# Обоснование средств механизации возделывания кормовой свеклы в СПК "Орловский" с разработкой зубового рыхлителя

Аннотация

Дипломный проект студента Безрученко Сергея Алексеевича на тему: «Обоснование средств механизации возделывания кормовой свёклы в СПК «Орловский» Жуковского района с разработкой зубового рыхлителя». Дипломный проект состоит из. листов формата А-1 графической части и пояснительной записки на. страницах машинописного текста.

Пояснительная записка состоит из 6 разделов, имеет рисунков,. таблиц, список литературы и приложения.

В первом разделе выполнен анализ хозяйственной деятельности, а во втором - показателей возделывания кормовой свёклы в СПК «Орловский» и обоснована актуальность темы дипломного проекта.

В третьем разделе на основе анализа передовых технологий, средств механизации, научных достижений обоснованы средства механизации разработана технология возделывания и уборки кормовой свёклы в СПК «Орловский».

В четвёртом разделе на основе анализа изобретений, технологических, кинематических и прочностных расчетов обоснована и разработана конструкция зубового рыхлителя для обработки междурядий свёклы.

В пятом разделе разработаны мероприятия по безопасности жизнедеятельности.

В шестом разделе обоснована экономическая эффективность от внедрения проекта в производство.

В графической части проекта представлены чертежи зубового рыхлителя и приведен графический материал, иллюстрирующий основное содержание дипломного проекта.

Содержание

Введение

1. Анализ хозяйственной деятельности СПК «Орловский» Жуковского района

1.1 Расположение и природно-климатические условия

1.1.1Землепользование хозяйства

1.2 Анализ хозяйственной деятельности

1.2.1 Структура посевных площадей

1.2.2 Урожайность сельскохозяйственных культур

1.2.3 Производство валовой продукции

1.2.4 Обеспеченность хозяйства техникой

1.2.5 Анализ структуры затрат на производство продукции

1.2.6 Анализ производительности труда

2. Анализ показателей возделывания кормовой свёклы в СПК «Орловский» и обоснование актуальности темы дипломного проекта

2.1 Площадь посадок

2.2 Урожайность и объем производства

2.3 Производительность труда и себестоимость продукции

2.4 Обоснование актуальности темы дипломного проекта

3. Технико-технологическое обоснование средств механизации возделывания кормовой свёклы в условиях СПК «Орловский»

3.1 Технологическое обоснование средств механизации возделывания кормовой свёклы

3.1.1 Основные особенности кормовой свёклы, определяющие технологию ее возделывания и уборки

3.1.2 Обоснование сортов и предшественников

3.1.3 Поэлементный анализ передовых технологий возделывания

3.1.3.1 Применение удобрений

3.1.3.2 Подготовка семян

3.1.3.3 Звенья интенсивной технологии и условия их выполнения

3.2 Техническое обоснование средств механизации возделывания кормовой свёклы

3.3 Разработка технологии и средств механизации возделывания кормовой свёклы для условий СПК «Орловский»

3.3.1 Общая характеристика разрабатываемой технологии

3.3.2 Основная и весенняя обработки почвы под посев

3.3.3 Предпосевная обработка почвы

3.3.4 Посев

3.3.5 Довсходовая обработка посевов

3.3.6 Ранний уход за посевами

3.3.7 Уход за развитыми растениями

3.3.8 Уборка и хранение

3.4 Расчёт показателей технологической карты на возделывание и уборку кормовой свёклы в условиях СПК «Орловский»

3.5 Разработка операционно-технологической карты на междурядную обработку кормовой свёклы

3.5.1 Агротехнические требования

3.5.2 Комплектование агрегата

3.5.3 Подготовка агрегата к работе

3.5.4 Подготовка поля

3.5.5 Подготовка, комплектование и оптимизация режимов работы агрегата в загоне с использованием ЭВМ

3.5.6 Контроль и оценка качества работы

Выводы

4. Обоснование параметров и разработка конструкции зубового рыхлителя

4.1 Обоснование актуальности конструкторской разработки

4.2 Устройство и характеристика рыхлителя зубового пропашного

4.3 Расчет параметров зубового рыхлителя

4.3.1 Расчет зоны рыхления зубьями в поперечной плоскости, обоснование шага расстановки зубьев

