Российское государственное учреждение высшего профессионального образования

Российский Университет Дружбы Народов

Аграрный факультет

Дисциплина: механизация и электрификация сельскохозяйственного производства

**Курсовая работа**

**на тему: проектирование комплекса машин**

**для возделывания и уборки перца сладкого**

**в условиях Нечернозёмной Зоны**

**Российской Федерации**

Группа: САБ-2.13

Выполнила: ……. Е.М.

Проверил: …… А. Д.

Москва 2006

**Содержание**

# Введение………………………………………………………………………….……3

1. Основные технологические операции……………………..……4
2. Биологические особенности……………………………………..5
3. Высадка рассады и уход за ней…………………………….…….7
4. Уборка урожая……………………………………………………….…….8
5. Особенности семеноводства………………………………...10
6. Основные производственные операции и машины, необходимые для них
7. Способы обработки почвы………….…………………………….11
8. Тракторы…………………………………………….……………………….13
9. Схема движения машин по полю………….………………….15
10. Вспашка почвы…………………………………………………………..16
11. Дискование почвы………………………………………………..19
12. Культивирование почвы………………………………………….21
13. Подготовка, погрузка и внесение минеральных удобрений…………………………………………………………………..23
14. Посадка……………………………………………………………….……27
15. Способы ухода за посевами………………………………………30
16. Орошение……………………………………………………….…………..31
17. Уборка урожая…………………………………………………….……..33
18. Список литературы………………………………………………………..34
19. Приложение…………………………………………………………………………35
    1. **Введение**

Эта технология разрабатывалась применительно к сорту сладкого перца Орион, пригодному для возделывания в условиях открытого грунта Н3 России. Однако она с успехом может применяться для всех сортов, характеризующихся дружным созреванием плодов и легкой отделяемостью их от плодоножки.

1. **Технологическая схема включает следующие операции.**

а) основная обработка почвы осуществляется по типу чистого пара с внесением 80 т/га перегноя сыпца и минеральных удобрений суперфосфата — 5 ц/га, калийной соли — 3 ц/га;

б) предпосевная обработка почвы: весеннее боронование на глубину 5—7 см и культивацию на 7—12 см с предварительным внесением 2 ц/га аммиачной селитры;

в) посадка рассады проводится рассадопосадочной машиной СКП—6 или СКН—6А. А. Для небольших площадей фермеров можно рекомендовать посадку по бороздам, нарезанным окучником КОП—2,8 на глубину 18—20 см. Перед посадкой проводится влагозарядковый полив раствором минераль­ных удобрений на 100 л воды — 200 г аммиачной селитры, 500 г суперфосфата, 200 г калийной соли, либо 900-1000 г нитрофоски. Расход жидкости из расчета не менее 2 л под каждое растение.

г) Выращивание рассады проводится в пленочной теплице или глубоких парниках на биотопливе

* посев семян на рассаду — 20—25 марта
* пикировка рассады — 30 апреля
* высадка рассады — 6 июня — схема посадки 70х25

— оптимальная густота стояния 57 тыс. растений на га.

Дозы удобрений необходимо корректировать с учётом: содержания питательных веществ в почве и на планируемый урожай. За вегетационный период проводятся агротехнические и химические методы борьбы с сорняками, профилактическая борьба с болезнями и вредителями. Рекомендуется двухразовая уборка сладкого перца. Первый вручную, второй — томатоуборочным комбайном СКТ-2 с приспособлением для уборки перца. Последовательность выполнения производственных процессов и перечень применяемых машин предоставлены в технологической карте (приложение).

1. **Биологические особенности.**

Для максимальной реализации потенциальной продуктивности пер­ца необходимо хорошо знать биологические особенности культуры весь комплекс факторов, влияющих на его урожайность.

Овощной перец относятся к растениям короткого дня, лучшая продолжительность освещения - 14 часов в день. Однако влияние коротко­го дня начинает сказываться в 20-30 дневном возрасте. До этого перио­да длинный день ускоряет рост растений. В возрасте более 60-ти дней. Короткий день также не оказывает влияние.

Лучшая температура для роста и развития растений перца в возрас­те от 20 до 60 дней + 20-27° днем и 15 -17° ночью. Причем, разные сорта перца по-разному реагируют на длину дня. Очень поздние сорта требуют более короткого светового дня, ранние сорта длинного. При длинном дне эти сорта дают большую урожайность.

Необходимым условием для раскрытия пыльников и опыления цветков являются свет и пониженная влажность воздуха. При повышенной влажности пыльца становится нежизнеспособной. Цветение перцев ремонтантное оно продолжается до заморозков.

Для получения раннего и высокого урожая с хорошим количеством плодов необходимо своевременно обеспечить растения перцев оптимальными условиями роста и развития. К основным факторам роста и развития растений относятся свет, температура, влажность почвы и воздуха, состав и количество питательных веществ.

Свет необходим растениям для ассимиляции углекислоты и накопления органических веществ. Решающим фактором в развитии является не столько длина дня, сколько продолжительность облучения - световая энергия. При продолжительном искусственном досвечивании от всходов до высадки заметно сокращаются этапы развития.

Температурные условия тесно связаны с интенсивностью освещения. В ясные солнечные дни температура должна быть выше. Перец - культура требовательная теплу к влажности почвы и воздуха, его семена прорастают медленно. При низких температурах (10-13°) всходы появляются лишь через 11-18 дней после посева, при оптимальных (25-300) через 2-3 дня.

Оптимальная влажность почвы для перца 70-80%, воздуха -60%. При более высокой влажности наблюдается ухудшение опыления цветков опадению их, развитию грибковых болезней. При недостатке воздуха в почве семена медленно прорастают, приостанавливается рост корней, снижается поступление питательных веществ.

Лучшие почвы для перцев легкие структурные, богатые разложившимися питательными веществами с кислотностью 6,0-6,6 рН.

Помимо перечисленных выше факторов растениям перца необходимы разнообразные макро: азот, калий, кальций, фосфор, магний – и микроэ­лементы: железо, марганец, бор, сера и др.

Необходимые микроэлементы вносят в почву в виде минеральных удобрений с учетом содержания их растворимых форм в почве и на планируемый урожай. Микроэлементы вносят в виде внекорневых подкормок или обработки семян смесью солей перед посевом. При этом необходимо помнить, что недостатки в питательных элементах легко восполнить дополнительными подкормками, чем устранить их избыток.

При необходимости можно провести 1 или две подкормки сеянцев. Первую – при появлении первой пары настоящих листочков, вторую – за 2-3 недели до высадки в грунт. расход рабочей жидкости: 10 л на 3 м2 с концентрацией раствора 125 г суперфосфата, 30 г аммиачной селитры и 30 г калийной соли. Используют водную вытяжку из суперфосфата, для получения которой суперфосфат за сутки до внесения раствора в почву заливают водой. После каждой подкормки остатки раствора сливают с растений чистой водой. Сеянцы и всходы сладкого перца часто повреждаются мышами. Для борьбы с грызунами необходимо раскладывать приманки с отравой или посыпать по краям парника нафталином периодически обновляя его. Рассаду сладкого перца выращивают без пикировки и с пикировкой.

