ветра буквально сдули сотни тысяч квадратных километров пашни, обрушив на города и ранчо региона десятки катастрофических пылевых бурь.

Таким образом, сокращение количества проходов техники по полю снизит эрозию верхнего почвенного слоя, а следовательно, уменьшит предпосылки для новых пылевых бурь. Впоследствии эта идея получила широкое признание в за-

падной аграрной науке, поскольку оказалась еще и выгодной экономически. К сегодняшнему дню в большинстве развитых стран мира обработка полей ведется в основном такими комбинированными машинами и агрегатами.

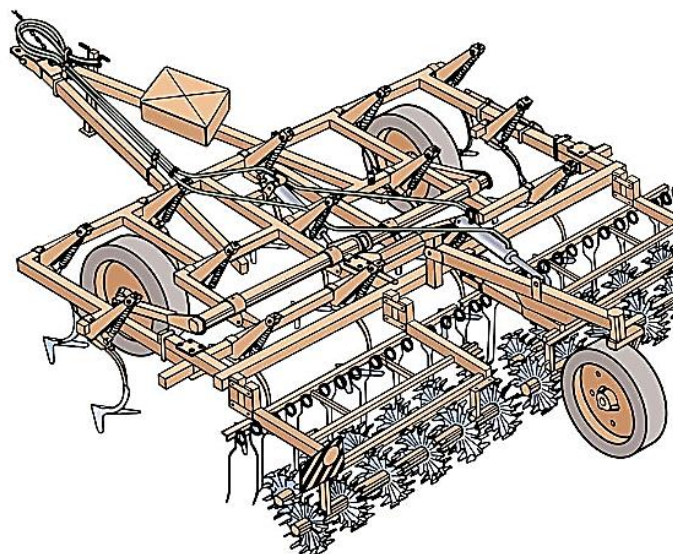


Рис. 45. Комбинированный прицепной культиватор КПК-4

С середины 20 века в нашей стране был налажен выпуск сельскохозяйственного оборудования, позволявшего совместить в себе возможность проведения нескольких технологических операций одновременно. Тем не менее, отечественные комбинированные агрегаты были и остаются достаточно простыми в сравнении с европейскими и американскими системами.

Комбинированные сельскохозяйственные агрегаты - это сложное навесное (прицепное) оборудование для тракторов, используемое для предпосевной обработки почвы и для посева некоторых сельхозкультур. Они позволяют выполнить несколько технологических операций (или даже сразу все) за один проход.

Поскольку комбинированные агрегаты для обработки почвы представляют собой достаточно сложную инженерную конструкцию, при создании подобной техники всегда стоит задача найти оптимальное соотношение между стремлением совместить как можно больше технологических операций в одном агрегате и возможностью сохранить высокий уровень качества выполнения этих операций. Причем учитывать приходится не только сугубо технические проблемы, но и вопрос применимости такой техники в различных почвенно-климатических условиях.

В настоящий момент производители агротехники работают по трем основным направлениям при создании комбинированных агрегатов:

1. Навесные либо прицепные почвообрабатывающие блоки либо сеялки, представляющие собой несколько простых агрегатов, соединенных системой сцепок.

2. Самоходная машина, на раму которой устанавливают органы для обработки почвы и посева.

3. В качестве базы берется культиватор или другое почвообрабатывающее оборудование, к которому добавляются высевальные аппараты. Альтернативный

вариант — комбинированные посевные агрегаты с навесными почвообрабатывающими органами.

Большую часть составляют специальные комбинированные агрегаты, состоящие из блоков стандартных рабочих органов — культиваторов, плоскорезов, сеялок, дисковых борон и луцильников. Нередко у таких агрегатов все или часть органов являются съемными, что позволяет легко приспособлять их для выполнения не только стандартных, но и специальных технологических операций.



Рис. 46. Блочный комбинированный почвообрабатывающий агрегат

Среди всех комбинированных агрегатов наиболее распространены ротационные плоские и сферические диски для обработки почвы на глубину от 8 до 14 см. Их используют преимущественно для подготовки полей под озимые колосовые культуры, а также для разуплотнения почвы. При этом большое значение имеет вопрос ширины захвата, ведь агрегат комбинированный широкозахватный позволяет охватить еще больше площади за один проход, нежели узкозахватная машина.

Преимущества и недостатки комбинированных агрегатов

В настоящий момент использование комбинированных агрегатов приходит на смену традиционным сельскохозяйственным машинам как за рубежом так и в России и несёт в себе ряд преимуществ.

Комбинированные агрегаты среди прочего позволяют:

- минимизировать уплотнение почвы при проходе по ней тракторов и других сельскохозяйственных машин, задействованных в обработке поля;
- снизить расходы топлива и трудозатраты на обработку единицы площади, повысив тем самым энергоэффективность и продуктивность работы всего предприятия;
- сократить сроки проведения полевых работ, что весьма важно в зонах «рискованного земледелия».

Кроме того, при обработке полей агрегат комбинированный почвообрабатывающий (АКП) значительно сокращает негативные процессы формирования на полях гребней и впадин на границе проходов и других неровностей поверхности.

Недостатки:

- низкое качество обработки почвы отечественными моделями,
- высокая стоимость зарубежных моделей;
- большой вес, что требует использования более мощных тракторов, а это не выгодно в мелких хозяйствах и предприятиях.

Классификация и перспективы развития комбинированных агрегатов

За время существования комбинированных агрегатов появилось огромное разнообразие. Обычно их различают по следующим признакам:

- по типу сельхозкультуры, под которую они предназначены — зерновые, или злаковые, кукурузные, свекловичные, овощные и кормовые (выращивание кормовых трав);
- по типу выполняемых операций — комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы, посевные, по уходу за посевами.
- по способу агрегатирования — «тандем» (серийная техника, соединяемая между собой последовательно), агрегаты на единой раме (рабочие однооперационные органы могут быть как постоянными, так и сменными), агрегаты, навешиваемые на переднюю навеску трактора (в то же время на заднюю навеску или прицепное шасси навешиваются остальные агрегаты).

Главным преимуществом агрегатов типа «тандем» является их универсальность. Они позволяют использовать штатные орудия по модульному принципу, то есть подключать лишь те, которые нужно в данный момент. Также это позволяет комбинировать орудия под трактора имеющегося класса тяги. В то же время при подключении всех органов комбинированный агрегат получается непомерно большим в своих продольных размерах и ему требуется очень широкая поворотная полоса. К тому же именно агрегаты типа «тандем» являются наиболее критикуемыми по критериям качества обработки почвы. Особенности компоновки просто не позволяют им добиться максимальной эффективности работы.

Комбинированные агрегаты, изготовленные по второй схеме, обычно представляют собой единую прицепную раму (реже самоходное устройство), на которую по мере необходимости вешаются нужные рабочие органы. Многие модели агрегатов этого типа также являются довольно громоздкими и тяжелыми, а их перестройка и наладка порой требует значительных трудозатрат.

Характерной особенностью комбинированных агрегатов третьего типа агрегатирования является включение в набор почвообрабатывающих органов систем внесения удобрений. Главным преимуществом этого типа агрегатов можно считать более равномерную загрузку колесных осей трактора, улучшенную устойчивость и управляемость, а также меньшую ширину поворотной полосы. Равномерная нагрузка на оси важна потому, что она прямо влияет на интенсивность уплотнения почвы под колесами машины.

К числу достоинств комбинированных агрегатов, предусматривающих загрузку передней навески трактора, является также простота обслуживания и меньшие трудозатраты на присоединение рабочих органов к трактору. Это позволяет оперативно переоборудовать трактор под другие технологические процессы, а также перебросить сами рабочие органы на другую машину.

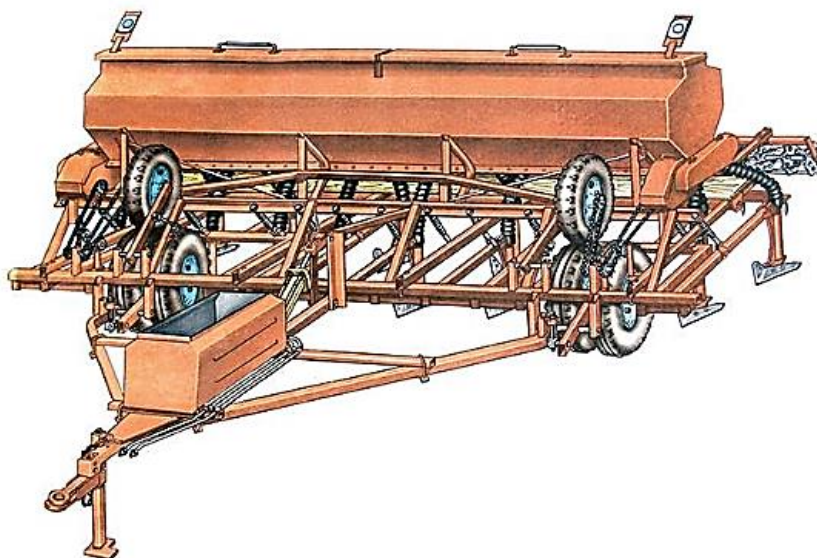


Рис. 47. Комбинированный агрегат для локально-ленточного внесения минеральных удобрений МКП-4

В целом тенденции таковы, что в будущем, вероятно, будет возрастать популярность комбинированных агрегатов, предусматривающих размещение рабочих органов как на задней, так и на передней навеске трактора. При этом немаловажным остается фактор сменяемости рабочих органов. То есть модульная система, при которой рабочие органы можно свободно ставить и убирать за короткое время, является самой перспективной.

Контрольные вопросы и задания

1. Назначение борон, по каким признакам их классифицируют?
2. Назвать марки дисковых борон, выпускаемых промышленностью.
3. Перечислить конфигурации рабочего органа зубковых борон.
4. Назначение, виды луцильников и их устройство.
5. Какие конструкции рабочих органов используют в луцильниках? Принципы их действия.
6. Назначение культиваторов и их виды.
7. Какую операцию выполняют культиваторы, оборудованные рыхлительными и стрельчатыми лапами?
8. Какие машины применяют для предпосевного и послепосевного прикатывания почв в условиях недостатка или избытка почвенной влаги?
9. Назначение водоналивного катка
10. Назовите марки катков используемых, чаще других, в Амурской области.
11. Приведите пример комплектации комбинированного почвообрабатывающего агрегата
12. Основная классификация комбинированных почвообрабатывающих машин
13. Назовите преимущества комбинированных почвообрабатывающих машин.
14. Назовите недостатки комбинированных почвообрабатывающих машин

ГЛАВА 4 ПОСЕВНЫЕ И ПОСАДОЧНЫЕ МАШИНЫ

4.1. Способы посева и агротехнические требования

От правильного проведения посева и посадки в значительной степени зависят качество и величина урожая возделываемых культур. Семенами производится посев, а рассадой, сеянцами, саженцами, органами вегетативного размножения растений (клубнями, луковицами) — посадка сельскохозяйственных культур.

Агротехнические требования, предъявляемые к посеву:

1. Высев семян должен быть осуществлен в установленные агротехнические сроки.
2. Отклонения от установленной нормы высева зерновых и зернобобовых не должны превышать $\pm 3\%$, для свеклы $\pm 1,5\%$, для кукурузы $\pm 2\%$.
3. Неравномерность высева между отдельными высевающими аппаратами сеялки при посеве зерновых не должна превышать 3% , зернобобовых - 4% .
4. Семена должны заделываться на установленную глубину с отклонением от средней глубины не более $\pm 15\%$ для зерновых, зернобобовых, свеклы, кукурузы.
5. Наличие на поверхности поля незаделанных семян не допускается. Огрехи и незасеянные поворотные полосы не допускаются. Семена должны быть уложены на плотное ложе и укрыты рыхлой почвой.
6. Посевы должны быть осуществлены прямолинейными рядками с соблюдением стыковых междурядий. При этом ширина основных междурядий не должна отклоняться более чем на ± 1 см. Ширина стыковых междурядий в смежных проходах не должна отклоняться от ширины основных междурядий более чем на ± 5 см.

Способы посева и посадки сельскохозяйственных культур зависят от биологических особенностей, плодородия и засорения почвы, обеспечения влагой. При правильном способе посева растения равномерно размещаются на площади, что создает условия для интенсивного формирования урожая.

Различают обычный рядовой, узкорядный, перекрестный, широкорядный, полосовой, пунктирный, гнездовой, квадратно-гнездовой и другие способы сева.

Обычный рядовой способ - это посев семян с междурядьями от 10 до 25 см, узкорядный имеет междурядья менее 10 см, широкорядный - более 30 см. При перекрестном способе посева семена высеваются строчным способом в двух взаимно перпендикулярных направлениях половинными нормами высева.

Обычным рядовым, узкорядным и перекрестным способами высевают культуры с небольшими площадями питания растений (зерновые, кроме кукурузы и сорго, зернобобовые, многолетние травы). Эти способы обеспечивают равномерное размещение семян на площади. Недостатком перекрестного способа посева является двукратное засевания поля, что увеличивает энергетические затраты и приводит к разрушению структуры почвы.

Широкорядные посевы применяются при выращивании культур, растения которых требуют больших площадей питания и интенсивного освещения солнечными лучами (кукуруза, подсолнечник, картофель, сахарная свекла). Сахарная свекла высевается с междурядьями 45 см (при орошении и на торфяных почвах -

60 см), картофель, подсолнечник, кукурузу - 70 см. На засоренных почвах широко-рядным способом высевают просо и гречиху. Культуры, которые выращивают широко-рядным способом называют пропашными. На посевах пропашных культур периодически рыхлят междурядья для борьбы с сорняками.

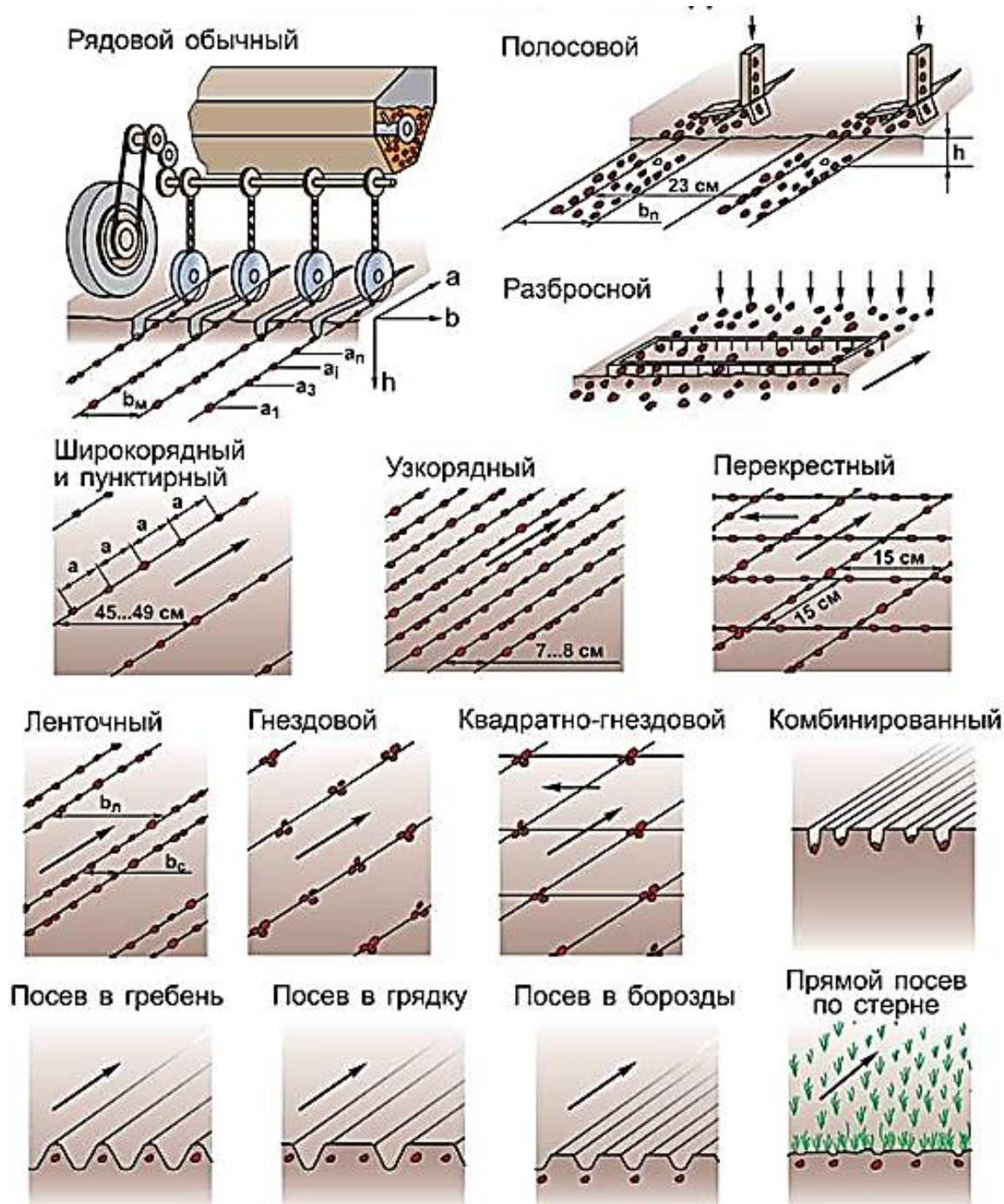


Рис. 48. Способы посева и посадки

При ленточном посеве семена помещают лентами по 2-3 строки с расстоянием между ними 7,5-15 см, а между лентами - 45-60 см. Ленточным способом чаще высеваются культуры, которые требуют хорошего освещения, медленно растут в начале вегетации и слабо конкурируют с сорняками. К таким культурам относятся просо, гречиха и др.