4.3.2 Расчет тягового сопротивления стрельчатой универсальной лапы

4.3.3 Расчет тягового сопротивления рыхлителя

4.3.4 Расчет прочности зуба на изгиб

4.3.5 Расчет центрального болта, стягивающего поперечные планки рыхлителя

4.3.6 Расчёт пальца крепления лапы-стабилизатора на срез

4.3.7 Расчёт крепления стойки стрельчатой лапы к раме культиватора

4.4 Обоснование себестоимости изготовления зубового рыхлителя

Выводы

5. Безопасность жизнедеятельности

5.1 Разработка карты условий труда при возделывании и уборке кормовой свёклы

5.2 Разработка решений, обеспечивающих безопасность

5.3 Охрана окружающей среды

6. Расчет экономической эффективности проекта

Выводы

Список литературы

Приложения

Введение

Одно из первых мест по питательности среди кормовых корнеплодов принадлежит кормовой свекле.

Кормовая свекла охотно поедается всеми животными, легко переваривается и усваивается и по своей значимости в кормовом рационе не уступает силосу. Она хорошо хранится и используется для кормления скота, особенно зимой и весной, когда отсутствуют зеленые корма.

Корнеплоды кормовой свеклы содержат 12...18% сухого вещества, 1,3 — протеина, 0,1—жира, 0,9 — клетчатки, 9,5 — безазотистых экстрактивных веществ и 0,9% золы. Листья богаты каротином. В кормовой свекле содержится много углеводов. Недостаток их в рационе нарушает углеводно-жировой обмен животных. Установлено, что 60...70% жира в молоке обязано своим происхождением углеводам [1].

Минеральный состав кормовой свеклы представлен в основном щелочными элементами, что благоприятно сказывается при кормлении молочного скота, так как устраняется излишняя кислотность желудочного сока при скармливании силоса. Кормовая свекла сравнительно бедна белком, но в его состав входят очень ценные свободные аминокислоты.,

В опытах Белорусского научно-исследовательского института' животноводства при скармливании вволю кормовой свеклы дойным коровам коэффициент переваримости рациона по органическому веществу был выше на 3,44% и по сырому протеину — на 2,52%, чем при кормлении силосом. Даже ржаная измельченная солома, запаренная вместе с нарезанными корнеплодами свеклы, охотнее поедается скотом и лучше усваивается.

В СПК «Орловский» свёкла занимает важное место в кормовом рационе крупного рогато скота. Однако её посевы не превышают 23 гектаров. Это связано с тем, что в хозяйстве не освоена механизированная технология возделывания и уборки. Свекловичное поле делится на делянки, которые закрепляются за работниками хозяйства для возделывания и уборки. При этом используется большая доля ручного труда. В результате складывается высокая себестоимость и трудоёмкость.

В то же время существует передовой опыт возделывания и уборки кормовой свёклы механизированным способом с минимальными затратами ручного труда.

В связи с этим в настоящем дипломном проекте на основе анализа передового опыта и средств механизации разработана более совершенная, экономически эффективная технология возделывания и уборки свёклы в условиях СПК «Орловский».

1. Анализ хозяйственной деятельности СПК «Орловский» Жуковского района

1.1 Расположение и природно-климатические условия

СПК «Орловский» образовано на добровольной основе на базе птицесовхоза «Орловский», является его правопреемником, несет права и обязанности [2, 3, 4].

Территория СПК «Орловский» расположена в центральной части Жуковского района Брянской области в 6 километрах от райцентра города Жуковки, связь с которым обеспечивается улучшенной дорогой. Железнодорожная станция Жуковка находится в 5 километрах oт хозяйства. До областного центра города Брянска -78 километров. На территории СПК имеется 4 населенных пункта: деревня Латыши, деревня Сидоровка. деревня Красный Мосток, деревин Орловка. Связь внутри хозяйства осуществляется грунтовыми дорогами. Направление хозяйства - птицеводческое, с развитым зерноводством.