Пикировку проводят в фазе первого настоящего листочка. Для лучшей приживаемости растения после пикировки должны находиться в условиях хорошей влажности и умеренного освещения. За 2-3 недели до высадки начинают закалку растений путём снижения температуры и влажности воздуха, усиленной вентиляции и затем полного открытия рам.

1. **Высадка рассады и уход за ней.**

Высаживают растения перца в открытый грунт, когда минует опасность весенних заморозков. В нашей зоне это конец мая - начало июня /28 мая - 6 июня/.

Накануне рассаду обильно поливают, чтобы при выборе ее лучше сохранилась корни. Для лучшей приживаемости корни обмакивают в глиняную болтушку с добавлением метафоса. 3а 2-3 дня до посадки прово­дят предпосадочную культивацию.

Для высадки рассады применяют рассадопосадочную машину СКН-6 или СКН-6А. Машину СКН-6А обслуживают один тракторист и 13 рабочих.

Лучшая схема посадки 70x25, на 1 га высаживают 57 тыс. растений. Посадку проводят с раствором минеральных удобрений (на 100 л воды 200 г аммиачной селитры, 500 r суперфосфата и 200 г калийной соли). Расход рабочего раствора из расчета 2 л под каждое растение. Можно использ­овать комплексное удобрение нитрофоску, азофоску и т.д. – 900-1000 г на 100 л воды. Такая посадка способствует быстрой приживаемости рассада и обеспечении ее питательными веществами на весь период вегетации, т.е. не требует дополнительных подкормок. При использовании небольших участков можно применять ручную посадку по нарезанным бороздам. Борозды нарезают через 70 см КОН-2,2.

Перед посадкой по бороздам проводят Влагозарядковый полив раствором минеральных удобрений. Растения раскладываются через 25 см в ряду и присыпают землёй. Этот способ посадки применим для небольших фермерских участков.

Уход за посевами сладкого перца в период вегетайии заключается в рыхлении междурядий, прополке и ботке против болезней. При появлении первых сорняков в рядках проводят ручную или механизированную проплку агрегатами ПЛУ-6.

Для борьбы с макроспориозом и фитофторозом проводят опрыскивание 1% раствором бордосской жидкости. Расход жидкости: 600 л/га. Обработку проводят при появлении очагов болезни или для профилактики через 10-15 дней.

1. **Уборка урожая**

При соблюдении правильной технологии урожаи технически спелой продукции сладкого перца в НЗ РФ можно получать с конца июля до наступления осенних заморозков.

Плоды сладкого перца достигают технической спелости через 30-45 дней после образования завязи. Если плоды не убраны в технической спелости, то через 25-30 дней они достигнут биологической спелости и приобретут характерную для сорта окраску.

Чтобы потери урожая снизить до минимума следует проводить двухразовую уборку: первую (вручную) – в конце июля - начале августа, вторую (механизированную) – через 25-30 дней после первой.

При ручной сборке желательно снимать не только стандартные, но и нестандартные плоды, чтобы закладка генеративных органов и развитие завязей шло более равномерно.

При ручной уборке используют широкозахватные транспортеры, уборочные платформы и кузова. Платформу ПОУ-2 используют в агрегате с трактором МТЗ-80 или Т-25А, обслуживают платформу 13-15 человек (в т.ч. тракторист). На платформе устанавливают ящики. Сборщики собирают плоды в ведра и высыпают в ящики. После заполнения всех ящиков платформа выезжает на край поля, где разгружает ящики на специально отведенную площадку. По мере подхода транспортных средств продукцию отправляют в магазины или консервные комбинаты. Применение платформы ПОУ-2 на уборке перца повышает производительность труда на 30-40% по сравнению с ручной уборкой. Наиболее рациональной является бестарная уборка и транспортировка продукции, в этом случае применяют прицеп ПТ-3,5 с контейнерами в агрегате с трактором МТЗ-80, который обслуживает 8-10 сборщиков. Трактор с прицепом движется по междурядьям. Сборщики собирают перец в ведра и высыпают в контейнеры. Вместимость контейнера – 250-300 кг. Для складирования контейнеров подготавливают полевую площадку размером 20х20, где при необходимости можно организовать сортировку и затаривание продукции в стандартные ящики. Для бестарной уборки перца можно применять платформу ПОУ-2 с кузовом.

Второй массовый сбор урожая сладкого перца проводят томатоуборочным комбайном СКТ-2, оборудованным приспособлением для уборки перца. Приспособление включает: активатор на встряхивание, барабаны, три дополнительные прижимные шины, фартук из четырёх-пяти кусков втулочно-роликовых цепей.

Рабочая скорость комбайна должна быть 1,05-1,2 км/ч. Частота колебаний плодоотделителя 230-240 колебаний в минуту.

Для первого прохода комбайна необходимо иметь полосу шириной 8 метров. Поворотные полосы должны быть шириной 15-20 метров. За одним сортировочным столом должны работать 8-10 рабочих. Слева по ходу движения рядом с комбайном передвигается прицеп ПТ-3,5 или платформа ПОУ-2 с трактором «Беларусь». Транспорт выбирают в зависимости от обеспечения хозяйства. Производительность комбайна 0,14-0,17 га /час (0,9-2т/час).

Перспективная технология позволяет снизить затраты труда в 3-4 раза. Однако, комбайновая уборка окупается при наличии больших площадей, занятых сладким перцем. Если площади небольшие, следует применять 2-3-хразовую ручную уборку с использованием прицепа ПТ-3,5 с комбайнерами или платформы ПОУ -2 с кузовом.

1. **Особенности семеноводства**

При правильном подборе сорта и соблюдении технологии в наших условиях возможно получение 30-40% биологически сперодукции. Сорта селекции Орловского НИИСХ: Орион, Гема, Гибрид-1, Яблочный – позволяют получать до 50% спелых плодов.

Некоторая склонность перца к перекрёстномуопы, а также неоднородность созревания плодов, вызывает значительную разнокачественность семян. Поэтому в семеноводстве перца большое значение следует придавать как отбору суперэлитных, так и лучших плодов.

В нашей стране распространены два метода отбора при выращивании элитных семян – массовый и отбор лучших семей. При массовом отборе может наблюдаться снижение сортовой чистоты до 93%, пестрота растений по продолжительности вегетационного периода, уменьшение толщины стенки плода. Поэтому в период вегетации проводят сортовые прочистки.

При семейственном отборе в процессе выращивания элитных семян оценивается потомство каждого суперэлитного растения и отбираются лучшие семьи.

На семенные цели плоды убирают при наступлении полной биологической спелости, когда они приобретут характерную для сорта окраску.

У районированных сортов период созревания плода длиться не менее 30 дней, и после созревания он может находиться на вегетирующем растении месяц и более. Поэтому семенные плоды всегда различаются по степени спелости, а полученные от них семена – по качеству. Убранные плоды помещают на 6-7 дней на дозаривание в сухое, тёплое, хорошо проветриваемое помещение. Нельзя допускать перезревания и размягчения плодов, т.к. при этом всхожесть и энергия прорастания семян снижаются. Изменяется вес 1000 семян (на 0,2-0,8 г меньше).