Пунктирный способ посева - это широкорядный, с размещением семян в рядках на определенном расстоянии друг от друга (пунктиром). При этом способе создаются благоприятные условия почвенного и воздушного питания растений. Для посева используются только калибровочные семена. Пунктирный сев применяется при выращивании кукурузы, подсолнечника и сахарной свеклы.

При квадратно-гнездовом способе посева семян группами размещается по углам квадратов. Этим способом можно высевать все культуры широкорядного способа сева - кукурузу, сорго, подсолнечник, хлопчатник, бахчевые культуры и др. При квадратно-гнездовом способе создаются наилучшие условия для высокого уровня механизированного ухода за посевами.

4.2. Посевные машины

Рядовые зерновые сеялки: предназначены для размещения в почве семян зерновых культур в продольном, поперечном и вертикальном направлениях рядовым способом. В общем случае в состав зерновых сеялок входят:

- рама с механизмом навески или прицепом;
- опорно-приводные колеса;
- семенной ящик;
- высевальные аппараты;
- семяпроводы и сошники с заделывающими приспособлениями;
- механизм подъема и установки глубины хода сошников;
- механизмы передачи вращающего момента от колес к валам высевальных 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 предназначена для рядового посева зерновых колосовых культур с одновременным внесением в рядки гранулированных минеральных удобрений.

Устройство (рис. 49): сеялка СЗ-3,6А состоит из двух ящиков, двух секций высевальных аппаратов, закрепленных внизу к днищу каждого ящика, двух секций туковысевающих аппаратов, установленных в задней стенке тукового отделения ящика, резиновых гофрированных семяпроводов, дисковых сошников, загортачей, двух опорно-приводных колес, зубчато-цепного механизма привода высевальных аппаратов, механизма подъема сошников, гидроцилиндра и прицепного устройства.

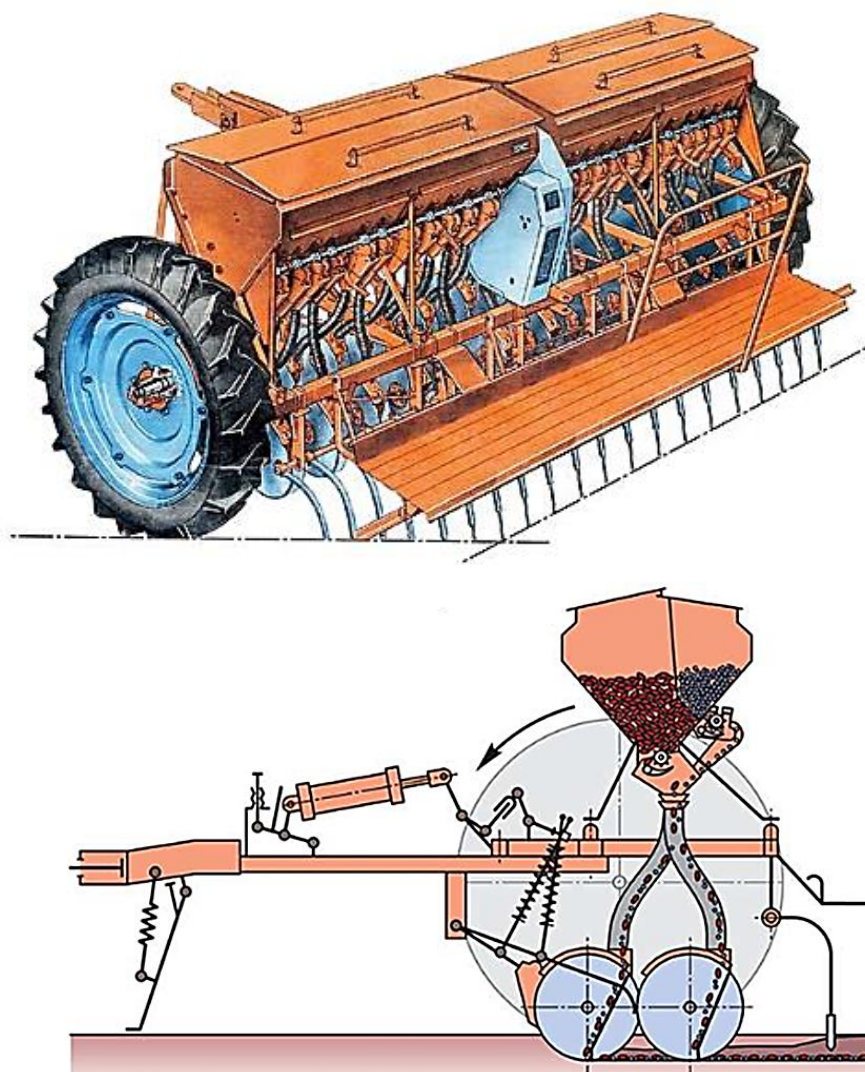


Рис. 49. Сеялка СЗ-3,6А

В ящике установлена перегородка, которая делит ящик на два отделения: переднее – для семян и заднее – для удобрений. В перегородке есть окна, которые открываются и при необходимости оба отделения ящика можно использовать для засыпки семян. Сверху ящики закрываются двумя крышками.

Рабочий процесс. Во время работы сеялки от опорно-приводных колес приводятся во вращение катушки для высева семян и удобрений. Они захватывают семена и удобрения и подают их в семяпроводы. После этого семена и удобрения попадают в сошники и ложатся на дно борозды. Загортачи засыпают семена и удобрения на дне борозды. Рабочая ширина захвата сеялки 3,6м. Глубина хода сошников 4-8см. Емкость зернового отделения ящика 453 дм³, а тукового 212 дм³. Рабочая скорость до 12 км/час. Производительность 3,6 га/час.

Рабочими органами зерновых сеялок являются высевающие аппараты, сошники и загортачи.

Высевающие аппараты – это дозаторы, которые отбирают часть семян из ящика сеялки и направляют их в сошники (рис.50). Их задача –создать равномерный и непрерывный поток семян или удобрений, обеспечить устойчивость их высева в независимости от скорости движения посевного агрегата и рельефа

почвы. По принципу действия дозаторы зерновых сеялок могут быть механическими, пневматическими и электромагнитными.

Механические высевальные аппараты подразделяются на катушечные, катушечно-штифтовые и вибрационные. Основные из них – катушечного типа. Они являются универсальными дозаторами при высевах зерновых культур. На современных сеяках катушечные аппараты устанавливают с нижним высевом, а для крупносемянных культур (горох, фасоль, бобы) – с верхним высевом для уменьшения степени механического травмирования семян.

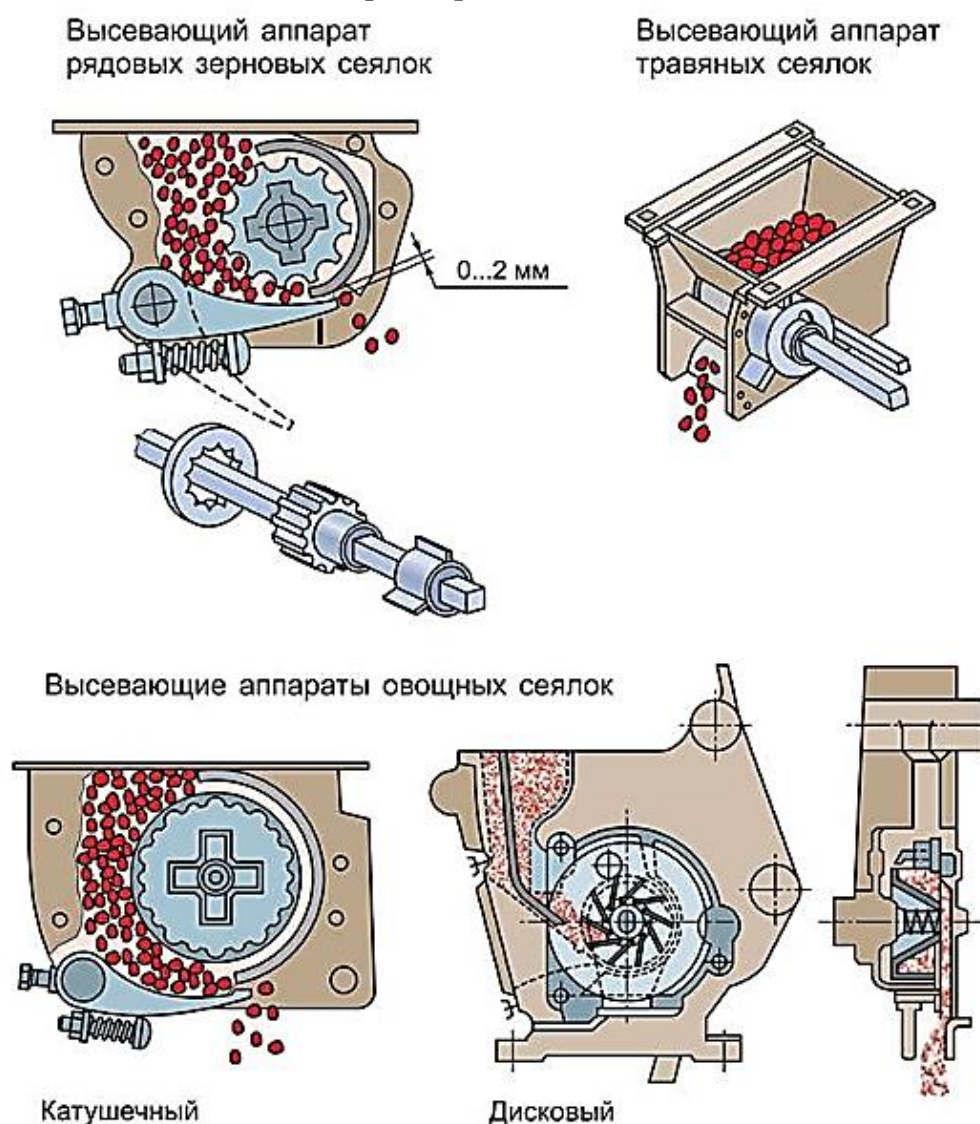


Рис. 50. Высевальные аппараты сеялок

Семенная коробка крепится к дну зернотукового ящика. Катушка закреплена на валу и вращается при работе вместе с валом. В нижней части коробки на оси установлен криволинейный клапан для опорожнения семенного ящика.

Рабочий процесс. Семена из зернового ящика высыпаются в корпус высевального аппарата. Во время вращения катушки семена заполняют ее желобки и перемещаются к семяпроводам. Количество высевальных семян зависит от длины рабочей части катушки и скорости ее вращения, которая регулируется с помощью смены передаточного отношения зубчатой и цепной передачи. Это достигается перемещением шестерен в редукторе или сменой звездочек в цепной передаче.

Длину рабочей части катушки устанавливают рычагом регулятора высева путем перемещения его левее или правее вала с катушками.

Катушки высевающих аппаратов сеялки должны иметь одинаковую рабочую длину.

Сошники (рис. 51) являются вторым основным рабочим органом зерновых сеялок. Они служат для создания в почве бороздки и укладки на ее дно семян и удобрений. От качества работы сошников в значительной мере зависит появление равномерных дружных всходов и развитие растений.

Сошники должны создавать одинаковые борозды заданной глубины, не выносить нижние слои почвы на поверхность поля, чтобы не было потери влаги, уплотнять дно борозды для обновления капилляров в почве, обеспечивать равномерное распределение семян в борозде, присыпание их влажным слоем почвы. Наиболее распространенным типом сошников является двухдисковый однорядковый (обычный) сошник (рис. 51).

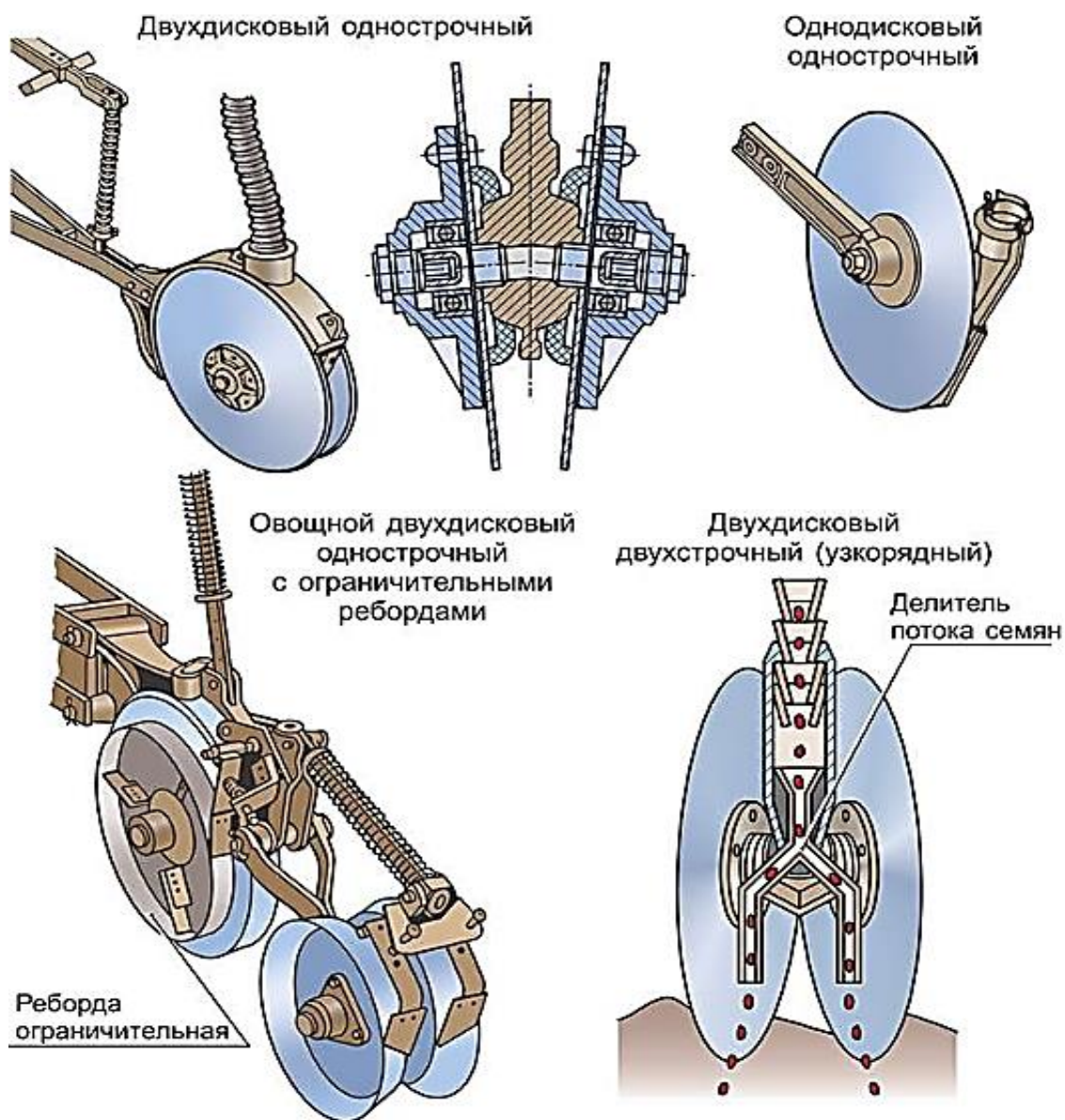


Рис. 51. Дисковые сошники

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.