Формирование почвенного покрова связано с совместным действием природных факторов: климата, рельефа, поверхностных и грунтовых вод, растительности, почвообразующих и подстилающих пород. Почвенный покров в хозяйстве сравнительно однороден. Он представлен серыми лесными почвами легкосуглинистого состава, занимаемыми до 98% пахотных земель. Дерново-подзолистые почвы получили распространение в центральной части землепользования и занимают площадь около 45 гектар.

В структуре сельскохозяйственных угодий наибольший удельный вес приходится на пашню и сенокосы, что создает благоприятные условия для развития животноводства и птицеводства. Taкже этому способствует близость рынка сбыта и пунктов переработки скоропортящихся продуктов животноводства.

По основным природно-климатическим факторам, определяющим условия роста и развития сельскохозяйственных культур, землепользование колхоза находится в зоне с умеренно-континентальным климатом, с тёплым летом и умеренно-холодной зимой. Среднегодовая температура воздуха +4,7°С.

Климат района также благоприятен для возделывания широкого ассортимента сельскохозяйственных культур, районированных в данной зоне. Продолжительность безморозного периода составляет 160 дней.

Продолжительность вегетативного периода составляет 189 дней (с середины апреля до середины сентября). Сумма положительных температур за период активной вегетации колеблется в пределах 1900-2000°С, средне-годовая температура воздуха 3,5-4,3 °С тепла.

Наиболее холодный месяц - январь, наиболее теплый - июнь.

По влагообеспеченности территория относится к зоне достаточного увлажнения. Перепад среднесуточной температуры через 0°С осуществляется 1-5 апреля, перепад через 5 °С наблюдается 18-20 апреля, с этого времени начинается сезонное развитие природы.

1.1.1 Землепользование хозяйства

В настоящее время СПК «Орловский» – одно из небольших по площади хозяйств области. Общая земельная площадь хозяйства составляет 1472 га [1, 2, 3]. Структура земель приведена в таблице 1.1.

Из таблицы 1.1 видно, что структура землепользования хозяйства с 2003 года остаётся постоянной. Распаханность территории хозяйства недостаточно высокая. Пашня составляет лишь 42,6 % то общей площади хозяйства, или 75,8% от площади сельхозугодий.

Второе место по площади (424 га) занимают лесные угодья, пруды и водоёмы.

Сенокосы и пастбища составляют 237 гектаров или 16,1% территории хозяйства.

Таблица 1.1 - Структура сельскохозяйственных угодий в СПК «Орловский» за 2005 г. в гектарах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование угодий | Годы | | |
| 2003 | 2004 | 2005 |
| Общая земельная площадь | 1472 | 1472 | 1472 |
| Всего с.-х. угодий:   из них пашня   сенокосы   пастбища | 979  742  209  28 | 979  742  209  28 | 979  742  209  28 |
| Пруды и водоемы | 10 | 10 | 10 |
| Площадь леса | 514 | 514 | 414 |
| Прочие земли | 69 | 69 | 69 |

Таким образом, можно сделать вывод, что освоенность территории хозяйства невысокая.

1.2 Анализ хозяйственной деятельности

1.2.1 Структура посевных площадей

На территории хозяйства преобладают серые лесные почвы легкосуглинистого механического состава, занимающие до 98% пахотных земель.

В таблице 1.2 приведена структура посевных площадей в динамике за 3 года.

Из таблицы 1.2 видно, что наибольший удельный вес посевных площадей приходится на озимые и яровые зерновые, причём площадь озимых культур значительно превышает площадь яровых. Около 9,4% посевных площадей занимает кукуруза на силос и гречиха.

Таблица 1.2 – Структура посевных площадей в динамике за 3 года.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | 2003г. | | 2004г. | | 2005г. | | |
| га | % | га | % | | га | % |
| Озимые зерновые | 240 | 32,3 | 235 | 31,7 | | 250 | 33,7 |
| Яровые зерновые | 185 | 24,9 | 170 | 22,9 | | 140 | 18,9 |
| Картофель | 60,0 | 8,1 | 59,8 | 8,1 | | 90,0 | 12,1 |
| Кормовая свёкла | 15 | 2,0 | 23 | 3,1 | | 23 | 3,1 |
| Многолетние травы | 138 | 18,6 | 130 | 17,5 | | 120 | 16,2 |
| Гречиха | 25 | 3,4 | 20 | 2,7 | | 30 | 4,0 |
| Кукуруза на силос | 30 | 4,0 | 55 | 7,4 | | 40 | 5,4 |
| Прочие культуры | 49 | 6,6 | 49 | 6,6 | | 49 | 6,6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Третье место по площади отводится многолетним травам (16,2%), что говорит о развитости отрасли животноводства в хозяйстве.