Семена выделяются из здоровых, вполне созревших плодов. Затем их промывают и сушат на лотковых сушилках. Если партии плодов небольшие, то семена выделяют вручную. В этом случае семена служат без промывки, рассыпая их на мешковину или бумагу, Урожай семян перца 0,2-0,3 т/га, выход из 1 тонны плодов 7-14 кг.

Семена сохраняют всхожесть 3-4 года.

* 1. **Основные производственные операции и машины, необходимые для них**

1. **Способы обработки почвы**

Различают основную, поверхностную и специальную обработки почвы.

*Основная обработка* — это вспашки почвы плугами с оборотом пласта и его крошением. Ее проводят на глубину 200...300 мм. Основная обработка почв, подверженных ветровой эрозии, заключается в рыхлении их на глубину 250...420 мм без оборота пласта плугами-рыхлителями (безотвальные плуги) или культиваторами-плоскорезами-глубокорыхлителями, а почв с небольшим плодо­родным слоем - в рыхлении верхнего слоя с оборотом пласта и нижнего слоя без оборота.

Основную обработку можно осуществлять путем глубокого фрезерования или чизелевания (глубокое рыхление с промежутками между следами рабочих органов).

*Поверхностная обработка* - это обработка верхнего слоя почвы на глубину 120...140 мм (в отдельных случаях 160...180 мм). Она предусматривает выполнение следующих операций: лущение стерни, боронование, шлейфование, культивация, фрезерование и прикатывание, нарезка гряд и поделка гребней, окучивание расте­ний и др. Поверхностную обработку проводят перед основной (лущение), после основной (боронование, шлейфование, культива­ция и т. д.), а также при уходе за посевами (междурядная обработ­ка, боронование).

*Специальная обработка* предусматривает вспашку целинных, болотных, каменистых почв, плантажную и ярусную вспашку, фрезерование почв.

Различают следующие **виды вспашки** с оборотом пласта:

*оборот пласта* – применяют при вспашке задернелых почв. Пласт оборачивается стерней вниз, однако плохо крошится и для его рыхления требуется использование другие орудий;

*взмет пласта* – используют при вспашке полей с большим ко­личеством растительных остатков и при запашке органических удобрений. Почва хорошо разрыхляется и оборачивается;

*культурная вспашка* – применяют при вспашке старопахотных почв с заделкой растительных остатков на дно борозды. Для этой вспашки используют плуги общего назначения, оборудованные предплужниками или углоснимами;

*ярусная вспашка* – обработка почвы, при которой почвенные слои меняются местами. Она может быть двух- или трёхъярусной.

1. **Тракторы**

*Трактор* – колесная или гусеничная самоходная машина, предназначенная для передвижения прицепных или навесных сельскохозяйственных и дорожных машин, а также прицепов. Рабочие органы и механизмы этих машин могут приводиться в действие от двигателя трактора через вал отбора мощности (ВОМ).

Тракторы применяют на сельскохозяйственных, строительных, дорожных работах, на лесоразработках, при осушении и орошении земель, для транспортировки грузов.

В сельскохозяйственном производстве наибольшее применение получили тракторы девяти классов с тяговым усилием 2; 6; 9; 14; 20; 30; 40; 50; 60 кН.

Каждый класс содержит одну основную (базовую) модель трактора и несколько ее разновидностей (модификаций). Последние используют для выполнения специальных сельскохозяйственных операций. По конструкции модификация представляет собой видоизмененную модель базового трактора, сохраняющую его ос­новные агрегаты, т.е. имеющую высокую степень единообразия (унификации).

Сельскохозяйственные тракторы классифицируют по следующим признакам:

*по назначению* – общего назначения, универсально-пропашные, специализированные;

*по типу ходовой части* - колесные и гусеничные;

*по типу остова* - рамные, полурамные, безрамные.

**Тракторы, применяемые на работах по возделыванию сладкого перца.**

Сельскохозяйственные машины для возделывания перца агрегатируются с тракторами ДТ-75 и МТЗ-80. Вот их технические характеристики.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ДТ-75** | **МТЗ-80** |
| Назначение  Тяговый класс  Тип остова  Марка двигателя  Номинальная мощность двигателя, кВт  Масса, кг  Скорость движения, км/ч | общего назначения  3  рамный  СМД-62А  132,5  7’250  3,4…16 | универсально-пропашной  1,4  полурамный  Д-240  55  3’160  1,9…33,4 |

1. **Схема движения машин по полю при гнездовом способе посадки**
2. **Вспашка почвы**

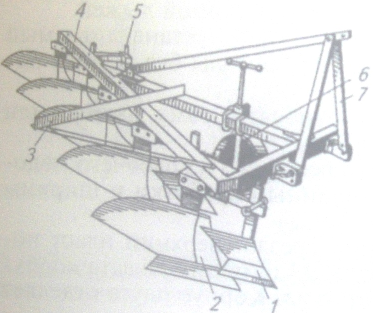
**Агротехнические требования**. Зяблевую вспашку старопахотных земель выполняют лемешными плугами с предплужниками. В районах недостаточного увлажнения пашут без оборота пласта. Задернелые почвы обрабатывают с оборотом, но без рыхления пласта. На почвах, засоренных камнями, используют плуги с предохранителями.

Вспашку проводят в агротехнические сроки на глубину не менее 20 см. В результате ежегодной вспашки плужная подошва уплотняется. Чтобы ее разрушить, периодически увеличивают глубину вспашки до 25…27 см или проводят рыхление чизельными плугами.

Отклонение среднеарифметического значения фактической глубины вспашки от заданной не должно превышать +5% на ровных участках и +10% на неровных. Отклонение фактической ширины захвата плуга от конструктивной допускается на +10%.

При вспашке добиваются, чтобы ширина и толщина пласта были одинаковыми, растительные остатки и удобрения полностью заделаны, а гребни пластов имели одинаковую высоту (не более 5 см). Не допускаются высокие свальные гребни, глубоко развальные борозды между отдельными проходами и скрытые огрехи (непропаханные участки).

**Плуг лемешный навесной ПЛН-5-35** предназначен для обработ­ки старопахотных почв с удельным сопротивлением до 90 кПа (0,9 кг/см2). Плуг оборудован пятью культурными корпусами 2 (рис. 1), предплужниками 1 и дисковым ножом 5. Для работы на скоростях 9...12 км/ч он укомплектован скоростными корпусами. На плуг можно устанавливать полувинтовые, безотвальные или вырезные корпуса. При установке безотвальных или полувинтовых корпусов с углоснимами предплужник не используют.



**Рис. 1. Навесной плуг ПЛH-5-35:** *1-предплужник; 2-корпус; 3-прицепка для борон; 4-рама; 5-дисковый нож; 6-опорное колесо; 7-навеска*

**Общее устройство.** Плуг состоит из рабочих, вспомогательных органов и механизмов. Рабочие органы с/х машины – те органы, который выполняют технологий процесс (корпус, предплужник, нож, почвоуглубитель).