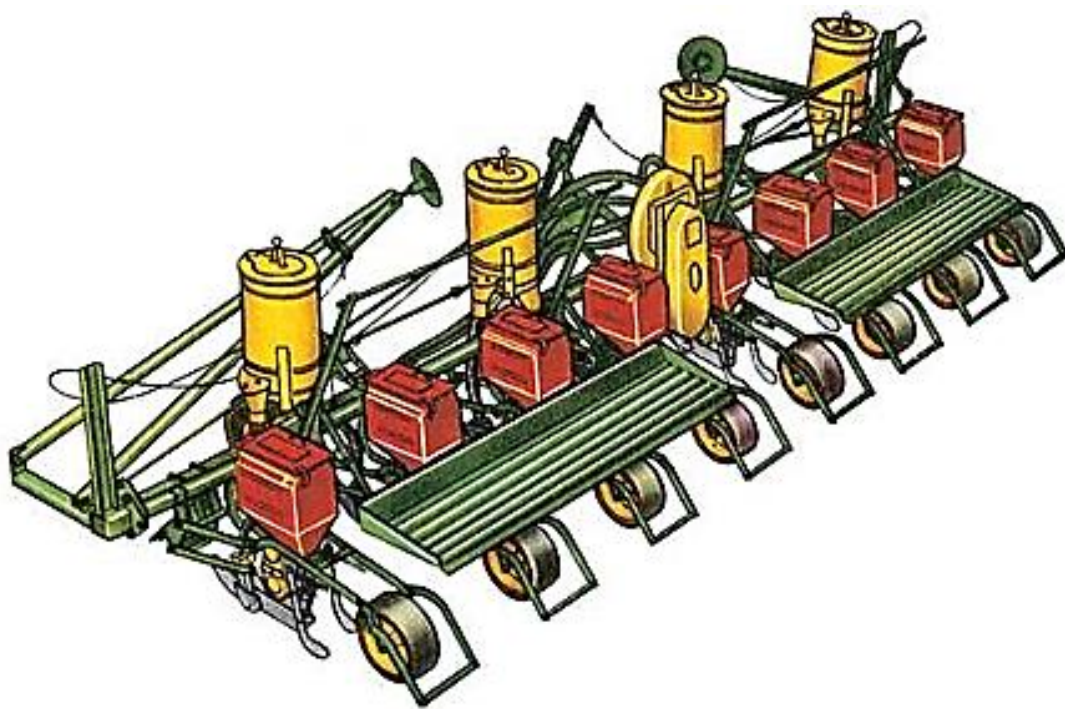
Устройство (рис. 52): сеялка СУПН-8А состоит из рамы, выполненной в виде пространственной фермы, центробежного вентилятора 5 с гидравлическим приводом, тарельчато-скребковых туковывсевающих аппаратов 4, опорно-приводных колес с механизмом передач, подножек и маркеров. На раме установлено восемь секций, включающих в себя подвески, сошники и высевальные аппараты. Сеялка оснащена прибором контроля работы и уровня семян в банках.

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

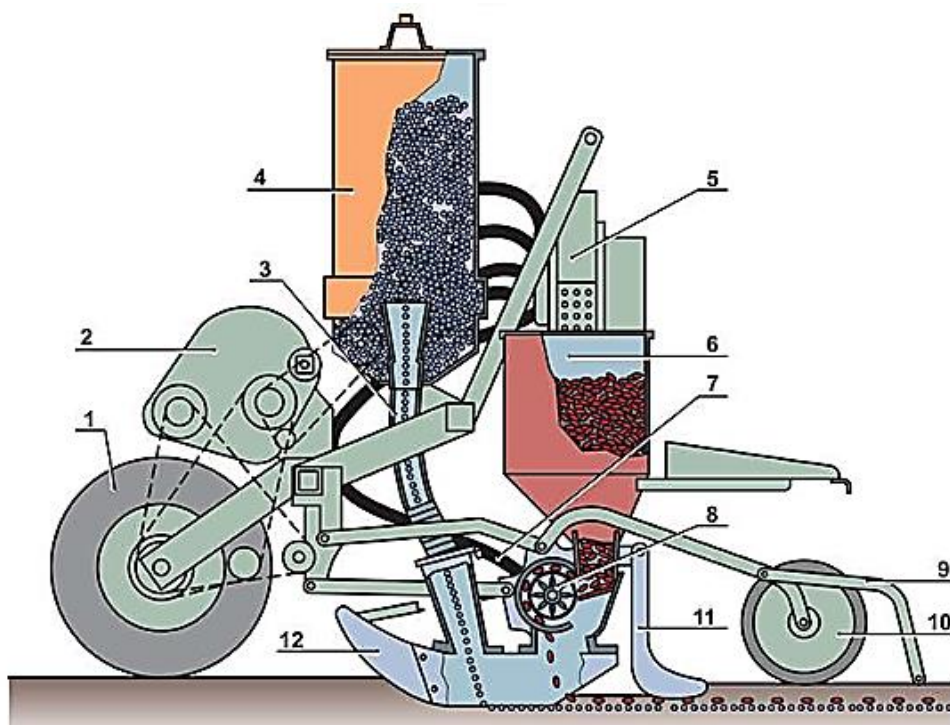
Рабочий процесс: за счет вращения диска (рис. 52, б) его отверстия попеременно оказываются в зонах разрежения и атмосферного давления. Поступающие из заборной камеры и попадающие в зону разрежения семена присасываются к отверстиям диска. Движение их к высевальному диску обеспечивает ворошитель. Семена 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. Вилка, расположенная в верхней части заборной камеры, способствует присасыванию к отверстию только одного зерна.

Минеральные удобрения из туковывсевающих 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 рядками, а шлейфы выравнивают поверхность засеянного поля и покрывают зону рядков мульчирующим слоем почвы.

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



а



б

Рис. 52. Сеялка СУПН-8А:

а – общий вид; б – схема технологического процесса

- 1 — колесо опорно-приводное;
- 2 — редуктор цепной;
- 3 — тукопровод;
- 4 — туковывсевающий аппарат;
- 5 — вентилятор;
- 6 — емкость для семян;

- 7 — воздуховод;
- 8 — высевяющий аппарат;
- 9 — шлейф;
- 10 — каток прикатывающий;
- 11 — загортач;
- 12 — сошник полозовидный комбинированный

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

4.3. Посадочные машины

Рассадопосадочная машина СКН-6А: предназначена для посадки широко-рядным и ленточным способами безгоршечной и горшечной рассады овощей, земляники, черенков и дичков плодово-ягодных культур, эфироносков и табака. Машина работает на полях с выровненной поверхностью, высаживает рассаду длиной от корневой шейки до концов вытянутых листков 100...300 мм с длиной корней 30... 120 мм. Агрегируется с колесными и гусеничными тракторами тягового класса 1,4 и 3 кН, снабженными ходоуменьшителями. Рабочая скорость составляет 0,6...3,5 км/ч. Шестирядная рассадопосадочная машина СКН-6А предназначена для рядовой посадки в бороздки рассады овощных культур, полива и подкормки раствором удобрений.

Устройство (рис. 53): рассадопосадочную машину агрегируют с тракторами «Беларусь».

Высаживающие диски 4 приводятся во вращение от колеса (рисунок 4) при помощи цепных передач 11, 13 и редуктора 12. Для полива рассады сажалка снабжена системой, включающей баки 17 для воды, сливную 14 и поливную 9 трубы, дозирующее устройство 10. Вода из бака по трубе 14 самотеком поступает в корпус дозирующего устройства 9, а из него по трубе 9 в сошник. При шаге посадки менее 35 см дозирующее устройство настраивают на сплошной полив, при шаге более 35 см - на порционный полив.

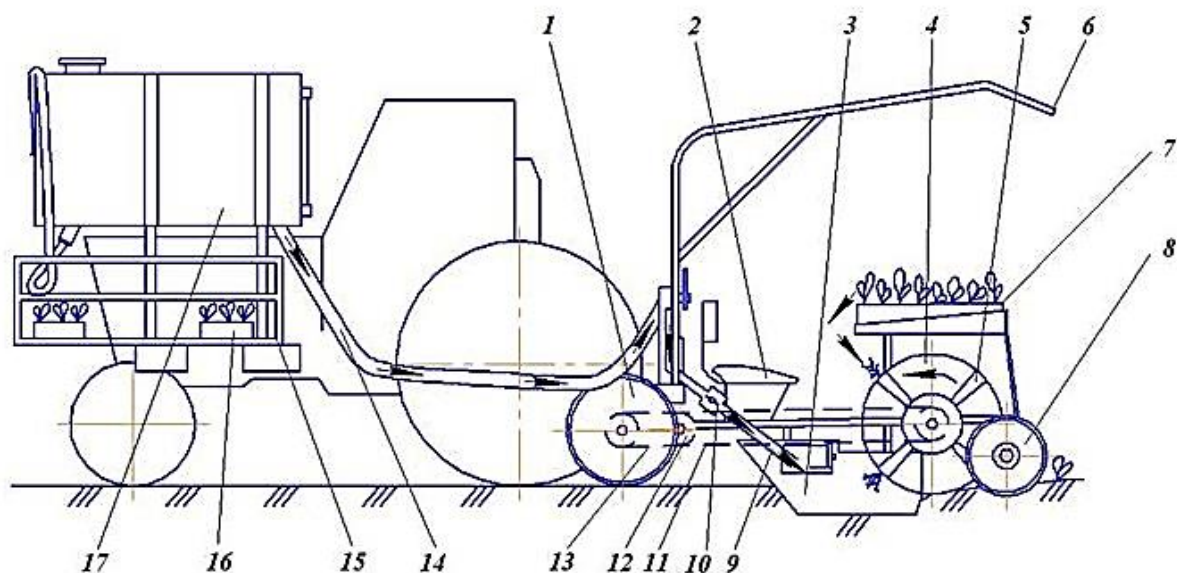


Рис. 53. Схема рабочего процесса машины СКН-6А:

1 - опорно-приводное колесо; 2 - переднее сиденье; 3 - сошник; 4 - высаживающий диск; 5 - захваты; 6 - тент; 7 и 16 - ящики с рассадой; 8 - прикатывающие катки; 9 - поливная труба; 10 - дозирующее устройство; 11 и 13 - цепные передачи; 12 - редуктор; 14 - сливная труба; 15 - стеллаж; 17 - бак.

При движении машины диски 4 вращаются, захваты 5 раскрываются при подходе к сажальщику, каждый из которых с сидения 2 обслуживают одну рассадопосадочную секцию. Сажальщики кладут рассаду в захваты 5, и они автоматически закрываются. Сошник 3 раскрывает борозду, в которую по трубе 9 поступает вода. Над бороздой захваты поочередно автоматически раскрываются, и рассада опускается в борозду. Почва засыпает борозду, а катки 8 уплотняют почву по бокам посаженного растения.

К высаживающему диску 4 можно прикрепить от двух до двенадцати захватов 5.

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

Машина снабжена двухсторонней сигнализацией. Кнопка сигнализации расположена на раме машины возле рабочих мест сажальщиков.

На тракторе закреплены стеллажи 15 для ящиков с рассадой 16. Кроме тракториста, машину обслуживают двенадцать сажальщиков и три оправщика высаженной рассады. При посадке горшечной рассады в бригаду входят также два подавальщика.

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 непрошенных клубней картофеля массой 50...80г с одновременным внесением в борозды гранулированных минеральных удобрений с междурядьями 70 см.

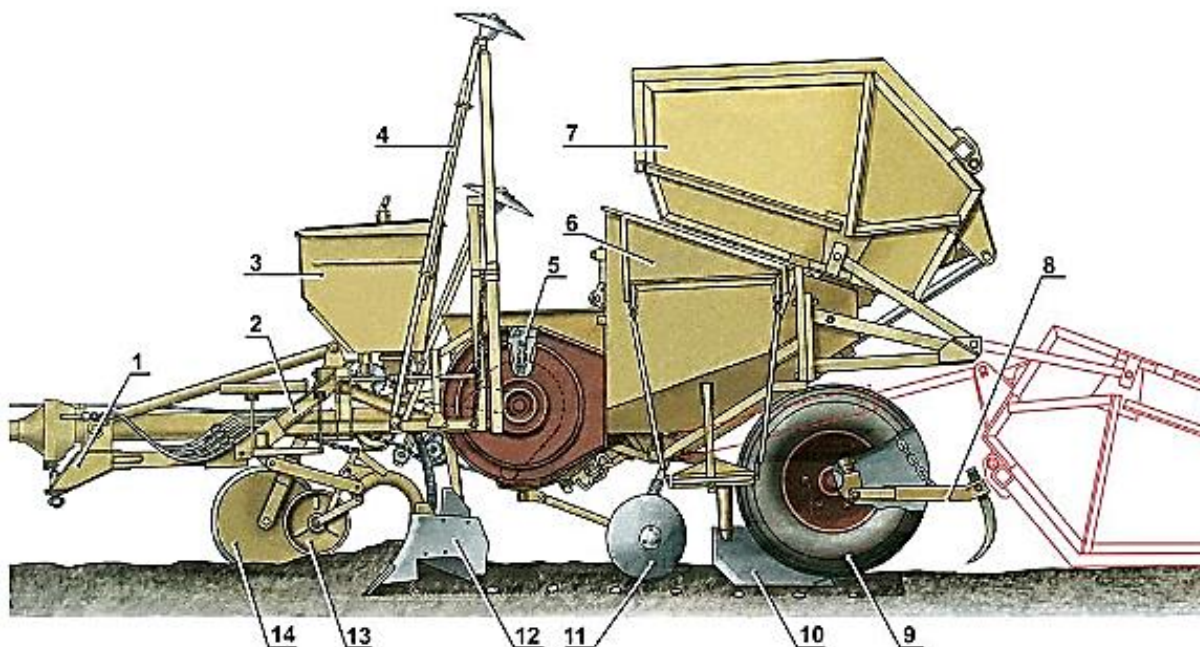


Рис. 54. Картофелесажалки КСМ-4А:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 — прицепное устройство; | 8 — следорыхлитель; |
| 2 — рама; | 9 — ходовое колесо; |
| 3 — туковысевающий аппарат; | 10 — стабилизатор; |
| 4 — маркер; | 11 — бороздозакрывающий диск; |
| 5 — высаживающий аппарат; | 12 — сошник; |
| 6 — основной бункер; | 13 — копирующее колесо; |
| 7 — загрузочный бункер; | 14 — опорное колесо |

Устройство (рис. 54): на раме машины 2 смонтированы ее основные узлы и сборочные единицы, в т.ч.: основной 6 и загрузочный 7 бункеры для картофеля; две посадочные секции с четырьмя высаживающими аппаратами 5; два бункера 3 для удобрения с четырьмя туковысевающими аппаратами; четыре анкерных комбинированных сошника 12; опорные колеса 9, 13, 14; заделывающие органы 11 и механизм привода.

Рабочий процесс: 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 ковш-питатель, где с помощью шнека перемещаются в направлении высаживающего диска 5 (рис. 54). Каждая из двенадцати ложечек высаживающего диска зачерпывает по одному клубню, после чего они фиксируются подпружиненными пальцами зажима. При подходе к клубнепроводу палец зажима отводится в сторону при набегании на направляющую шину, 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 рядками гребней борозды с клубнями закрываются бороздозакрывающими дисками.