1.2.2 Урожайность сельскохозяйственных культур

Урожайность сельскохозяйственных культур зависит от многих факторов. К ним относятся погодно-климатические условия, система севооборотов, технология возделывания и др.

Хозяйство использует интенсивные технологии возделывания культур, внедряет по мере возможности передовые научно-обоснованные технологии, постоянно обновляет семенной фонд. Однако, для оценки хозяйственной деятельности предприятия необходимо проанализировать урожайность сельскохозяйственных культур. Урожайность сельскохозяйственных культур приведена в таблице 1.3.

Из таблицы 1.3 видно, что 2003 год оказался не урожайным (снижение урожайности наблюдается по всем видам зерновых и картофелю), что произошло по причине неблагоприятных погодных условий и недостаточно хорошей организации работ. В целом урожайность по зерновым культурам на предприятии держится на среднеобластном уровне.

Таблица 1.3 – Урожайность сельскохозяйственных культур в СПК «Орловский» в центнерах на гектар

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Культура | 2003г. | 2004г. | 2005г. |
| Озимые зерновые | 23,7 | 24,6 | 22,4 |
| Яровые зерновые | 25,5 | 26,7 | 25,1 |
| Картофель | 163,5 | 289,5 | 163,0 |
| Кормовая свёкла | 600,0 | 421,0 | 440,0 |
| Многолетние травы | 27,4 | 19,8 | 36,0 |
| Гречиха | 14,8 | 14,5 | 15,0 |
| Кукуруза на силос | 312,2 | 421,7 | 429,1 |

Урожайность озимых и яровых культур незначительно различается по годам, что свидетельствует о достаточно совершенных технологиях их возделывания. Низка урожайность картофеля, кормовой свёклы и сена с естественных сенокосов.

Недостаточно высока урожайность возделываемой в хозяйстве гречихи.

В целом продукция растениеводства из-за невысокой урожайности культур и малых площадей их возделывания имеет незначительный объём по сравнению с продукцией животноводства.

1.2.3 Производство валовой продукции

Объёмы производства валовой продукции растениеводства и животноводства в хозяйстве приведены в таблице 1.4.

Валовая продукция в целом по хозяйству за три последние года увеличилась в стоимостном выражении на 7%, что сопоставимо с ростом цен в связи с инфляцией. В физическом выражении роста валовой продукции в хозяйстве не наблюдается.

Таблица 1.4 – Производство валовой продукции в сопоставимых ценах 1994 г., тыс.руб.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование продукции | Годы | | |
| 2003г. | 2004г. | 2005г. |
| ВП растениеводства | 2263 | 2151 | 1884 |
| ВП животноводства | 21487 | 22795 | 23576 |
| Всего по организации | 23750 | 24946 | 25420 |

Объём продукции животноводства в 12.5 раза превышает объём продукции растениеводства. Это объясняется птицеводческой направленностью хозяйства.

Чтобы увеличить объём производства продукции растениеводства необходимо совершенствовать существующие технологии возделывания сельскохозяйственных культур и внедрять производство новых, более эффективных.

1.2.4 Обеспеченность хозяйства техникой

Эффективная работа сельскохозяйственного предприятия во многом зависит то степени обеспеченности предприятия сельскохозяйственной техникой. Ее разнообразие вызвано различием почвенно-климатических условий, размерами сельскохозяйственного производства и другими факторами.

Увеличение энергообеспеченности и энерговооруженности хозяйства должно сопровождаться оптимизацией состава и структуры машинно-тракторного парка. Рациональная структура его и правильная организация всех механизированных работ ведут к сокращению производственных затрат и своевременному выполнению хозяйственных операций. Поэтому определение оптимального количества и состава, а также полное обеспечение предприятия необходимой техникой - одна из важнейших задач.