**Техническая характеристика ПЛН-5-35**

Ширина захвата, м 1.75

Рабочая скорость, км/ч 7…9

Производительность, га/ч 1,2…1,3

Глубина вспашки, м 0,30

Масса, кг 900

Агрегатирование, класс трактора 3; 4

Тип плуга навесной

**Подготовка плугов.** Подготовка плугов к работе начинается с определения технического состояния рабочих органов, механиз­мов и навески (прицепа) плуга. Проверяют взаимное расположе­ние рабочих органов плуга. Носки всех лемехов должны находить­ся на одной прямой линии, для чего натягивают шнур от носка первого лемеха к носку последнего. Отклонение не должно пре­вышать ± 5 мм. Расстояние по горизонтали от носка лемеха корпуса до носка лемеха предплужника должно быть на 50 мм меньше ширины захвата корпуса. Полевой обрез предплужника должен быть смещен в сторону напаханного поля относительно полевого обреза корпуса в продольно-вертикальной плоскости на 10-20 мм, а плоскость вращения диска ножа - на 15...30 мм. Ось диска должна находиться над носком лемеха предплужника или смещена вперед на 5...10 мм, а режущая кромка диска расположена ниже носка .лемеха предплужника на 10...20 мм. Одновременно расстояние между ступицей дискового ножа и поверхностью поля должно составлять 20...30 мм.

При агрегатировании плугов с тракторами класса 3 и выше навесное устройство собирают по двухточечной схеме, для чего передние концы нижних продольных тяг закрепляют на шарнире, установленном на поперечной оси навески трактора. Положение шарнира – смещение А от продольной оси трактора определяется условием нахождения его на прямой линии, соединяющей следы центров тяжести трактора и плуга. Соблюде­ние данного условия необходимо для обеспечения устойчивого хода плуга в борозде. Смещение А шарнира зависит от ширины захвата плуга и положения трактора относительно стенки борозды. Плуг должен располагаться относительно стенки борозды так, чтобы первый корпус пахал на полную ширину захвата. Расстояние С между краем гусеницы (колеса) и стенкой борозды должно быть 240...300 мм.

При агрегатировании двух- и трехкорпусных плугов с колесными трак­торами нормальную ширину захвата первого корпуса можно обеспечить расстановкой колес трактора и смеще­нием рамы плуга по оси его подвески. При работе трактора с двухкорпусным плугом колеса следует расставлять на колею 1350 мм, а с трехкорпусным - 1500 мм. Для равномерной нагрузки на колеса трактора их следует устанав­ливать асимметрично. При работе с трехкорпусным плугом правое колесо смещают от оси трактора на 800 мм, а левое - на 700 мм.

Глубину вспашки плуга предварительно регулируют на ровной площадке. Для этого плуг, навешенный на трактор, устанавливают на площадку и переводят в рабочее положение. Под все колеса или гу­сеницы трактора и под опорные колеса плуга помещают подкладки, толщина которых равна глубине вспашки, уменьшенной на величину деформации почвы под колесами (10...20 мм). Вин­тами механизмов навески трактора и опорных колес плуга после­дний располагают так, чтобы носки долотообразных лемехов всех корпусов касались поверхности площадки, а пятки лемехов находились на высоте 10 мм. У полунавесного плуга регулиров­кой заднего колеса добиваются, чтобы между опорной поверхно­стью и концом полевой доски заднего корпуса образовался зазор 15...20 мм.

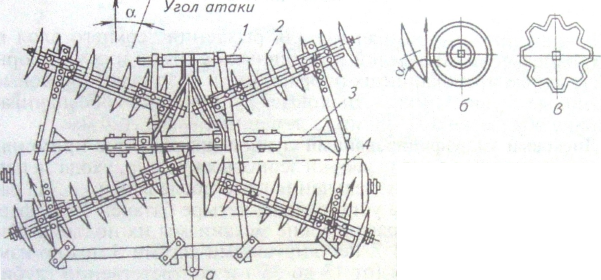
При агрегатировании трехкорпусных плугов с трактором МТЗ-80 глубину вспашки также предварительно устанавлива­ют на ровной площадке. Под левые колеса трактора помещают подкладки, по толщине равные глубине вспашки. Винтовыми ме­ханизмами навески трактора раму плуга устанавливают в горизон­тальное положение, а под опорное колесо плуга помещают подкладку, по толщине равную глубине вспашки. Глубину вспашки изменяют винтовым механизмом опорного колеса или перемеще­нием рукоятки силового регулятора трактора. В последнем случае Опорное колесо поднимают максимально вверх или снимают. Окончательную глубину вспашки устанавливают и проверяют в поле.

Для прохода первой борозды плуг регулируют так, чтобы первый корпус скользил по поверхности поля, а последний пахал на полную глубину. Для этого на тракторах класса 3 (и выше) укора­чивают правую вертикальную тягу навески. Припашку свальной борозды проводят за два-три прохода.

1. **Дискование почвы**

**Дисковые бороны** (рис. 2, а) применяют для послепахотного рыхления почвы, обработки зяби, междурядий в садах, выравнивания поверхности поля, разрушения почвенной корки, крошения комков почвы, уничтожения сорняков, заделки семян и удобрений, дискова­ния заболоченных почв, обработки лугов и пастбищ. Рабочим ор­ганом дисковой бороны служит сферический диск. Сплошные сферические диски (рис. 2, 6) применяют на легких боронах, а вырезные диски (рис. 2, в) - на тяжелых. Диски устанавливают на раме 3 (см. рис. 2, а) батареями 2 в два ряда под углом к направлению движения (углом атаки). Передние батареи работают вразвал, а задние - всвал.

**Дисковая навесная борона БДН-3,6** (полевая) состоит из четырех батарей, в которых можно изменять число дисков, и имеет ширину захвата 3 или 2 м. При ширине захвата 3 м на трех батареях бороны устанавливают по девять дисков и на одной батарее - де­сять, а при ширине захвата 2 м - соответственно шесть и семь дисков.



**Рис. 2. Дисковая борона БДН-3:**

*а - общий вид;*

*б - диск лёгкой бороны*

*в - диск тяжелой бороны;*

*1 - навеска;*

*2 - дисковая батарея;*

*З - рама;*

*4 ‑ 6рус регулировки угла атаки*

**Техническая характеристика БДН-3,6**

Рабочая ширина захвата, м 3,6

Рабочая скорость, км/ч 10

Производительность, га/ч 3,3

Глубина обработки, см

после вспашки 6-12

при лущении стерни 6-12

Масса, кг 1040

Габариты, мм

длина 2520

ширина 4200

высота 1355

**Подготовка борон.** У борон с зубьями квадратно­го сечения косые срезы последних должны располагаться в одну сторону.

Глубина обработки борон зависит от давления зуба на почву и длины соединительных поводков, а борон с зубьями квадратного сечения - дополнительно от расположения косого среза относи­тельно направления движения. При расположении косого среза назад глубина обработки увеличивается, а вперед - уменьшается. С увеличением длины соединительных поводков глубина Обработ­ки увеличивается.

У шлейф-бороны высоту срезания неровностей можно менять углом наклона ножа.