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

Контрольные вопросы и задания

1. Чем отличается посев от посадки?
2. Назовите способы используемые для посева зерновых культур.
3. Назвать основные сборочные единицы зерновой сеялки СЗ-3,6А. Какие типы высевающих аппаратов и сошников Вы знаете?
4. Для высева каких культур используют сеялку СУПН-8А?
5. Как устроена и работает рассадопосадочная машина СКН-6А?
6. Назвать основные сборочные единицы картофелесажалки КСМ-4А. Их назначение.
7. Как устроен и работает высаживающий диск рассадопосадочной машины?
8. Как устроен и работает высаживающий диск картофелесажалки КСМ-4А?

ГЛАВА 5 МАШИНЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

5.1. Методы защиты растений и агротехнические требования

Методы защиты растений от болезней и вредителей постоянно совершенствуются. В методах защиты растений от вредителей, сорняков и болезней можно выделить несколько групп: *агротехнические, физико-механические, химические и биологические методы борьбы.*

Агротехнические методы защиты растений

Основу интегрированных систем защиты растений составляет высокая культура земледелия, предусматривающая выполнение всех приемов агротехники, разработанных применительно к почвенно-климатическим условиям природных зон, и их применение в соответствии с конкретными условиями каждого поля и складывающимися погодными условиями. Эти методы не требуют специальных затрат и являются наиболее экономичными и экологически безопасными. Из агротехнических мероприятий наибольшее значение имеют: использование устойчивых к вредителям сортов растений, севооборот, система обработки почвы, поддержание оптимальных сроков посева, уборки урожая, нормы высева семян, система удобрений, борьба с сорняками и др.

Использование устойчивых сортов. Различные сорта возделываемых культур отличаются разной степенью повреждаемости насекомыми. Одни сорта слабо или почти совсем не повреждаются, другие, наоборот, в результате хорошие сорта имеют ограниченное распространение. Устойчивость зависит от анатомических, физиологических и биологических особенностей сортов культурных растений.

Помимо того разные сорта возделываемых культур обладают неодинаковой выносливостью к повреждениям насекомыми. При одинаковой степени заражения одни сорта сильно снижают урожай, другие не испытывают заметного угнетения. Районированные сорта, выведенные местными опытными учреждениями, выносливые и более приспособлены к повреждениям вредителями по сравнению с завезенными сортами. В каждой зоне должны выращиваться высокоурожайные, менее повреждаемые и наиболее устойчивые к вредителям сорта сельскохозяйственных растений. Вносимые на поля органические и минеральные удобрения усиливают регенеративную способность растений, способствующую возмещению утраченной зеленой массы, т.е. повышается выносливость к наносимым повреждениям.

Севообороты. Правильное чередование в полях севооборота повышает плодородие почвы и в то же время служит важнейшим приемом для регулирования численности вредителей и сорной растительности, поскольку при бессменной культуре вредители накапливаются на полях. Ежегодная смена культуры на полях севооборота, сопровождаемая разными способами и сроками обработки почвы, нарушает условия развития и снижает количество проволочников, подгрызающих совок, листоедов, тлей и других вредных насекомых. Чередование культур - обязательное мероприятие в борьбе с вредителями и некоторыми видами сорной растительности. Пространственная изоляция исключительно важна для овощных (крестоцветных) культур, так как многие специфические вредители этих культур не могут быстро перемещаться с одних посевов на другие. При планировании севооборотов следует располагать культуры как можно дальше от резерваций - мест накопления вредителей, т.е. полей, занятых в предшествующий год

теми же родственными культурами. Удовлетворяет этому требованию пространственная изоляция в пределах 500-1000 м.

Удобрения. Органические и минеральные удобрения способствуют получению мощных всходов, более выносливых к повреждениям. При использовании удобрений, ускоряющих рост всходов, нередко происходит несовпадение развития вредителя и фенологии растений, в результате вредитель не успевает закончить развитие и погибает или вредоносность его снижается.

Действие удобрений проявляется в следующих основных направлениях:

1. Изменение темпов роста и развития растений, в результате чего наиболее повреждаемая фаза по времени не совпадает с периодом массового вреда, растение «уходит» от повреждений.

2. Изменение условий жизни растений и ухудшение питания вредителей на растениях (фосфорные и фосфорно-калийные удобрения против листогрызущих гусениц, пилильщиков, тлей). Подкормка этими удобрениями в период откладки бабочками яиц и отрождения гусениц существенно снижает численность вредителей и вредоносность.

3. Непосредственное уничтожение вредителей (суперфосфат против слизней, аммиачные удобрения против проволочников, ложнопроволочников и др.).

Фосфорные удобрения повышают преимущественно физиологическую устойчивость. Фосфор и калий укрепляют механические ткани стеблей и листьев, что затрудняет питание вредителей, повышает устойчивость растений к сосущим насекомым. Полное минеральное питание в сочетании с органикой и микроудобрениями ухудшает питание тлей, цикадок, клопов. Избыток фосфора угнетает жизненные функции насекомых. Избыточные дозы азота способствуют удлинению вегетации культур, у растений формируется более широкий лист, больше накапливается воды и углеводов, растения становятся более нежными и «приятными» для вредителей, и поэтому на таких полях наблюдается увеличение численности сосущих насекомых.

Система обработки почвы. Почва является средой обитания для многих вредителей, которые живут в ней постоянно и в отдельные фазы. При обработке почвы личинки и куколки вредителей извлекаются на поверхность, где и уничтожаются жуками, насекомоядными птицами или гибнут от резкой смены температуры и влажности. Много личинок и куколок погибает от механических повреждений, наносимых перемещающимися частицами почвы и почвообрабатывающими орудиями. Правильная и своевременная обработка почвы, включая зяблевую и предпосевную вспашку и междурядные обработки пропашных культур, является одним из эффективных агротехнических мероприятий для сокращения численности вредителей и снижения их вредоносности.

Большое значение имеют приемы весенней обработки почвы - боронование, предпосевные культивации, послепосевное прикатывание.

Сроки и способы посева. Посев культурных растений в оптимальные агротехнические сроки позволяет получать полные и дружные всходы, более выносливые к повреждениям вредителями. Необходимо строго соблюдать нормы высева семян. Посев оптимального количества семян на единицу площади создает лучшие условия для роста и развития растений. В то же время для получения полных и дружных всходов сои, зерновых, овощных и других сельскохозяйственных культур и снижения повреждаемости растений вредителями большое значение имеет глубина и равномерность заделки семян. Мелкая заделка семян приводит к изреженным и недружным всходам.

Борьба с сорняками. Сорная растительность - это резервация для многих организмов, способствующая их размножению. Весной и в начале лета, до перехода на культурные растения, на сорняках питаются земляные блошки, капустная, злаковая и другие тли, паутинный клещ, свекловичная щитовка и другие вредители, поэтому уничтожение сорняков является необходимым приемом. Кроме того, сорняки, расходуя влагу и истощая почву, заглушают культурные растения и ослабляют их устойчивость. Некоторые виды сорняков при широком распространении на полях создают благоприятные условия для питания различных вредителей и тем самым способствуют увеличению их численности.

Таким образом, строгое соблюдение севооборотов, технологий обработки почвы, выбор оптимальных сроков сева и глубины заделки семян, сбалансированное внесение удобрений и другие агротехнические приемы способствуют лучшему развитию растений и значительно повышают их устойчивость к ряду вредителей, снижают их вредоносность.

Физико-механические методы защиты растений

Физико-механические методы - это сжигание соломы, засохших, поврежденных веток, яиц некоторых вредителей, стряхивание жуков (яблонный цветоед), использование ловчих поясов против плодовой гнили, сбор падалицы, очистка штамбов от старой, отмершей коры и побелка их известковым молоком, снятие и сжигание зимующих гнезд боярышницы и златогузки и т. д.

Профилактическим мероприятиям по защите растений

К *профилактическим мероприятиям* по защите растений относятся рациональное чередование культур, выбор устойчивых сортов, систематическая борьба с сорняками (частыми переносчиками болезней и вредителей), уборка растительных остатков, известкование кислых почв, создание оптимальных условий для развития растений в вегетационный период, немедленное сжигание пораженных болезнями листьев или целых растений, сбор и уничтожение вредителей. Большое значение имеют подготовка семян и почвы к посеву, поддержание оптимальных условий выращивания, вентиляция и проветривание тепличных сооружений, полив растений теплой водой (не ниже 20° С), правильное формирование растений, поддержание почвы в рыхлом состоянии. В теплицах необходимо ежегодно чередовать культуры (огурец - томат), снимать верхний 5 см слой почвы, через 2-3 года желательно менять почву. Если нет возможности заменить ее, за 15-20 дней до посадки растений необходимо провести ее дезинфекцию. Для этого используют 1%-ные растворы бордоской жидкости или марганцовокислого калия, 3%-ный нитрофен, 0,4%-ный раствор медного купороса (на 1 м² расходуют 5-6 л раствора).

Химические методы защиты растений

Химические методы заключаются в использовании для борьбы с вредителями различных ядов - пестицидов. Они требуют специальных знаний, так как неумелое применение ядовитых веществ может вызвать отравление людей, гибель полезных насекомых, а также загрязнение ядами окружающей среды (почвы, растений, воды и т. д.). Одним из путей сокращения использования ядохимикатов является применение биологических, агротехнических и других экологически безопасных способов защиты урожая.

В настоящее время большое внимание уделяют *биологическим методам* защиты растений, безопасным для человека и сельскохозяйственных животных.

Они включают разные способы и приемы использования живых организмов (паразитических и хищных насекомых, клещей, микроорганизмов, а также насекомоядных птиц, млекопитающих и др.).

Это основной метод борьбы с вредителями и болезнями овощных культур и картофеля. Однако его применение часто способствует накоплению вредных веществ в продукции, ухудшению санитарно-гигиенических условий в сооружениях защищенного грунта, повышенной гибели пчел и других полезных насекомых, а также к угрозе загрязнения ядохимикатами почвогрунтов и водных источников.

Применять химические средства защиты растений необходимо грамотно и предельно осторожно. Следует выдерживать необходимые сроки с момента применения препарата до употребления зерна, плодов и овощей в пищу. Поэтому использование химических средств защиты растений следует ограничить до минимума. Кроме того, желательно использовать малотоксичные препараты (исключать химические средства I и II классов токсичности). С другой стороны, нужно проводить профилактические мероприятия, применять механические средства борьбы с сорняками, болезнями и вредителями.

Предупредительные мероприятия, требующие применения химических препаратов, это протравливание семян, дезинфекция почвы, оборудования и инвентаря, используемых при выращивании растений, замачивание корней рассады непосредственно перед ее высадкой.

Агротехнические требования к химической защите растений

1. Обрабатывать посевы следует строго в агротехнические сроки.
2. Рабочая жидкость должна быть однородной по объему бака, отклонение её концентрации от расчетной не должно превышать $\pm 5\%$.
3. Внесение заданной дозы (нормы) пестицидов. Отклонение фактической дозы (нормы) от заданной при протравливании допускается не более $\pm 3\%$; при опрыскивании от -20% до $+15\%$.
4. Равномерное распределение пестицидов по площади поля; допускается неравномерность распределения по ширине захвата до $\pm 30\%$, по длине гона до $\pm 25\%$.
5. Опрыскивать посевы можно при скорости ветра не более 5 м/с, при температуре воздуха не выше $+23^{\circ}\text{C}$ и отсутствии восходящих токов воздуха.

Биологический метод защиты растений

Биологическая защита - это использование различных организмов-энтомофагов для борьбы с вредителями растений. В качестве энтомофагов применяются бактерии, грибы, вирусы, простейшие, круглые черви, рыбы, птицы, млекопитающие и чаще всего насекомые. Биологический метод борьбы с возбудителями болезней растений безопасен для людей и теплокровных животных. Он основан на том, что в силу антагонистических взаимоотношений некоторых микроорганизмов один вид подавляет жизнедеятельность другого. Наибольшее количество микробов-антагонистов сосредоточено в почве, что важно для ее оздоровления и защиты растений от вредной инфекции, если использовать специально подобранные для смешанных посадок или в качестве предшественников и промежуточных культур растения. Так, в почве накапливается больше микробов-антагонистов, если посеять бобовые и злакобобовые смеси или такие растения, как бархатцы, кориандр, крапива, мята, тмин, базилик, чистотел и др. Аналогичное действие оказывает внесение в зараженную почву измельченных частей этих растений или водной вытяжки из них.

Очень важно, что биологический метод защиты растений действует в течение многих лет. Со временем численность вредителей сокращается, замедляется их размножение. Что-бы повысить численность энтомофагов в природе, для них создают благоприятные условия. Для коровок, яйцеедов устраивают или охраняют укрытия для зимовки, сеют кормовые растения (горчицу, гречиху, фацелию, сладкий люпин), высаживают семенники моркови, укропа, лука и др. Эти растения удлиняют сроки жизни и повышают плодовитость многих паразитов и хищников.

Против вредителей сельскохозяйственных растений используют и микроорганизмы - возбудители болезней (бактерии, грибы, вирусы), например: бактериальный препарат энтобактерин. С его помощью можно успешно бороться почти со всеми гусеницами бабочек, повреждающими листья плодово-ягодных и овощных растений.

Для некоторых видов вредителей созданы специальные синтетические вещества. Особенно эффективны приманки, основанные на привлечении самцов и самок. Они находят практическое применение в ловушках для истребления вредных насекомых. Важную роль в защите растений от насекомых-вредителей играют насекомоядные птицы, например синицы, мухоловки, скворцы.

5.2. Протравливатели семян

Протравливания семян сельскохозяйственных культур - это один из самых эффективных способов борьбы с болезнями и вредителями. Предпосевная обработка семян дает возможность повысить интенсивность прорастания семян, защищает семена от плесени, головневых болезней, в свою очередь помогает получить высокий урожай.

Технологии протравливания

Выбор технологии протравливания семенного материала зависит от форм, свойств и назначения препаратов, состояния семян, вида патогена и степени зараженности семян. Технологию стоит выбирать, учитывая биологические особенности культур (зерновые, бобовые, подсолнечник и др.).

Самая простая из применяемых технологий - *сухое протравливание* - заключается в равномерном нанесении на поверхность семян сухих порошковидных препаратов. Однако у нее достаточно много недостатков: низкая эффективность уничтожения инфекции из-за слабого контакта препарата с поверхностью семян, плохая удерживаемость (40–70% препарата осыпается во время погрузочно-разгрузочных, транспортных и посевных работ), неблагоприятные санитарно-гигиенические условия труда исполнителей и загрязнение окружающей среды.

Другой вид протравливания - *полусухой*. Он предусматривает нанесение на поверхность семян водных суспензий или растворов пестицидов из расчета 20–30 л/т с последующей выдержкой (томлением) семян укрытыми в течение 3–4 ч. Среди достоинств этой технологии Можарова выделяет высокую эффективность уничтожения инфекции. Но при этом увеличивается влажность семян, а сам процесс отличается значительной трудоемкостью и низкой производительностью.

Технология *мокрого* протравливания заключается в обильном (до 100 л/т) увлажнении или замачивании семян в жидком препарате (растворе, суспензии, эмульсии) с последующим томлением в течение 2 ч. По эффективности уничтожения инфекции этот вид не уступает предыдущему. Но у него есть очевидный

минус - необходимость последующей сушки семенного материала, что делает процесс трудоемким и снижает производительность.

Еще один вид технологии предпосевной обработки семян - протравливание *с увлажнением*, при котором суспензии, растворы, порошковые препараты наносятся на поверхность семян с одновременным или последующим смачиванием жидкостью из расчета 8–10 л/т. У такого способа протравливания масса неоспоримых достоинств. Например, экономное использование препарата благодаря точности дозирования жидкости, хорошее качество обработки, возможность нанесения одновременно с пестицидами, микро- и макроудобрениями, небольшое увлажнение семян и отсутствие необходимости в их последующей сушке, а также удовлетворительные санитарно-гигиенические условия труда. Однако по мере высыхания препарата снижается его удерживаемость на поверхности семян.

Самой эффективной технологией можно назвать *протравливание с покрытием пленкообразующими составами*. При таком способе обработки на поверхность семян наносятся пестициды в пленкообразующих составах, фиксирующих препараты на неограниченно длительное время. Достоинство этого способа в том, что исключается осыпание защитно-стимулирующих веществ с поверхности семян при погрузочно-разгрузочных и транспортных работах, длительном хранении, высеве и неблагоприятной погоде. Такой метод также позволяет избежать смешивания семян в переувлажненной почве, уменьшить выброс вредных веществ в окружающую среду, значительно улучшить условия труда обслуживающего персонала, всхожесть и энергию прорастания семян.

Для предпосевной обработки семян, как правило, используют протравочные машины отечественного производства ПС-10, ПС-15, ППС-20

Протравливатель ПС-10А предназначен как для приготовления суспензий, так и для непосредственного протравливания семян. Протравливать семена можно на открытых токах и в закрытых помещениях.

Серия протравливателей семян типа ПС обеспечивает увлажнённое протравливание семян зерновых, бобовых и технических культур водными растворами пестицидов и представляет собой самоходную (с электроприводом всех основных узлов и механизмов) автоматическую установку.

Производительность машины при протравливании пшеницы 20 т/ч, скорость передвижения при протравливании 1,7 м/мин, а при маневрировании - 12 м/мин.

Вместимость резервуара суспензий 250 дм³, бункера семян - 45 дм³. ПС-10А изготавливается в двух вариантах: с электроподогревом воды для работы в условиях низких температур и без него. Поступление водной суспензии, семян и передвижение машины синхронизированы.

Протравливатель состоит из загрузочного устройства, бункера для семян, бака для рабочей суспензии с дозатором, насоса, камеры протравливания с распылителем рабочей жидкости и диском для дозирования и рассева семян, шнека камеры, промежуточного и выгрузного шнеков, пульта управления и самохода. Все узлы смонтированы на сварной раме, установленной на четырех пневматических шинах.

Приготовление и настройка расхода рабочей жидкости.

Рабочую суспензию готовят следующим образом. В бак при работающей мешалке через горловину заливают 20 - 50 л воды, затем расчетное количество препарата, туда же насосом подают воду. В течение 3 - 5 мин смесь в баке перемешивают мешалками. При использовании препарата в виде смачивающихся порошков

для обеспечения однородности рабочего раствора предварительно нужно приготовить маточный раствор и залить его в бак протравливателя.

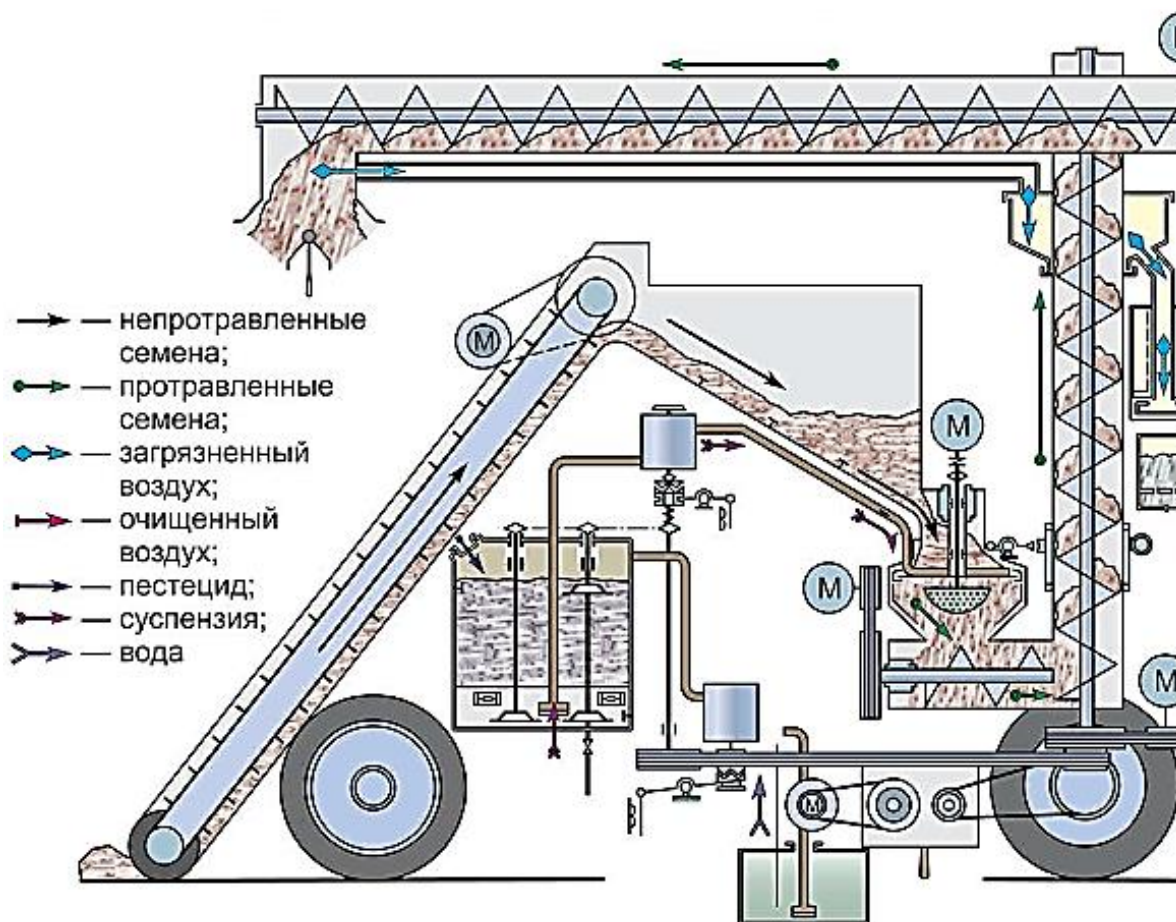


Рис. 55. Протравливатель семян ПС-10А

Перед протравливанием машину настраивают на требуемую производительность, установив рычаг дозатора на соответствующее деление в соответствии со специальной регулировочной таблицей.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите технологии протравливания семян.
2. Назовите наиболее эффективные технологии.
3. Опишите рабочий процесс самоходного протравливателя семян на примере ПС-10А
4. Какие агротехнические требования предъявляют к машинам для химической защиты растений?
5. Какие способы защиты растений существуют?
6. Назовите наиболее финансово затратный способ защиты растений
7. Назовите наиболее опасный для экологии и человека способ защиты растений.

ГЛАВА 6

МАШИНЫ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ

6.1. Технологии заготовки кормов и агротехнические требования

Агротехнические требования. Темпы роста производства продукции животноводства находятся в прямой зависимости от развития кормовой базы. Основную часть кормов, используемых в животноводстве, получают с интенсивных кормовых угодий и сеяных полевых трав. Из трав получают сено, сенаж, частично силос. Травы перерабатывают в травяную муку и брикеты. Для заготовки и получения силоса выращивают кукурузу, подсолнечник, многолетние высокостебельные травы и их смеси.

В летний период содержания животных основным источником дешевого и полноценного корма служат травы в естественном или измельченном виде. В зимний период животные получают в основном сухие грубые или консервированные сочные корма и корнеклубнеплоды, которые несколько уступают по питательной ценности кормам летнего периода и нуждаются в добавках концентратов, витаминов и микроэлементов.

Поэтому важно не только заготавливать корма в достаточном количестве, но при высоком качестве сохранить в них все питательные вещества и витамины, отвечающие требованиям государственных стандартов (на сено ГОСТ 4808, на сенаж 11637, силос ГОСТ 23638).

Чтобы получить корма высокого качества и избежать потерь, траву следует скашивать в лучшие агротехнические сроки (в период колошения злаковых и бутонизации или начала цветения бобовых культур и естественных луговых трав), правильно выбирать высоту среза, своевременно убирать траву с поля на дальнейшую переработку или хранение и в целом правильно выбирать технологию и комплекс применяемых машин.

Небольшие потери каротина и питательных веществ приходится на период сушки трав. Листья и соцветия скошенных трав, наиболее богатые каротином, высыхают значительно быстрее, чем стебли. Длительная сушка травы на солнце вызывает разложение каротина, и его содержание в сенаже резко уменьшается. Кроме того, самая ценная часть сена — листья и соцветия — при сгребании, скирдовании и транспортировке обламываются и осыпаются. Поэтому для сокращения времени сушки стебли нескошенных трав расплющиваются, в результате чего вся масса быстро и одновременно высыхает.

Все операции по заготовке сенажа (подбор, измельчение провяленной травы из валков, вывоз массы с поля и ее герметизация в хранилищах) проводят в сроки, не превышающие трех-четырех дней. В целях сокращения механических потерь и влияния погодных условий на заготовку кормов и улучшения их качества многие хозяйства наряду с широко используемыми традиционными способами применяют современные технологии заготовки кормов, упаковывая зеленые корма в «полимерные рукава» или помещают корма, сформированные пресс-подборщиком в рулоны из полиэтиленовой пленки.

Существует множество традиционных вариантов технологии заготовки трав на корм, из которых наибольшее распространение получили приведенные ниже.

Технология заготовки зеленых кормов включает следующие операции: кошение с одновременным измельчением и загрузкой массы в мобильный кормораздатчик или другие средства; дальнейшая транспортировка их на ферму.

Технология заготовки сена. Сено заготавливают в основном двумя способами - в рассыпном, измельченном или прессованном виде.

Рассыпное сено заготавливают по следующим технологическим схемам: с образованием копен и последующей их укладкой копнителем в стога без вентилирования или с применением активного вентилирования, эта технология включает следующие операции: скашивание или скашивание с плющением, естественная сушка в поле, ворошение, сгребание и оборачивание валков, подбор валков с образованием копен или стогов, транспортировка стогов и копен, скирдование, активное вентилирование.

Прессованное сено заготавливают также по двум технологическим схемам: в прямоугольных тюках или в рулонах. Технология заготовки сена в прессованном виде включает операции: кошение или кошение с плющением, естественная сушка, ворошение, сгребание в валки, подбор валков с прессованием сена в тюки или рулоны, сбор и транспортировка тюков, укладка тюков в стога. Сено в тюках или рулонах можно также досушивать установками активного вентилирования.

Технология заготовки измельченного сена включает следующие операции: кошение с плющением, ворошение, сгребание и оборачивание валков, подбор валков с одновременным измельчением растений до размера 0,03-0,05 м, транспортировка измельченной массы, выгрузка ее в сенохранилища, досушивание атмосферным воздухом.

Технология заготовки сенажа. Она во многом подобна технологии заготовки измельченного сена и включает следующие операции: кошение и плющение, провяливание, подборка, измельчение, погрузка и транспортировка к месту закладки. Измельченную массу закладывают в сенажные башни или траншеи, утрамбовывают и после заполнения герметизируют.

Технология заготовки силоса. Эта технология предусматривает: кошение, погрузку, транспортировку и сплошную укладку массы в траншеи или бурты, ее утрамбовку и герметизацию. Лучшие сроки уборки кукурузы на силос - фаза спелости зерна, когда около 60 % початков достигают этой стадии. Влажность кукурузы при этом составляет 70-75%, что обеспечивает оптимальные условия для протекания процесса молочнокислого брожения. Агротехнический срок уборки кукурузы на силос 8-10 дней. Степень измельчения силосуемых кормов определяется их влажностью. При влажности 65% и ниже длина резки должна быть 0,02-0,03 м и даже при уплотнении сок из такого корма не выделяется. Вместе с тем силос достаточно хорошо уплотняется. Растение влажностью 70% и выше лучше резать на части 0,04-0,05 м. Более мелкое измельчение вызывает обильное выделение сока, что приводит к безвозвратной потере ценного корма. Мелкотравянистую растительность высокой влажности лучше силосовать в неизмельченном виде.

При уборке растений на силос оптимальная высота среза высокостебельчатых культур 0,1-0,12 м, а травянистых – 0,06-0,07 м.

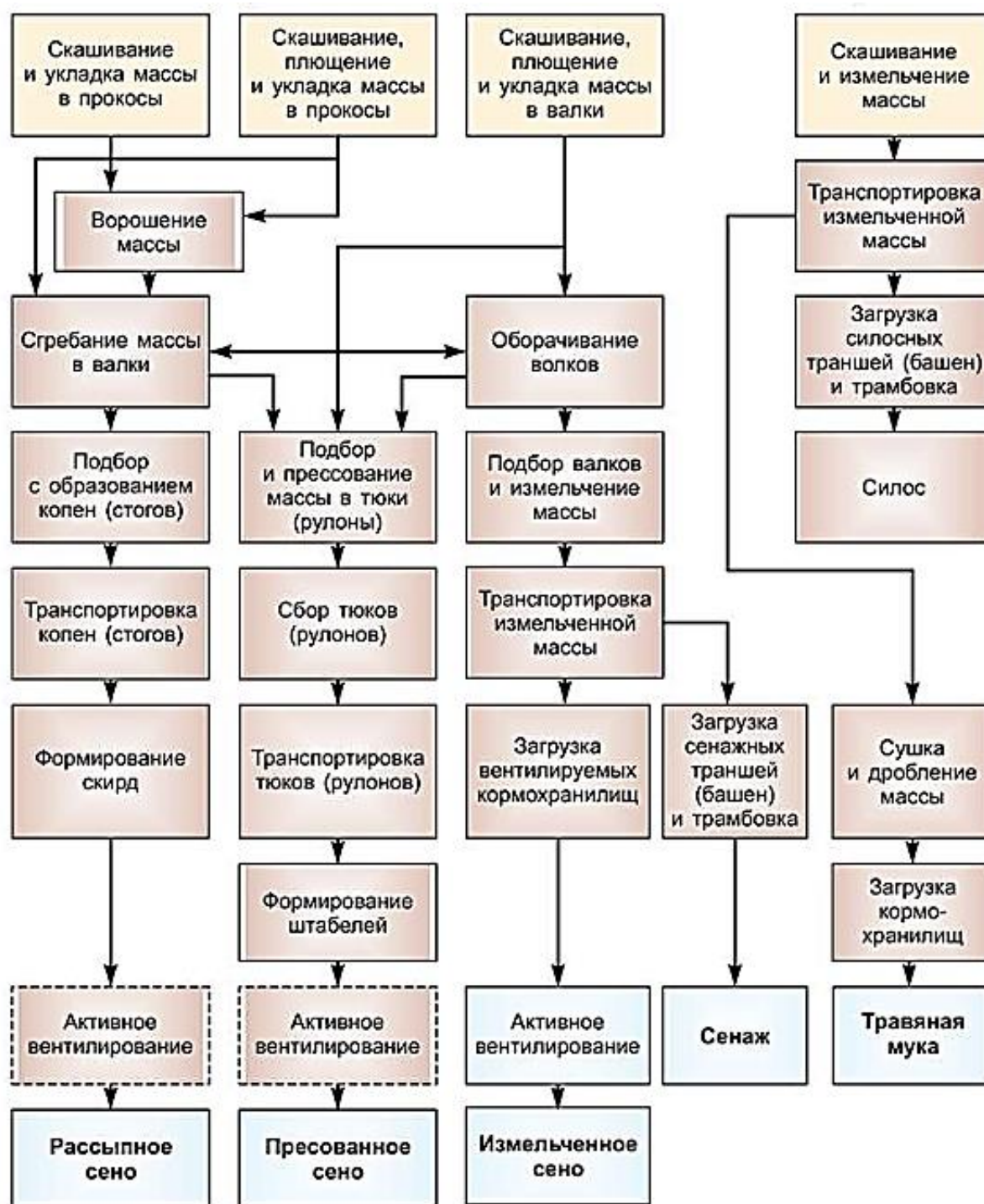


Рис. 56. Схемы вариантов технологии заготовки кормов

Технология заготовки травяной муки, гранул и брикетов. Она включает следующие операции: кошение с измельчением, транспортировка и загрузка в сушилку для получения витаминной травяной муки. Травяную муку либо сразу отправляют на склад, либо направляют для приготовления гранул и брикетов.

Для приготовления кормов используют косилки, косилки-плющилки, косилки-измельчители, грабли, подборщики-транспортеры, кормоуборочные и сенокосуборочные комбайны и другие машины.

В ходе заготовки кормов очень важно и необходимо продумать все рабочие операции, так как последующая рабочая операция всегда принимает корм в том состоянии, в котором его оставила предыдущая.