Глубина обработки дисковых борон зависит от угла атаки дис­ков (угол между плоскостью вращения диска и направлением дви­жения агрегата) и массы балласта. Угол атаки можно изменять от 12 до 210, а у отдельных борон до 320. Увеличение угла атаки позволяет увеличить глубину обработки. Глубину обработки дискового лущильника регулируют изменяя угол атаки дисков (до 35°) или переставляя дисковые батареи на раме с помощью понизителей. При установке на нижние от­верстия понизителей глубина обработки увеличивается. Для увеличения глубины хода дисков при обработке тяжелых по механическому составу почв лущильники оборудуют балластными ящи­ками и догружают балластом.

1. **Культивирование почвы**

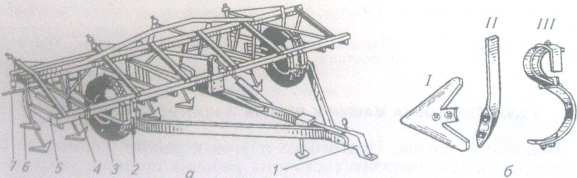
**Культиваторы** предназначены для рыхления поверхности поля, уничтожения сорной растительности, внесения и заделки удобре­ний, нарезания поливных борозд, окучивания растений.

Паровые культиваторы применяют для обработки почвы перед посевом и ухода за парами, а пропашные - для обработки пропашных культур. Некоторые пропашные культиваторы использу­ют для предпосевной обработки почвы.

По способу агрегатирования с трактором различают навесные и прицепные культиваторы.

**Паровой скоростной культиватор КПС-4А** предназначен для сплошной обработки паров, предпосевного рыхления почвы и подрезания сорняков с одновременным боронованием на скорос­ти до 12 км/ч.

**Рис. 3. Культиватор КПС-4А:**



*а - общий вид культиватора; 1 - сница; 2-регулятор глубины; 3-опорное колесо; 4-рама; 5-грядиль; 6 - лапа; 7-устройство для навески борон; б - сменные лапы культиватора: I - стрельчатая; II - долотообразная; III - пружинная рыхлительная*

Он состоит из сварной рамы 4 (рис. 3, а), опирающейся на два опорных колеса 3, сницы 1 с прицепной серьгой, гидроцилиндра механизма перевода машины в рабочее и транспортное положения, грядилей 5 с установленными на них лапами 6, устройства для навески борон 7. Опорные колеса снабжены винтовыми меха­иизмами регулировки глубины обработки.

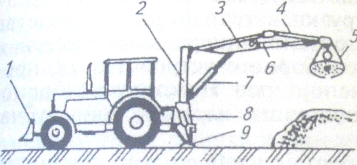
Лапы культиватора располагают в два ряда с перекрытием меж­ду собой. Модификации культиватора могут быть снабжены рых­лительными лапами на S-образных пружинных или дугообразных стойках, установленных n три ряда. Грядили с лапами соединены с рамой шарнирно и поджимаются к почве пружинами, закреплен­ными на штангах.

Культиватор агрегатируют с тракторами, развивающими тяго­вое усилие от 14 до 50 кН. С энергонасыщенными тракторами можно одновременно агрегатировать несколько культиваторов.

**Подготовка культиваторов.** После проверки технического состояния рабочих органов и механизмов культиватора приступают к расстановке рабочих органов на раме, регулировке и установке на заданную глубину обработки. Культиватор размещают на ровной площадке, под опорные колеса его помещают подкладки, по толщине равные глубине обработки почвы с учетом смятия ее колесами (20...40 мм). Винтами регулятора положения опорных колес опускают раму вместе с лапами до касания последних по­верхности площадки. Если отдельные лапы не касаются поверх­ности площадки или головки нажимных штанг приподняты, то ослабляют крепления стоек лап и перемещают их в держателях вниз или вверх. Перекрытие стрельчатых лап должно быть не менее 50 мм. При регулировке культиватора необходимо следить, чтобы рама располагалась горизонтально. Изменяя наклон стоек стрельчатых лап, располагают носки на 1...2 мм ниже пяток, что обеспечивает хорошее заглубление лап и устойчивый ход на заданной глубине.

1. **Подготовка, погрузка и внесение минеральных удобрений**

**Погрузчик-эскаватор ПЭ-0,8** (рис.4) предназначен для загрузки в транспортное средство сыпучих материалов, навоза, силоса и других удобрений.



**Рис.4. Схема погрузчика ПЭ-0,8:**

*1-лопата; 2-поворотная труба; 3-стрела; 4-надставка; 5-грейфер; б, 7- гидроцилиндры; 8-колонка; 9-опора*

На раме погрузчика смонтирована колонка, в корпусе которой установлена поворотная труба 2. К верхней части колонки шарнирно прикреплена стрела З с надставкой 4. К стреле присоединяют  
сменные рабочие органы. Погрузчиком управляют с помощью  
рукояток гидрораспределителя из кабины трактора, обеспечивая заглубление грейфера, смыкание его челюстей, подъем и поворот стрелы, выгрузку удобрений в разбрасыватель или транспортное средство.

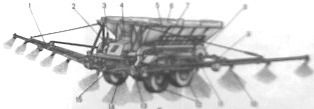
**Агротехнические требования.** Слежавшиеся удобрения перед использованием необходимо измельчить и просеять. Размер частиц после измельчения должен быть не более 5 мм, содержание частиц менее 1 мм допускается не более 6%.

В процессе растаривания потери удобрений с бумажной мешкотарой не должны превышать 1%, а с полиэтиленовой – 0,5%. Содержание лоскутов мешкотары в измельченных удобрениях не должно превышать 3% от массы бумажных и 0,8% от массы полиэтиленовых мешков.

При смешивании удобрений влажность исходных компонентов не должна отличатся от стандартной более чем на 25%. Отклонение от заданного соотношения питательных элементов в тукосмеси допускается не более +5%, а неоднородность смеси – не более +10%.

При внесении минеральных удобрений отклонение фактической дозы от заданной допускается не более +5%, неравномерность распределения удобрений по ширине захвата –­ ­+15%, необработанные поворотные полосы и пропуски между соседними проходами агрегата не допускаются. Время между внесением удобрений и их заделкой не должно превышать 12 ч.

**Разбрасыватель минеральных удобрений РУМ-5-О3** предназначен для основного внесения минеральных удобрений и подкормки зерновых культур, возделываемых по интенсивной технологии. Он снабжен штанговым устройством, обеспечивающим равномерное распределение удобрений по ширине захвата.



**Рис.5. Машина РУМ-5-03 для внесения минеральных удобрений с повышенной равномерностью:**

*1, 9 – штанги; 2 – питатель-делитель; 3 – механизмы перемещения заслонок; 4 – заслонка; 5 – кузов; 6 – сетка;7 – воздуховод; 8 – вентилятор; 10 – распыливающий наконечник; 11 – труба; 12 – колеса; 13 – воздухораспределитель; 14 – траспортёр; 15 – туконаправитель*

Машина состоит из кузова 5 (рис.5), туконаправителя 15, правой 9 и левой 1 штанг, пневмосистемы, ходовых колёс 12 и механизма привода. Кузов сварной конструкции снабжен прутковым транспортером 14, защитной сеткой 6, дозирующей заслонкой 4 с механизмом перемещения 3 и брезентовым тентом.