Растения для заготовки сена. Лучшими кормовыми растениями по удачному сочетанию в них различных свойств - богатству питательных веществ, благоприятному коэффициенту переваримости, хорошему влиянию на здоровье животных и пр. - считаются травы из семейства злаковых и мотыльковых. Лучшими травами считаются: 1) из злаков - тимофеевка, ежа сборная, пырей, бухарник пушистый, овсяница и др. из семейства мотыльковых - различные виды клевера, вики или горошка, люцерна, чина и др.

6.2. Косилки

При заготовке многих видов кормов растения скашивают косилками. Их классифицируют по следующим признакам: назначению - обыкновенные и косилки-плющилки, которые кроме скашивания осуществляют и плющение стеблей; числу режущих аппаратов - одно-, двух- и трехбрусные; типу режущего аппарата - сегментно-пальцевые, беспальцевые и ротационные; способу агрегатирования - навесные, полунавесные, прицепные и самоходные.

Однобрусную косилку навешивают на колесный трактор справа (средненавесная косилка), сзади (задненавесная) и спереди (фронтальная). Режущие аппараты двух- и трехбрусной косилок располагают с выносом вправо относительно продольной оси трактора.

Косилка скоростная КС-2,1 предназначена для скашивания естественных и сеяных трав, а также бобовых культур.

Технические характеристики. Агрегатируется тракторами класса тяги - 0,6 тонн. Способ соединения с трактором - навесная. Производительность до 2 га/час. Ширина захвата - 2,1 м. Рабочая скорость до - 12 км/час. Транспортная скорость до - 20 км/час.

Косилка (рис. 57) состоит из пальцевого бруса, опорных башмаков, механизма подъема, механизма привода и навесного устройства.

Устройство пальцевого бруса:

1. Нож
2. Пальцы с противорежущей пластиной
3. Пальцевый брус
4. Отводная доска
5. Механизм привода

Все сборочные единицы и механизмы закреплены на раме.

При движении косилки стебли трав входят между пальцев, сегменты прижимают их к противорежущей пластине и далее срезают. Нижняя часть стебля уходит вперед, а верхняя по инерции остаётся на месте, и в результате трава падает назад, за косилку, в прокос. При установке за брусом приспособления трава собирается в валок.

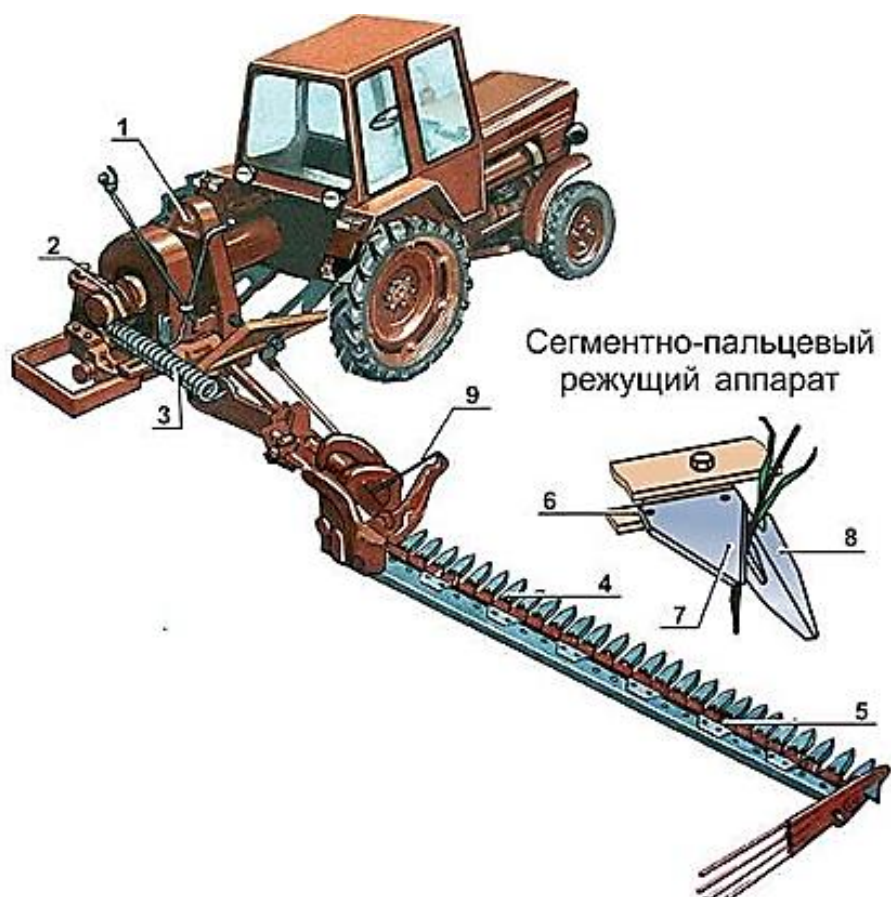


Рис. 57. Однобрусная скоростная косилка КС-2,1:

1 – навеска; 2 – механизм привода; 3 – механизм уравнивания; 4 – брус пальцевый; 5 – нож; 6 – спинка ножа; 7 – сегмент; 8 – палец; 9 - делитель

Ротационная навесная косилка КРН-2,1 предназначена для скашивания высокоурожайных трав, мелкого кустарника и бурьяна с укладкой скошенной массы в прокос.

Технические характеристики. Агрегатируется тракторами класса тяги 0,9 - 1,4 тонны. Способ соединения с трактором - навесная. Производительность до 2,85 га/час. Ширина захвата - 2,1 м. Рабочая скорость до 15 км/час.

Косилка (рис. 58) состоит из роторов (1), установленных на брус (2). Брус крепится к навесному устройству (3). Привод от ВОМ трактора, далее на ремённую передачу, а от неё на редуктор, расположенный в брус. Редуктор имеет 4 ведомых вала, на которых расположены роторы (1). С правого края бруса расположена отвальная доска (5). При работе брус опирается на опорные башмаки.

Устройство ротора:

1. Диск
2. Ножи (закреплены шарнирно)

Устройство пальцевого бруса:

1. Нож
2. Пальцы с противорежущей пластиной
3. Пальцевый брус
4. Отводная доска
5. Механизм привода

Все сборочные единицы и механизмы закреплены на раме.

При движении МТА по полю диски вращаются навстречу друг к другу с большой скоростью, примерно 2000 об/мин. Ножи срезают стебли без противорезающих пластин, за счет большой скорости ножа, стебель не успевает отклониться. Такой срез называется - безопорным. Срезанные стебли падают назад. Отвальная доска отодвигает скошенную траву от нескошенной, для следующего прохода МТА. При встрече ножа препятствия, он отклоняется, поворачиваясь в шарнире. А после прохождения препятствия, за счёт центробежной силы вновь становится в исходное положение. Поэтому этот тип косилок применяют для работы на неудобьях, так как они часто засорены (кустарник, камни и т.д.).

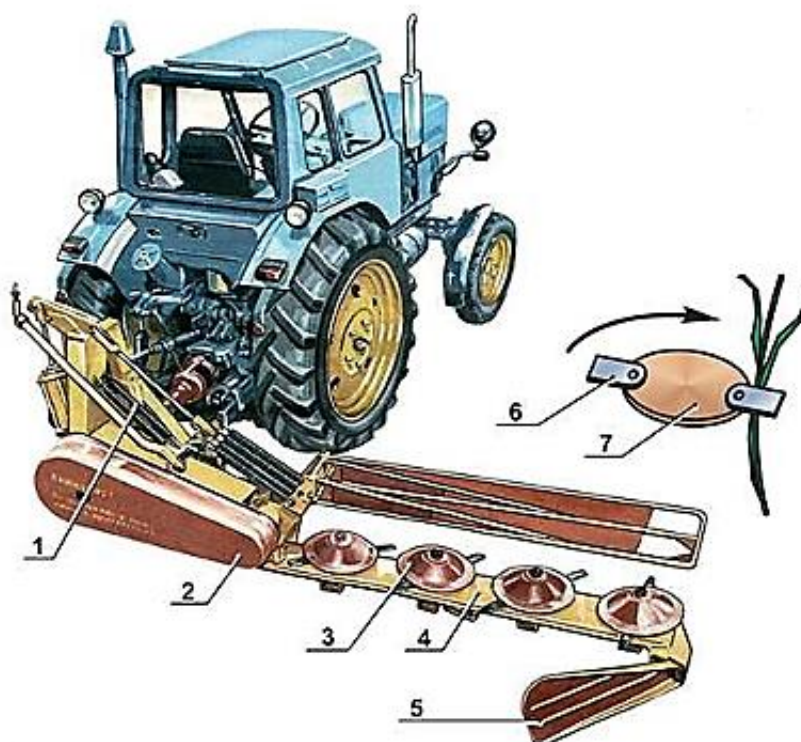


Рис. 58. Ротационная косилка КРН -2,1:

1 – механизм уравнивания; 2 – механизм привода; 3- ротор;
4 – брус; 5 – отвальное устройство; 6 – нож; 7 - диск

Косилка самоходная универсальная КСУ-1 состоящая из энергосредства ЭС-1 и жатки-хедер транспортной ЖХТ 7-14, предназначена для скашивания и укладки в центральный, левосторонний или правосторонний валок зерновых колосовых, зернобобовых и крупяных культур, семенников трав и трав на сенаж, а также для укладки массы с двух проходов в сдвоенный валок при уборке раздельным способом зерностебельной массы зерновых колосовых (рис. 59).

Косилка самоходная универсальная КСУ-1 в составе энергосредства ЭС-1 и адаптера (жатка-хедер транспортная ЖХТ 7-14).

Энергосредство ЭС-1 состоит из рамы, ходовой части, рабочего места оператора (кабина, органы управления и контроля, средства доступа и места обслуживания), моторной установки, привода валов отбора мощности (далее ВОМ), навесной системы, тягово-сцепного устройства, гидрооборудования, электрооборудования и электронной системы контроля.

Жатка-хедер транспортерная ЖХТ 7-14 состоит из корпуса, режущего аппарата, транспортеров, мотовила, гидросистемы для привода режущего аппарата.

Жатка во время работы опирается на почву двумя башмаками и копирует рельеф поля в продольном и поперечном направлениях.



Рис. 59. Косилка самоходная универсальная КСУ-1

Таблица 2

Технические характеристики КСУ-1

Показатели	Численные значения
Габаритные размеры КСУ-1 (энергосредства ЭС-1 с жаткой-хедер ЖХТ 7-14), мм:	
в рабочем положении	
- длина	7615
- ширина	7410
- высота	3700
в транспортном положении (с жаткой на тележке)	
- длина	16030
- ширина	3430
- высота	3700
Масса косилки с жаткой ЖХТ 7-14 (без тележки), кг	9146
Ширина захвата жатки (конструкционная), м	6,98
Рабочая скорость движения косилки, км/ч	6...11

6.3. Кормоуборочный комбайн Дон-680

Комбайн представляет собой самоходный измельчитель с навешенным адаптером - жаткой (роторной или травяной) или подборщиком (платформой-подборщиком). Самоходный измельчитель состоит из шасси, кабины, питающего и измельчающего аппаратов, конфузора, поворотного устройства, силосопровода, капота, гидрооборудования, электрооборудования, топливной системы.

Основными рабочими органами роторной жатки являются два подающих барабана, соосных с установленными под ними дисковыми режущими аппаратами. Барабаны и режущие аппараты осуществляют срез и транспортирование растительной массы к питающему аппарату комбайна. Привод режущих аппаратов и

барабанов осуществляется от питающего аппарата комбайна, через контрпривод проставки жатки с помощью цепных передач, карданного вала, цилиндрического и конических редукторов.

Цилиндрический редуктор имеет два входных вала: верхний и нижний, что дает возможность комбинировать варианты подсоединения карданного вала для согласования скоростей подающих барабанов жатки, вальца жатки, битеров проставки и вальцов питающего аппарата комбайна при изменении длины резки

Технологический процесс работы комбайна с навешенными приспособлениями

Роторная жатка производит сплошной срез стеблей кукурузы (или других высокостебельных культур) вращающимися ножами. С помощью зубцов вращающихся навстречу друг другу барабанов стебли срезанной массы наклоняются в горизонтальное положение и подводятся к вальцам приемного окна проставки, которые перемещают массу в камеру питающего аппарата 10 (рис. 60). Срезанная масса захватывается вальцами питающего аппарата (три нижними и двумя подпружиненными верхними, являющимися механизмом подпрессовки), уплотняется и подается на противорежущий брус к ножам измельчающего барабана. Барабаном измельчающего аппарата 2 масса измельчается и сбрасывается в конфузор 8, откуда, подхватываемая лопастями ускорителя 9, направляется через поворотное устройство 3 в силосопровод 5. По силосопроводу измельченная масса подается в движущееся рядом или прицепленное к комбайну сзади транспортное средство. С помощью козырька 6 силосопровода осуществляется изменение направления движения потока измельченной массы для обеспечения равномерного заполнения транспортного средства, а поворотное устройство обеспечивает выгрузку в транспортное средство, находящееся справа или слева, или в прицепную тележку сзади.

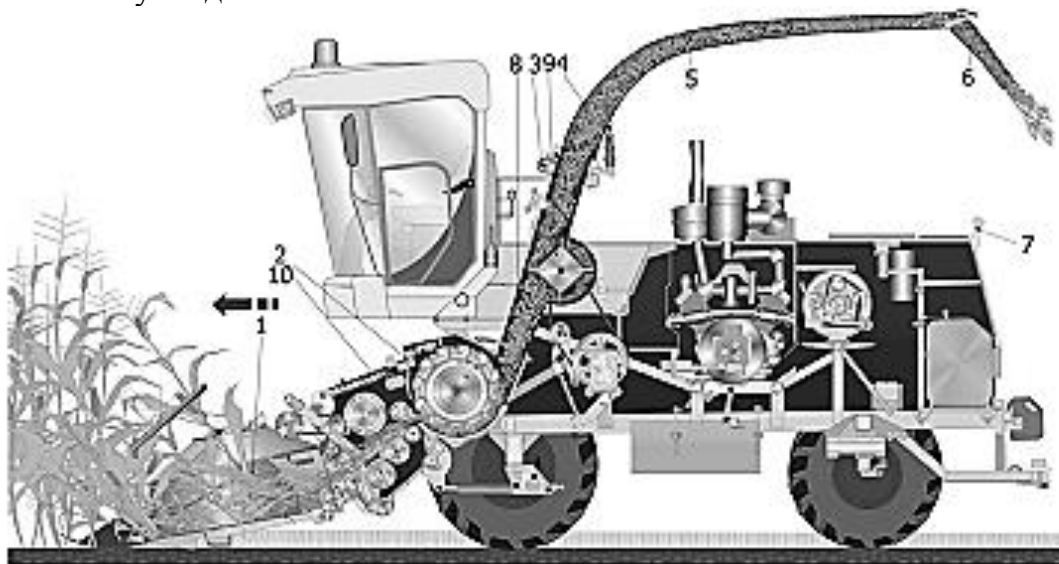


Рис. 60. Кормоуборочный комбайн Дон-680:

1-роторная жатка (или травяная жатка, или платформа-подборщик, или подборщик); 2-измельчающий аппарат; 3-поворотное устройство; 4-гидроцилиндр; 5-силосопровод; 6-козырек; 7-опора силосопровода; 8-конфузор; 9-ускоритель; 10-питающий аппарат

6.4 Грабли

Грабли колесно-пальцевые ГВК-6 предназначены для сгребания сена в валок, ворошения рассыпного сена, ворошения валков и сдваивания валков.

Технические характеристики

Агрегатируются тракторами класса тяги 0,6 - 1,4 т. Прицепные. Производительность до 6 га/час. Ширина захвата 6 м. Рабочая скорость, до 12 км/час. Транспортная скорость до 20 км/час. Масса - 800 кг.

Грабли состоят из двух секций, закреплённых на раме, причём работать можно и отдельными секциями например при ворошении валков. На раме установлено два рабочих колеса для ворошения сена по осевой линии, то есть там где не проходят колеса секций. Соединяются грабли с трактором прицепным устройством.