Дозу внесения изменяют от 100 до 1000 кг/га перемещением заслонки 4, положение которой выбирают по таблице. Машину агрегатируют с тракторами МТЗ-80. Вместимость кузова 5т, ширина захвата 12 м, рабочая скорость до 10 км/ч, производительность при дозе внесения 220 кг/га до 7 га/ч.

**Техническая характеристика РУМ-5-03 для внесения твердых минеральных удобрений**

Рабочая скорость, км/ч 5...25

Ширина захвата, м 15...25\* 10...15\*\*

Производительность, т/час 55

Тип рабочего органа Роторный

Агрегатирование (класс трактора) МТЗ-80

Грузоподъемность, т 7

Доза внесения удобрений, кг/га 100...1000

\*При внесении гранулированных удобрений.

\*\*При внесении порошковидных и мелкокристаллических удобрений.

**Подготовка машин к работе и контроль качества.** Машины устанавливают на дозу внесения удобрений в соответ­ствии с таблицами заводских инструкций, в которых указана доза внесения удобрений определенной объемной массы при заданной скорости движения машины и ширине захвата. В производствен­ных условиях эти показатели могут отличаться от табличных зна­чений, поэтому дозу внесения удобрений следует рассчитать по формуле

Qт=Qз\*Vр\*Вр\*ρт/Vт\*Вт\*ρ,

где Qз - заданная доза внесения удобрений, кг/га;

Vp - рабочая скорость агрегата, км/ч;

Вp - действительная ширина захвата, м;

ρт - плотность удобрений, указанная в заводской инструкции, кг/м3;

Vт - табличное значение скорости агрегата, км/ч;

Вт - табличное значение ширины захвата, м;

ρ - фактическая плотность вносимых удобрений, кг/м3.

Для проверки фактической дозы внесения удобрений кузовными разбрасывателями взвешенную порцию минеральных или органических удобрений загружают в кузов. После внесения заме­ряют площадь S, покрытую удобрениями, и подсчитывают факти­ческую дозу внесения

Qф=10’000\*G/S

где G-масса порции удобрений, кг.

Если отклонение фактической дозы от заданной больше значе­ний, установленных агротребованиями, то изменяют положение дозирующей заслонки (для разбрасывателей минеральных удобрений) или скорость подающего транспортера в результате регулировки храпового механизма (для кузовных разбрасывателей орга­нических удобрений).

При выбранной ширине захвата машины дозу внесения удобрений можно проверить, сопоставив фактическую длину гона с расчетной, определенной по формуле

Lрасч=10’000G/(Bp\*Qз)

Равномерность распределения минеральных удобрений по ши­рине захвата можно обеспечить путем изменения места их подачи на разбрасывающие диски с помощью направителей. При подаче вперед и к краям дисков удобрения будут вноситься преимуще­ственно по центру полосы, а при подаче на заднюю часть дисков и к их центру - по краям.

Качество внесения удобрений оценивают по соблюдению дозы и равномерности распределения удобрений по ширине захвата и длине гона.

1. **Посадка**

**Агротехнические требования**. Перец плохо переносит пересадку, поэтому для повышения приживаемости его рассады необходимо выращивание перца через горшечную культуру. Для машинной посадки следует отобрать одинаковые по размеру, с прямым стеблём, незавядшие растения.

Рассаду высаживают широкорядным способом с междурядьями в 70 см и расстоянием между растениями в рядке в 25 см. Применяют сплошной полив.

Машина должна высаживать рассаду в почву вертикально, не подгибая корней, и одновременно подавать в борозду поливную воду. Необходимо следить за тем, чтобы не о повреждённых растений, пропусков и чтобы рассада не засыпалась почвой. Горшечную культуру перца заделывают на глубину не менее 10 см. Отклонение фактической глубины от заданной допускается +2 см. Горшочки с рассадой должны быть плотно обжаты и засыпаны сверху почвой толщиной 2…4 см.

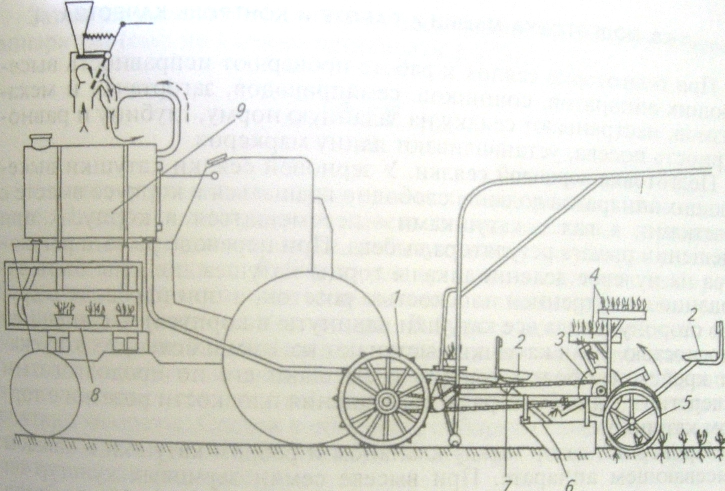
Ряды растений должны быть расположены прямолинейно, отклонения ширины основных междурядий не должны превышать +2 см, стыковых +7 см. Приживаемость горшечной рассады должна быть 100%.

**Сажалка комбинированная навесная МРУ-6** предназначена для посадки широкорядным и ленточным способами безгоршечной и roршечной рассады овощей, эфироносов, земляники, черенков и дичков плодово-ягодных культур. Одновременно с посадкой ма­шина производит полив. Сажалка содержит посадочный агрегат и дополнительное оборудование.

Посадочный агрегат состоит из бруса-рамы с двумя опорно-приводными колесами 1 (рис. 6.) и посадочных секций. Поса­дочная секция оборудована дисковым высаживающим аппаратом 3, полозовидным сошником 6, прикатывающими катками 5, поли­вным устройством 7, сиденьями 2 для рабочих и ящиками 4 для рассады. Высаживающий аппарат выполнен в виде диска с захва­тами. К дополнительному оборудованию относятся емкости для воды, стеллажи для рассады и эжектор для заправки емкостей во­дой, которые устанавливают на тракторе.

Машина обеспечивает механизацию посадки и полива. Опера­ции заправки рассады в рассадодержатели и оправки высаженной рассады выполняют вручную. Поэтому кроме тракториста агрегат дополнительно обслуживают 9 рабочих.

Норму посадки изменяют, варьируя количество рассадодержа­телей на высаживающем аппарате и передаточное отношение механизма привода. Рабочая скорость машины зависит от шага посадки и меняется от 0,29 до 1,8 км/ч.



**Рис.6. Рассадопосадочная машина МРУ-б:**

*а - опорно-приводное колесо; 2- сиденья; 3- высаживающий аппарат; 4- ящики для рассады; 5 - прикатывающий каток; 6- сошник; 7- поливное устройство; 8 - стеллаж; 9 - емкость для воды*

При ширине междурядий 0,6 и 0,7 м сажалку оборудуют шес­тью посадочными секциями, а при ширине 0,8, 0,9 и 1,2 м - че­тырьмя. Устройство для полива обеспечивает порционный полив при шаге посадки более 0,35 м и сплошной - при меньшем шаге. Машина может быть оборудована приспособлением для нарезки поливных борозд при использовании в зонах поливного земледе­лия.

**Техническая характеристика рассадопосадочной машины МРУ-6**

Ширина захвата, м 3,6...4,2

Рабочая скорость, км/ч 0,29...1,8

Агрегатирование (класс трактора) 1,4

Численность обслуживающего персонала, чел. 10

**Подготовка рассадопосадочной машины.** Шаг посадки рассады меняют в пределах от 0,12 до 1,4 м, устанавливая разное число рас­садодержателей (2, 4, 6, 8, 12) на диске или заменяя звездочки на приводном и ведущем валах и передаточное число коробки пере дач. Рабочую скорость машины выбирают в зависимости от шага посадки t, чтобы сажальщик успевал вложить в захваты 20...22 растения за 1 мин. Скорость движения машины можно определить по формуле

Vопт=0,025t.

Глубину хода сошников изменяют от 80 до 230 мм, перестанавливая передние и задние стойки сошников по отверстиям рамы секции и перемещая прикатывающие колеса по вертикали. Степень уплотнения почвы около рассады регулируют изменением

расстояния между внутренними кромками катков в пределе от 40 до 130 мм за счет перемещения их по втулкам.

1. **Способы ухода за посевами**

**Боронование посевов** до появления всходов и по всходам проводят с целью рыхления верхнего слоя почвы, разрушения образовавшейся почвенной корки и уничтожения части сорной растительности. Для боронования посевов используют сетчатые, лёгкие и средние зубовые бороны, ротационные мотыги.

**Междурядная обработка** пропашных культур предусматривает рыхление почвы в междурядьях, подрезание сорной растительности, внесение минеральных удобрений в корнеобитаемый слой почвы, окучивание растений, нарезку поливных борозд. Междурядную обработку выполняют культиваторами-растениепитателями вдоль рядков.

**Прореживание посевов** выполняют с целью формирования заданной густоты растений. Для формирования густоты насаждений используют вдольрядные прореживатели. В отдельных случаях заданную густоту насаждений можно обеспечить при бороновании посевов или культивации поперёк рядков.

1. **Орошение**

**Агротехнические требования к орошению.** Дождевальные машины должны равномерно распределять воду по полю, не создавая на его поверхности лужи стока воды. Размер капель

при дождевании не должен превышать 1...2 мм. Машины должны обес­печивать заданную норму полива. В зависимости от типа почвы интен­сивность дождя должна быть: для тяжелых почв 0,1...0,3 мм/мин, для средних — 0,2...0,3, для легких — 0,5...0,8 мм/мин. Машины должны обеспечивать устойчивое и равномерное внесение удобрений с по­ливной водой и не повреждать растения.

**Способы орошения.** Орошением регулируют водный и тепловой режимы почвы, вносят растворы удобрений и удаляют из почвы избыток солей, что позволяет повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Орошение можно проводить несколькими способами: дожде­ванием, подпочвенным, поверхностным и капельным.

*Дождевание* — самый распространенный способ полива. Воду дробят дождевальными аппаратами машин и равномерно распре­деляют над орошаемой площадью в виде дождя. При таких усло­виях вода успевает впитаться в почву и на поверхности не образу­ются лужи, почва не уплотняется, а растения не повреждаются.

Преимущества дождевания: вокруг растений создается благоприятный микроклимат, влага наносится на листья. Однако при дождевании очень большое испарение, что требует больших норм полива. Кроме того, нельзя поливать в солнечную погоду, так как растения получают ожоги.

*Поверхностный полив* проводят по бороздам, полосам или затоплением орошаемых участков. Этот способ не требует использования специальных дождевальных машин, однако его можно применять только на горизонтальныхтках, т.е. необходима специальная подготовка поверхности поля.

*Подпочвенное орошение* предусматривает подачу воды в почву на глубине 0,4…0,5 м по специальному дренажному трубопроводу или кротовинам. Вода подаётся к корням растений по почвенным капиллярам. При таком способе полива расход воды минимальный, нет испарения её с поверхности поля. Однако этот способ дорогостоящий при строительстве и эксплуатации. Кроме того, его нельзя применять а песчаных и супесчаных почвах.

*Капельное орошение* осуществляется путём подачи воды по трубам непосредственно к корням растений и выпуска её на почву каплями. Такой способ позволяет уменьшить расход воды по сравнению с дождеванием. Его применяют при поливе культур защищённого грунта, в ягодниках, садах и виноградниках.

**Навесной дальнеструйный дождеватель ДДН-70** предназначен для полива различных с/х культур, садов, плодопитомник, лугов, пастбищ. Дождеватель навешивают на трактор ДТ-75. Рабочие органы дождевателя приводятся в действие от ВОМ агрегатируемого трактора. Забор воды осуществляется из открытой оросительной сети (канала) или гидранта.

Машина работает позиционно с поливом по кругу или по сектору. Дождеватель устанавливают на выбранной позиции, опускают заборный трубопровод в канал и включают систему пуска (эжектор), которая обеспечивает заполнение машины водой. После включения привода насоса машина производит полив. Через механизм вращения ствол вращается по кругу, а при установке ограничителей на фланце ствола – по сектору. Норму полива регулируют, заменяя сменные насадки на основном сопле или варьируя время работы машины на одной позиции.

**Техническая характеристика ДДН-70**

Тип машины дальнеструйная

Производительность,

га/ч, при норме 0,78

полива 300м3/га

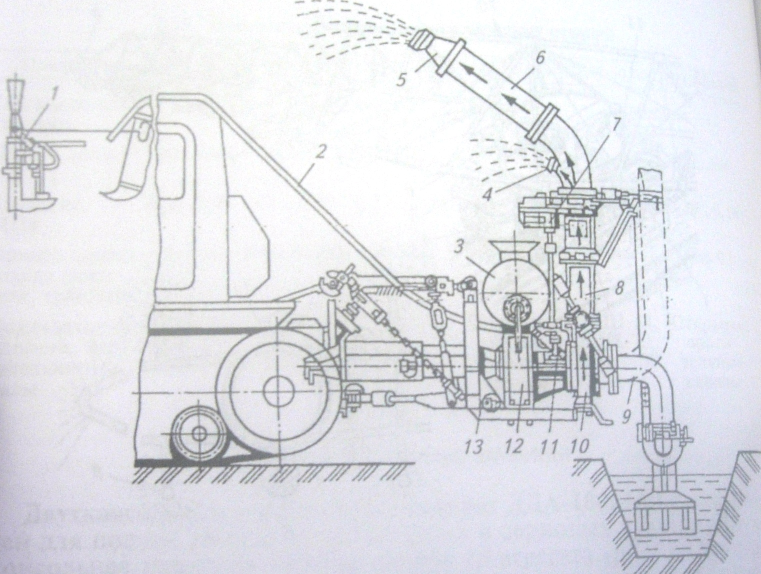
Площадь полива с 0,94

одной позиции, га

Интенсивность дождя, мм/мин 0,41

Рабочее давление, МПа 0,67

Расход воды, л/с 69



**Рис. 7. Навесной дальнеструйный дождеватель ДДН-70:**

*1 - эжектор; 2 - трубопровод эжектора; З – гидроподкормщик; 4- вспомогательное сопло; 5 - основное сопло; 6 - ствол; 7 - механизм поворота; 8 - нагнетательный трубопровод; 9 ‑ заборный трубопровод; 10 - насос; 11, 12 - редукторы механизмов привода; 13 – рама*

1. **Уборка урожая**

**Самоходный томатоуборочный комбайн СКТ-2** предназначен для сплошной разовой уборки равномерно созревающих сортов тома­тов, но также применима и к перцам. Комбайн работает совместно с транспортной тележкой ПТ-3,5, агрегатируемой с трактором.