При движении граблей рабочие колёса вращаются за счёт сцепления пальцев рабочих колёс с сеном. Пальцы захватывают сено в нижней части и за счёт наклона пальцев отпускают в средней части. Так как колёса идут под углом к направлению движения масса сдвигается вбок и далее на другое колесо. Процесс повторяется, пройдя все рабочие колёса, сено ложится в рыхлый валок, хорошо продуваемый ветром, в результате сено быстрее высыхает.

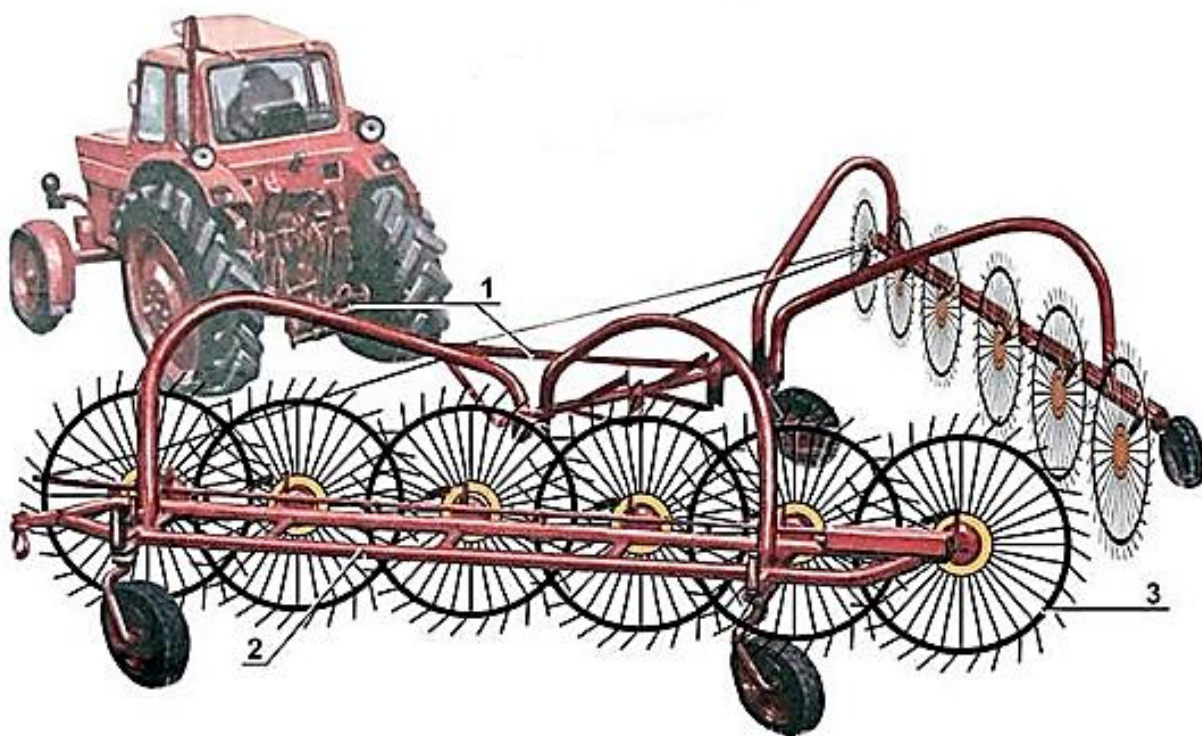


Рис. 61. Грабли ГВК-6:

1 – прицепное устройство, 2 – рама, 3 – рабочее колесо

Грабли ГВР – 6 предназначены для сгребания сена в валок, ворошения рассыпного сена, ворошения валков и сдваивания валков.

Грабли состоят из двух роторов (рис. 62), расположенных горизонтально, опорных колёс, рамы, прицепного устройства и механизма привода.

Устройство ротора:

1. Граблины с роликами

2. Беговая дорожка

3. Механизм привода

При движении граблей роторы вращаются навстречу друг другу, граблины захватывают сено и при дальнейшем повороте роторов, когда граблины подошли к центральной части машины, они поворачиваются и становятся горизонтально. Сено за счёт сцепления со стерней остаётся на поле и ложится в валок. Поворот пальцев происходит за счёт набегания роликов граблин на выступы в беговых дорожках.

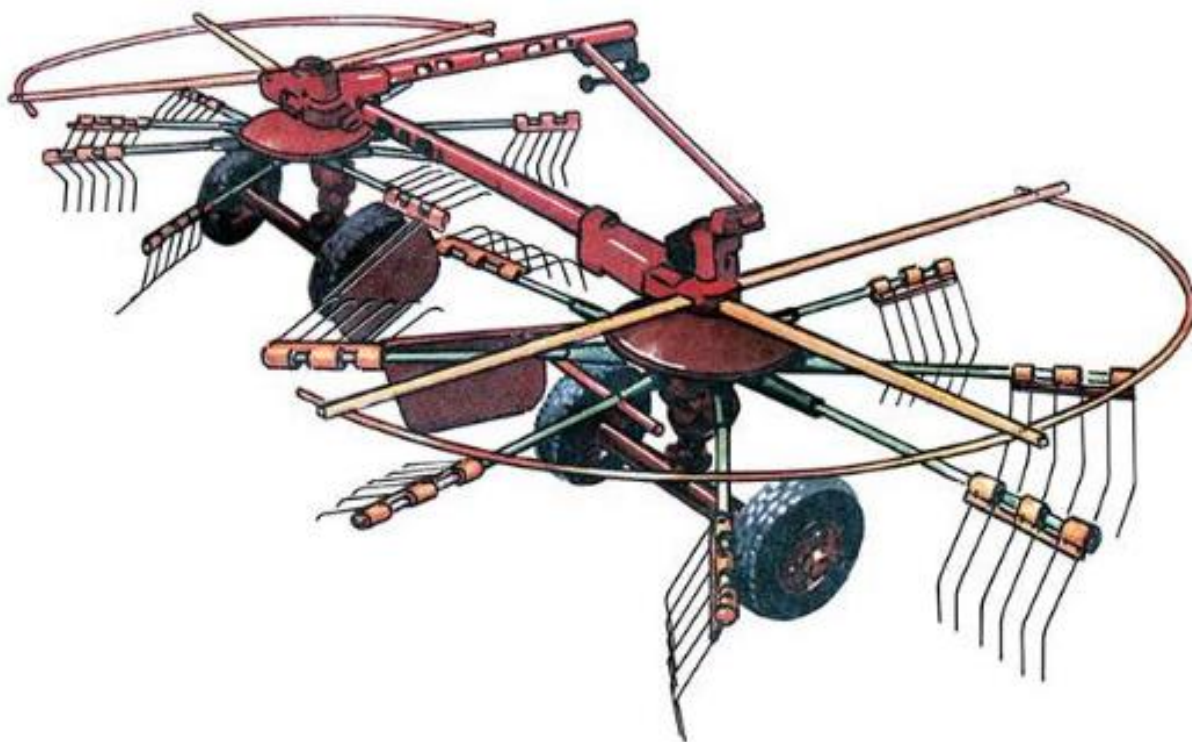


Рис. 62. Грабли ГВР-6

Регулировки

Изменяя положение беговой дорожки меняется направление вылета массы с граблин, то есть если граблины поворачиваются горизонтально у центральной линии, то получается - валок. Если позже, то масса ворошится и опять разбрасывается в прокос - слишком влажное сено. При таком положении, беговой дорожки, разбрасывается и промокший валок.

6.5 Пресс-подборщики

Прогрессивный и экономичный способ получения качественного корма из трав- заготовка пресованного сена. При таком способе заготовки кормов значительно сокращаются потери и повышается производительность труда. Прессование сена повышает вес единицы объема сена, что позволяет вмещать в хранилища в 1,5—2 раза его больше и лучше использовать грузоподъемность транспортных средств. Для заготовки пресованного сенатраву также следует подбирать из валков при влажности 30-35%. Но в этом случае массу прессуют с минимальной плотностью – 100-120 кг/м, чтобы провести ее досушку. Тюки такой плотности пригодны для сушки активным вентилированием, и этот способ снижения влажности

является наиболее . Пресс-подборщики применяются для подбора валков соломы, сена с последующей обмоткой шпагатом либо проволокой и выталкиванием готового тюка или рулона на стол сбрасывания. При использовании пресс-подборщика повышается качество сена, сокращаются затраты труда, потери сена и продолжительность сушки, так как для прессования подбирают сено влажностью около 26 %

Виды пресс-подборщиков: Тюковый, рулонный

Устройство тюкового пресс-подборщика

Состав

- приемное устройство
- прессующая часть
- вязальный аппарат
- механизм передачи движения и регулировки

Работа

Валок подбирается пружинными зубьями подборщика и шнеком направляется в приёмную камеру пресса. Тюки спрессованного сена связываются посредством вязальных аппаратов. Вязальный аппарат включается автоматически давлением движущегося в камере сена. Две иглы обматывают тюки двумя нитями шпагата, связывают узлы и затягивают их.

Под воздействием прессующих ремней сено скручивается в рулон и по мере увеличения приводит в действие натяжное устройство. Достигнув нужного размера, рулон обматывается шпагатом по спирали и выталкивается наружу.



Рис. 63. Рулонный пресс-подборщик. Общий вид

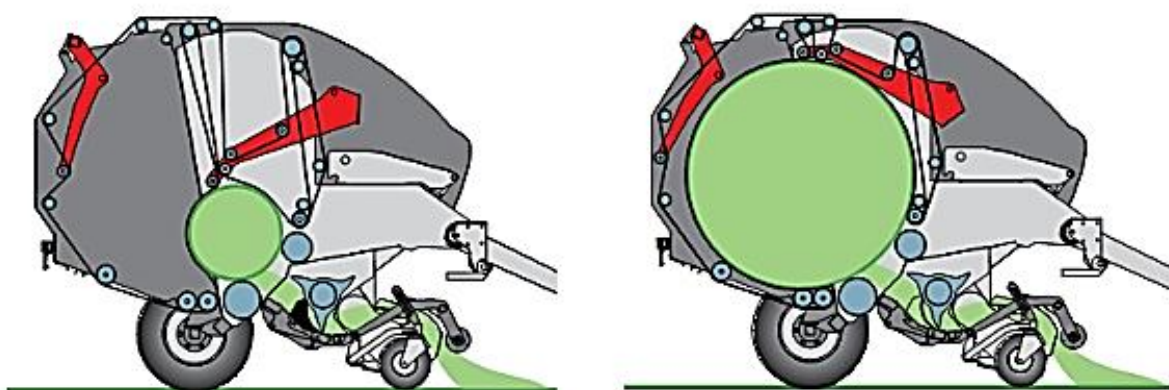


Рис. 64. Процесс наполнения камеры пресс-подборщика

Контрольные вопросы и задания

1. Опишите технологию заготовки и способы хранения сена.
2. Опишите технологию заготовки сенажа.
3. Опишите технологию заготовки силоса. Теоретические основы силосования.
4. Какое значение имеет выбор оптимальных фаз уборки трав при заготовке грубых и сочных кормов?
5. Каковы особенности приготовления силоса?

ГЛАВА 7 МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ

7.1. Способы уборки картофеля и агротехнические требования к машинам

Клубни картофеля располагаются в почве гнездами. Машина выкапывает их вместе с почвой, которую затем размельчает и отсеивает специальным сепаратором. Этот процесс затруднен тем, что в пласте почвы содержание клубней по массе составляет 1-3%. Чтобы выделить 4-6 кг клубней, двухрядная машина должна размельчить и отсеять за секунду до 200 кг почвы. Кроме того, степень возможного размельчения пласта почвы и, следовательно, отсеивания ее частиц ограничена прочностью клубней, которая часто меньше прочности некоторых почвенных комков. На работу машин влияют также размеры, масса и форма ботвы и клубней. Чрезмерно развитая ботва затрудняет уборку. Клубни с нежной непрочной кожицей, особенно крупные, массой более 200 г, легко повреждаются от соударений с поверхностью рабочих органов, бункеров и между собой. Продолговатые клубни сильнее повреждаются, чем округлые. Округлые легко скатываются с сепарирующих рабочих органов и хорошо отделяются от почвы. Для успешного применения машинной уборки, как при возделывании, так и при выведении новых сортов картофеля необходимо добиваться, чтобы растения образовывали компактные гнезда, нераскидистый куст ботвы, имели выровненные клубни округлой формы с прочной кожицей и мякотью, массой 80-200 г, легко отделяющиеся от столонов.

Картофель убирают картофелекопателями и комбайнами. Картофелекопатели извлекают клубни из почвы и укладывают их на поверхность поля в валок. Подбирают клубни вручную, что связано с большими затратами труда.

При прямом комбайнировании комбайн выкапывает клубни, отделяя их от почвы и ботвы, собирает в бункер и выгружает в транспорт. Собранный картофель отвозят на картофелесортировальный пункт.

Картофелеуборочные комбайны должны собирать в бункер или подавать в тару не менее 95 % клубней, количество поврежденных клубней не должно превышать 5%. Потеря клубней массой более 15 г допускается не свыше 3%.

Для поточной уборки и послеуборочной обработки картофеля применяют технологические комплексы машин, включающие копатели, комбайны, сортировальные машины и пункты. Ботву убирают ротационной косилкой-измельчителем КИР-1,5Б, оборудованной бункером.

7.2. Картофелекопатель тракторный навесной двухрядный КСТ-1,4 служит для подкапывания клубней, отделения от них ботвы и укладывания очищенных клубней картофеля на поверхности поля (рис. 65).

Технические характеристики

Ширина захвата, м	1,2-1,4
Глубина подкапывания, см	20
Производительность, т/час	1,4
Агрегатирование с трактором	МТЗ-80, 82

Лемеха 6 подрезают пласт почвы вместе с клубнями и направляют его на основной элеватор 11 (рис. 65). В момент схода с лемехов на элеватор происходит разрыв пласта. Через основной элеватор просеивается 60-80 % земли. Затем масса поступает на каскадный элеватор 13, через который дополнительно просеивается почва. Клубни с помощью прутковых щитков укладываются на поверхность поля в виде валка.

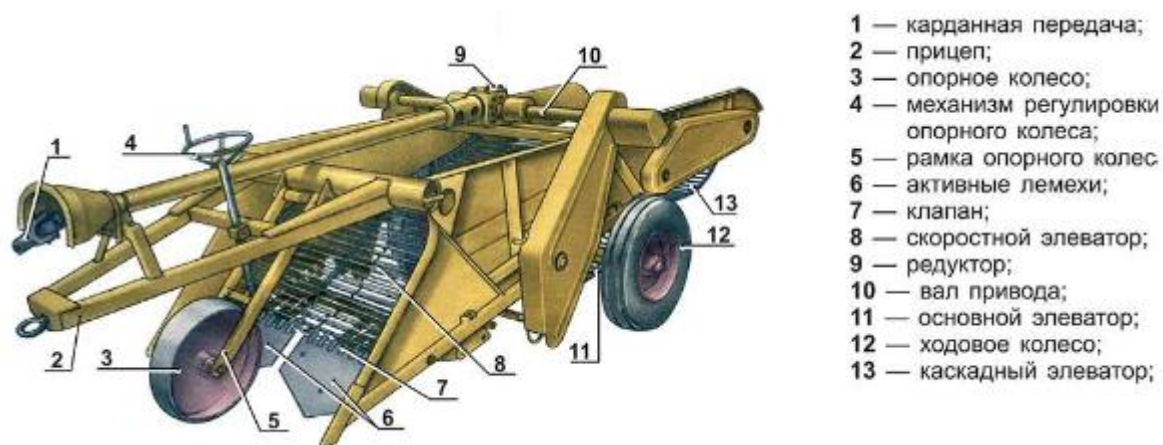


Рис. 65. Общий вид

Порядок работы

Машина рассчитана на уборку картофеля при ширине междурядий 70 см. Для работы машины экономичнее выделить участки с наиболее длинными гонами. При сильно развитой ботве желательно ее удалить с поля за 1-2 дня до копки картофеля.

Уборку картофеля целесообразнее проводить с пропуском через каждые 2 ряда, так как при сплошной уборке часть клубней может попасть под колеса трактора и копателя.