Комбайн состоит из ходовой части, двигателя, кабины с орга­нами управления, приемной и плодоотделяющей частей, переборочного и сортировального столов, выгрузного транспортера и бункера. Приёмная часть содержит делители, дисковый режущий аппарат, транспортеры-съемники и подъемный элеватор. Плодоотделяющая часть включает в себя переносной транспортёр, кла­вишный плодоотделитель с встряхивающими барабанами и венти­лятор.

При движении комбайна вдоль рядков делители подводят кусты перцев к двухдисковому режущему аппарату. Диски подреза­ют кусты в почве на глубине 20...25 мм. Срезанная масса забирает­ся транспортерами-съемниками и подается на подъемный элева­тор. Далее масса поступает на переносной транспортер, где отде­ляются примеси и ранее оторвавшиеся плоды (первый поток). Кусты со связанными с ними плодами подаются на клавишный плодоотделитель. Клавиши во взаимодействии со встряхивающи­ми барабанами отделяют плоды от кустов. Ботва перемещается к выходу и сбрасывается на поле, а отделившиеся плоды проходят между пальцами клавиш (второй поток) и подаются на транспор­тер сортировального стола.

Плоды первого потока подаются на транспортеры перебороч­ного стола, где рабочие вручную выбирают кондиционные плоды и перекладывают на транспортер, подающий их на сортироваль­ный стол. На сортировальном столе плоды первого и второго потоков объединяются. Рабочие выбирают из потока зеленые плоды и перекладывают на транспортер, который подает их в бункер. Кондиционные зрелые плоды выгрузным транспортером направ­ляются в контейнеры прицепа ПТ-3,5.

После заполнения бункера зелеными плодами комбайн оста­навливают. Под выгрузкой транспортер устанавливают порожний контейнер, открывают дно бункера, плоды высыпаются на выгрузной транспортёр и загружаются в контейнер.

Производительность комбайна 0,17…0,3 га/ч. Машину обслуживают 20 рабочих.

1. **Cписок литературы**
2. А.Ф.Кондратов и др.

Современные технологии и средства механизации обработки почвы, посева, посадки, внесения удобрений и защиты растений

1. Н.П.Проничев

Справочник механизатора

1. А.Н.Карпенко, В.М.Халанский

Сельскохозяйственные машины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **Приложение**   **Таблица 1. Комплекс машинно-тракторных агрегатов для выполнения основных производственных операций при возделывании и уборке перца сладкого** | | | | | | | | |
| № операции | Наименование основных производственных операций | Объём работ | | Состав агрегатов | | Характеристика агрегатов | | |
| Единицы измерения | В физическом выражении | Марка трактора | Наименование и марка с/х машины-орудия | Ширина захвата, м | Скорость движения, км/ч | Производительность за 1 час чистой работы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Подготовка и погрузка органических удобрений | т | 80 | МТЗ-80 | 2ПТС-4 | - | - | - |
| 2 | Внесение органических удобрений | т | 80 | МТЗ-80 | РТМ-2 | - | - | - |
| 3 | Дискование почвы | га | 1 | ДТ-75 | БДН-3,6 | 3,6 | 10 | 3,3 |
| 4 | Погрузка минеральных удобрений | т | 0,7 | МТЗ-80 | ПЭ-0,8 |  |  |  |
| 5 | Внесение минеральных удобрений под зяблевую вспашку (5ц/га суперфосфата, 2 ц/га калийной соли) | т | 0,7 | МТЗ-80 | РУМ-8 | 12…15 | до 11 | 55 (т/час) |
| 6 | Зяблевая вспашка | га | 1 | ДТ-75 | ПЛН-5-35 | 1.75 | 7…9 | 1,2…1,3 |
| 7 | Весеннее боронование | га | 1 | ДТ-75 | С-11У | - | - | - |
| 8 | Погрузка минеральных удобрений | т | 0,2 | МТЗ-80 | ПЭ-0,8 | - | - | - |
| 9 | Внесение минеральных удобрений (2ц/га аммиачной селитры) | т | 0,2 | МТЗ-80 | РУМ-5-03 | 12-15 | до 11 | 55 (т/час) |
| 10 | Культивация в два следа | га | 2 | ДТ-75 | КПС-4 | - | - | - |
| 11 | Приготовление раствора минеральных удобрений | т | 114 | ДТ-75 | АПР-темп | - | - | - |
| 12 | Транспортировка минеральных удобрений | т | 11 | МТЗ-80 | ЗЖВ-1,8 | - | - | - |
| 13 | Подвоз рассады | тыс.шт. | 57 | МТЗ-80 | 2ПТС-4 | - | - | - |
| 14 | Посадка 70х25 | га | 1 | МТЗ-80 | МРУ-6 | - | - | - |
| 15 | Культивация междурядная двукратная | га | 2 | МТЗ-80 | КОР-4,2 | - | - | - |
| 16 | Прополка с рыхлением, двукратная | сотка | 200 | вручную | | - | - | - |
| 17 | Приготовление раствора ядохимикатов | т | 6 | МТЗ-80 | АПР-темп | - | - | - |
| 18 | Транспортировка раствора | т | 6 | МТЗ-80 | ЗЖВ-1,8 | - | - | - |
| 19 | Двукратное опрыскивание против вредителей и болезней | га | 2 | МТЗ-80 | ОВТ-1А | - | - | - |
| 20 | Первый сбор | т | 12 | МТЗ-80 | ПОУ-2 | - | до 12 | 15…45 (т/га) |
| 21 | Подвоз тары с погрузкой и разгрузкой | шт | 700 | МТЗ-80 | 2ПТС-4 | - | - | - |
| 22 | Погрузка продукции | т | 12 | вручную | | - | - | - |
| 23 | Транспортировка продукции | т | 12 | МТЗ-80 | 2ПТС-4 | - | - | - |
| 24 | Массовая уборка | т | 13 | - | СКТ-2 | 1,4…1,6 | 0,65…3,9 | 0,17…0,3 |
| 25 | Транспортировка плодов с выгрузкой в автотранспорт | т | 13 | МТЗ-80 | ПОУ-2 | - | до 12 | 15…45 (т/га) |