Только на легких супесчаных почвах можно производить копку подряд, при этом нужно обязательно поставить задание клубнеотводящие щитки. Так как ширина стыковых междурядий колеблется в значительных пределах, то трактор с картофелекопателем надо направить по следу двух рядов сажалки, а по стыковому междурядью - одно из передних колес трактора.

Выкапывать картофель можно и загонным способом с шириной загона в 12-14 рядов, при этом площадка для поворота агрегата требуется меньше – около 5-6 метров.

После прохода машины в земле остается некоторое количество клубней. При низком урожае и мелких клубнях потери в земле увеличиваются, поэтому после машинной уборки картофеля поле необходимо перебороновать в два следа или перепахать его и подобрать картофель.

При поворотах и переездах на другие участки вал отбора мощности трактора обязательно отключать, и картофелекопатель поднимать в транспортное положение.

Контроль качества выполняемой работы

При первом заезде регулируется глубина хода лемехов и скорость агрегата. В дальнейшем тракторист должен периодически следить за массой, которая сходит с каскадного элеватора.

Если появляются резные клубни, необходимо увеличить глубину хода лемехов. В случае если с каскадного элеватора сходит очень много земли, проверить глубину хода лемехов, и при необходимости уменьшить.

Если глубина хода лемехов нормальная, а в валке много засыпанных клубной, необходимо уменьшить скорость агрегата.

7.3. Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А «Дружба»

Комбайн ККУ-2А «Дружба» предназначен для уборки картофеля на легких и средних почвах с двух рядков с междурядьями 60, 70 и 90 см (при монтаже приспособления). В отличие от простых картофелекопателей комбайн за один проход (прямое комбайнирование) подкапывает рядки, отделяет почву и ботву и собирает чистые клубни в бункер.

Техническая характеристика

Ширина захвата	1,4 м (2 рядка)
Рабочая скорость	1,5-2,5 км/час
Производительность	0,3-0,4 га/час
Число обслуживающего персонала	5-7 человек
Агрегатируется	ДТ-75М и МТЗ-80



Рис. 66. Картофелеуборочный комбайн ККУ-2А «Дружба»

Технологический процесс работы комбайна ККУ-2А

Лемеха (рис. 66) комбайна ККУ-2А подкапывают пласт вместе с клубнями из двух рядков картофеля и подают его на основной элеватор. Элеватор рыхлит пласт, сепарирует часть почвы и подает оставшуюся массу к комкодавителью. Баллоны разрушают крупные комки и сбрасывают массу на второй элеватор, который

отсеивает мелкую почву и передвигает ворох к барабанному транспортеру. Ботва зависает на прутках редкопруткового транспортера, и при дальнейшем движении оставшиеся клубни отрываются от столонов. Ботвоудалитель сбрасывает ботву на поле.

Клубни с остатками почвы и примесей поднимаются барабанным транспортером и выбрасываются на полотно горки, где происходит их отделение от примесей. Рабочие-переборщики корректируют работу горки - отбирают клубни из потока примесей. Клубни транспортером загружаются в бункер, а примеси транспортером сбрасываются на поле. Заполненный бункер разгружают на ходу или с остановкой агрегата.

Регулировка рабочих органов.

Регулировка рабочих органов комбайна влияет на полноту выборки клубней из почвы, очистку их от примесей и повреждение клубней. Расстановка ходовых колес на заданное междурядье производится перед выездом в поле. Для этого поочередно вывешивается каждое колесо, и при ослаблении фиксирующих болтов выдвигаются полуоси колес до совмещения отверстий на них с отверстиями кронштейна оси. Для междурядий 60 см колею делают 2430 мм, а для междурядий 70 см - 2800 мм.

Глубина хода лемехов регулируется в борозде по глубине залегания клубней в гнездах картофельного куста. Для этого в различных местах раскапывают несколько кустов (не менее 10), измеряют глубину залегания нижних клубней в каждом кусте и определяется средняя глубина их залегания.

Затем лемеха опускают несколько ниже средней глубины залегания клубней и проезжают 10-12 м. При поступлении в бункер комбайна подрезанных клубней глубина увеличивается с помощью штурвала на площадке комбайнера.

Величина встряхивания верхней ветви основного элеватора изменяется от 0 до 60 мм. Ее делают такой, чтобы через элеватор выделялось около 60 % почвы. На легких почвах во избежание повреждений клубней встряхивание исключается.

Изменяется амплитуда колебаний перестановкой корпуса кривошипа по отверстиям в диске приводного вала.

Давление в баллонах комкодавителя увеличивается постепенно до момента раздавливания почвенных комьев. Зазор между баллонами регулируется перемещением подшипников верхнего баллона по раме. При этом надо иметь в виду, что крупные клубни могут вдавливаться в баллоны не более чем на 1/3. Ботвоудалитель работает хорошо в том случае, если нормально натянут прижимной транспортер. При слабом натяжении его вместе с ботвой на поле выбрасываются клубни.

Оценка и контроль качества уборки. Качество работы картофелеуборочного комбайна оценивается чистотой клубней в бункере (не менее 95%) и их потерями (до 3%), количеством поврежденных и резаных клубней (минимальные).

Для определения показателей качества работы комбайна рекомендуется взять пробу 7 - 8 кг из массы, поступающей в бункер из загрузочного транспортера. Эту пробу разбирают и отделяют чистые клубни от примесей. Отношение массы чистых клубней к массе всей пробы в процентах определяет чистоту клубней в бункере. Далее чистые клубни разделяют на три фракции - поврежденные, неповрежденные и резаные (мелкие клубни, массой до 30г, не учитывают). К по-

врежденным относят клубни с содранной кожицей (более половины поверхности), с вырывами мякоти, с трещинами, раздавленные и резаные. Количество поврежденных клубней определяют также в процентах к общей массе клубней в пробе.

Потери на поверхности поля определяют контрольным сбором клубней, оставленных после прохода комбайна по длине гона, но не менее чем на 100 м. При этом мелкие клубни, массой до 20 г, не учитываются.

Контрольные вопросы и задания

1. После прохода КСТ-1,4 на поверхности почвы остается много резаных клубней. Причина и способ ее устранения.

2. Клубни плохо очищаются от почвы после уборки их КСТ-1,4. Причина и способ ее устранения.

3. Технологический процесс работы КСТ-1,4.

4. Принцип работы ботвоотделяющего устройства ККУ-2А.

5. В продовольственный картофель попадает много примесей после уборки комбайном ККУ-2А. Причина и способ ее устранения.

6. Регулировки комкодавителя и их влияние на процесс работы комбайна ККУ-2А.

ГЛАВА 8 МАШИНЫ ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

8.1. Способы уборки и агротехнические требования

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

При прямом комбайнировании скашивание и обмолот хлебной массы происходят за один проход комбайна. Уборку проводят в период достижения зерном полной спелости. При этом из-за неравномерности созревания хлебов сроки уборки растягиваются, что приводит к большим потерям зерна.

Двухфазная уборка — скашивание и укладка растений в валки валковыми жатками, подбор подсыхшей хлебной массы и обмолот ее зерноуборочными комбайнами. Уборку начинают, когда большая часть зерна достигнет восковой спелости, т.е. на 5...10 дней раньше, чем при прямом комбайнировании. Скошенный и уложенный в валки хлеб равномерно дозревает и подсыхает. В результате комбайн работает в лучших условиях с меньшими потерями.

Прямое комбайнирование следует применять для уборки низкорослых и изреженных хлебов, семенников трав и бобовых культур, когда влажность зерна составляет 18...20 %. Раздельное комбайнирование возможно преимущественно при устойчивой сухой погоде. В этом случае хлебную массу скашивают при влажности зерна 35...38 %. Подбирают и обмолачивают валки при влажности зерна 15...18 %.

Применяют также индустриально-поточные технологии уборки зерновых и семенников трав, при которых часть энергоемких и сложных операций при обработке хлебной массы выполняют на стационарных и полустационарных пунктах. Различают несколько способов такой уборки.

Высокоурожайные хлеба убирают способом «невейки», при котором мобильной молотилкой хлебную массу обмолачивают и разделяют на два потока: солому и невейку (смесь зерна с половой). Невейку отвозят на стационарный пункт и разделяют высокопроизводительным (до 50 т/ч) ворохоочистителем на зерно и полу. Зерно затем подают на зерноочистительный агрегат, а полу — в кормоцех.

Индустриально-поточный способ уборки влажных хлебов включает в себя операции транспортировки хлебной массы на стационар для подсушки, обмолота и разделения на зерно, полу и солому.

При **поточном способе** уборки хлебную массу вывозят на край поля, складывают в стога, а затем обмолачивают передвижной молотилкой. При неблагоприятных погодных условиях массу в стогах подсушивают активным вентилированием.

Агротехнические требования, предъявляемые к зерноуборочным машинам, следующие.

При раздельной уборке потери зерна за жаткой допускаются не более 0,5 % для прямостоячих хлебов и 1,5 % — для полеглих, потери зерна при подборе валков не более 1 %, чистота зерна в бункере не менее 96 %.

При прямом комбайнировании чистота зерна в бункере должна быть не менее 95 %. За жаткой комбайна допускается до 1 % потерь для прямостоячих хлебов и 1,5 % - для полеглых. Общие потери зерна из-за недомолота и с соломой должны быть не более 1,5 % при уборке зерновых и не более 2 % - риса. Дробление не должно превышать 1 % для семенного зерна, 2 % - продовольственного, 3% - для зернобобовых и крупяных, 5 % - для риса.

8.2 Зерноуборочные комбайны. Устройство и рабочий процесс

Комбайн «Дон-1500» (рис. 67) состоит из жатки, наклонной камеры, молотилки шириной 1500 мм, бункера, копнителя, двигателя, трансмиссии, ходовой системы, гидросистемы, кабины, органов управления, электрооборудования и электронной системы контроля технологического процесса и состояния агрегатов. В зависимости от урожайности и состояния убираемой культуры на комбайне монтируют жатки шириной захвата 6,7 или 8,6 м.

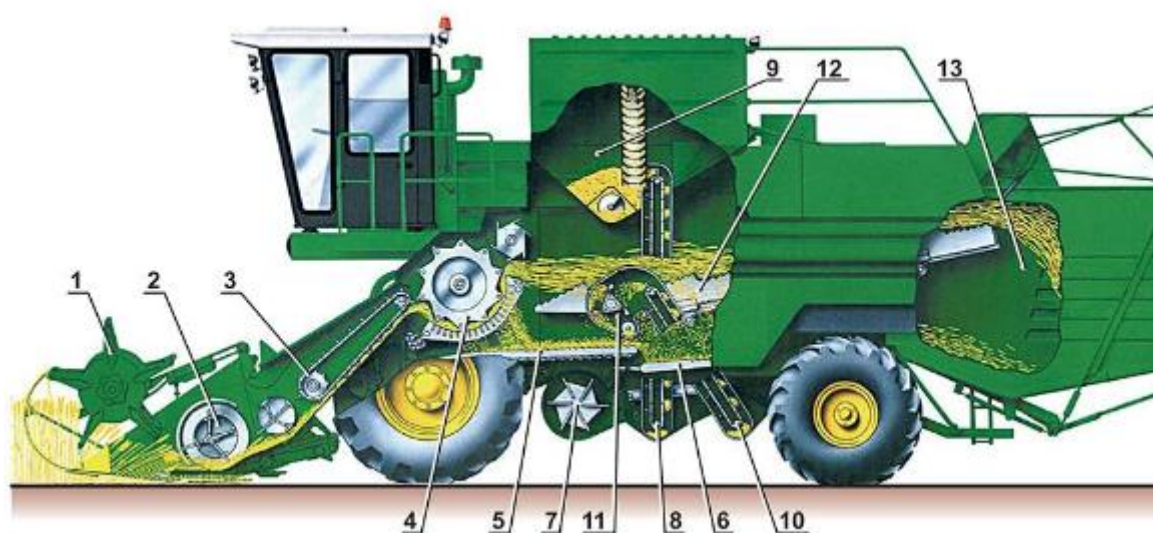


Рис. 67. Схема рабочего процесса комбайна:

- | | | |
|--------------------------|----------------------|------------------|
| 1 — молотило; | 6 — решета; | 11 — автономное |
| 2 — шнек жатки; | 7 — вентилятор; | домолачиваю- |
| 3 — наклонная камера; | 8 — зерновой шнек; | устройство; |
| 4 — молотильный аппарат; | 9 — бункер; | 12 — соломотряс; |
| 5 — стрясная доска; | 10 — колосовой шнек; | 13 — копнитель |

Жатка, фронтально навешенная на молотилку, может копировать рельеф поля. На ней смонтированы делители, мотовило, режущий аппарат, шнек, бите, копирующие башмаки, в наклонной камере — транспортер.

Молотилка состоит из молотильного аппарата, включающего в себя барабан и подбарабанье, отбойного битера, соломотряса, транспортной доски, очистки, зернового и колосового элеваторов, домолачивающего устройства (на рисунке не показано). На крыше молотилки установлен бункер, снабженный загрузочным и выгрузным шнеками.

Мотовило 1 подводит стебли к режущему аппарату и укладывает их после среза на платформу. Шнек 2 сужает поток стеблей (хлебную массу) и направляет их к битеру, а от него - к плавающему транспортеру 3. Нижняя ветвь транспортера перемещает стебли в молотильный аппарат. Вращающийся барабан 4 наносит

удары по потоку хлебной массы, перемещает ее по стрясной доске 5 и обмолачивает.

Обмолоченная хлебная масса (грубый ворох) состоит из соломы, зерна, половы и примесей. Основная часть (70...80 %) зернового вороха в процессе обмолота проходит сквозь отверстия под-барабанья (деки) и падает на транспортную доску. Солома с остатками зернового вороха выбрасывается барабаном с большой скоростью. Отбойный битей уменьшает скорость перемещения соломы и направляет ее на соломотряс 12, ступенчатые клавиши которого совершают круговые движения и интенсивно перетряхивают солому. Зерно и мелкие примеси просыпаются сквозь отверстия клавиш и сходят по их наклонному дну на транспортную доску. Гребенки клавиш продвигают солому к выходу из молотилки.

Контрольные вопросы и задания

1. Каким способом производят уборку зерновых культур?
2. Из каких основных сборочных единиц состоит зерноуборочный комбайн «Дон-1500»?
3. Как устроена жатвенная часть зерноуборочного комбайна «Дон-1500»?
4. Как устроена молотилка зерноуборочного комбайна «Дон-1500»?
5. Описать рабочий процесс зерноуборочного комбайна «Дон-1500».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карташевич, А.Н. Тракторы и автомобили. Конструкция. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Карташевич, О.В. Понталев, А.В. Гордеенко. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 313 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/43877>
2. Конструкция тракторов и автомобилей. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.И. Поливаев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13014>
3. Баловнев, В.И. Автомобили и тракторы: краткий справ./ В.И.Баловнев, Р.Г. Данилов. - М.: Академия, 2008.-375с.
4. Богатырев А.В. и др. Автомобили/А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский, В.А.Чернышев; под ред. А.В. Богатырева.-М.: КолосС, 2008.-592с.: ил.- (учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).
5. Гуляев, В.П. Сельскохозяйственные машины. Краткий курс. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 240 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91889>
6. Труфляк, Е.В. Современные зерноуборочные комбайны. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2017. - 320 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91281>
7. Современные почвообрабатывающие машины: регулировка, настройка и эксплуатация. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Р. Валиев [и др.]. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2016. - 208 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76264>
8. Машины для заготовки кормов: регулировка, настройка и эксплуатация. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.Г. Зиганшин [и др.]. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2016. - 200 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76270>

Учебное издание

*Лонцева Ирина Александровна,
Панова Елена Владимировна*

**СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Учебное пособие

*для подготовки бакалавров по направлениям подготовки
35.03.04 – Агрономия, 38.03.01 – Экономика, 38.0.02 – Менеджмент*

Компьютерная верстка Н.Н. Федотовой

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.
Подписано к печати 29.01.2018 г. Формат 60×90/8.
Уч.-изд.л. – 5,0. Усл.-п.л. – 14,0.
Тираж 50 экз. Заказ 08.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства
Дальневосточного государственного аграрного университета
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86