Особенность сельскохозяйственного производства – сезонность использования отдельных видов машин и сжатые сроки выполнения полевых работ. В силу этого при расчете потребности в технических средствах, хозяйство должно исходить не только из предполагаемого объема работ, но и сроков их проведения.

Потребность в тракторах и сельскохозяйственной технике в СПК «Орловский» определяется следующим образом:

Расчет потребности хозяйства в сельскохозяйственной технике производится на основе укрупненных нормативов, разработанных научно-исследовательскими учреждениями для хозяйств разных зон, с учетом их природно-экономических особенностей (размеров, структуры посевных площадей и сельскохозяйственных угодий, технологии возделывания культур и оптимальных агротехнических сроков).

Имея укрупненные нормативы потребности в машинах на 100 га пашни, посева или нагрузки на единицу технических средств по типичным хозяйствам и зная производственный тип и площадь пашни конкретного хозяйства, можно рассчитать потребность в необходимой технике.

Потребность СПК «Орловский» и его обеспеченность тракторами приведена в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Потребность и обеспеченность ОПХ «Брянское» тракторами и сельскохозяйственной техникой, физ. ед.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование и марка машин | Требуется | Имеется в наличии |
| 1 | 2 | 3 |
| Тракторы всего, шт  В том числе:  К-701  Т-150К  ДТ-75М  МТЗ-80/82  Т-30А  Т-16М | 14  1  1  1  6  3  2 | 13  1  1  1  6  4  - |
| Зерноуборочные комбайны | 5 | 5 |
| Сеялки зерновые СЗТ-3,6 | 4 | 4 |
| Картофелесажалки КСМ-4 | 1 | 1 |
| Бороны 3Б3С-1,0 | 20 | 20 |
| Культиваторы КОН-2,8 | 2 | 2 |
| Плуги | 7 | 5 |

Сопоставление нормативной потребности с фактическим наличием техники в хозяйстве свидетельствует о том, что в основном всеми марками тракторов и сельскохозяйственных машин хозяйство обеспеченно почти полностью.

Однако, около 50% машинно-тракторного парка выработало свой ресурс и нуждается в капитальном ремонте и около 30% подлежит списанию. Хозяйству необходимо искать резервы для обновления машинно-тракторного парка.

1.2.5 Анализ структуры затрат на производство продукции

Структура затрат на производство продукции растениеводства за два последние года приведена в таблице 1.6.

Из таблицы 1.6 можно сделать вывод о том, что самые большие затраты приходятся на содержание основных средств, что надо учитывать при производстве.

Таблица 1.6 – Структура затрат на производство продукции растениеводства

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Статьи затрат | 2004 г. | | 2005 г. | |
| Тыс. руб. | % | Тыс. руб. | % |
| Заработная плата с начислениями,  сумма | 161,5 | 7,3 | 180 | 7,4 |
| Семена и посадочный материал | 340,8 | 15,4 | 374 | 15,4 |
| Удобрения | 309,8 | 14,0 | 337 | 13,9 |
| Пестициды | 201,4 | 9,1 | 215,5 | 8,9 |
| Работы и услуги | 15,5 | 0,7 | 12 | 0,5 |
| Затраты на содержание основных средств | 829,9 | 37,5 | 920 | 37,9 |
| Затраты по организации производства | 307,6 | 13,9 | 340 | 14,0 |
| Прочие вспомогательные затраты | 46,5 | 2,1 | 48,5 | 2,0 |
| Всего затрат | 2213 | 100 | 2427 | 100 |

Семена и посадочный материал в структуре затрат занимают второе место.

На третьем месте находятся затраты на удобрения. Они сопоставимы с затратами на организацию производства. Остальные статьи затрат имеют значительно более низкий уровень.

1.2.6 Анализ производительности труда

Данные, необходимые для анализа производительности труда приведены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Производительность труда

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование | Годы | | |
| 2003г. | 2004г. | 2005г. |
| Среднегодовая численность работников, всего, чел | 144 | 141 | 125 |
| Отработано всего, тыс. чел.-час. | 261 | 250 | 256 |
| Отработано всего, тыс. чел.-дней | 35,8 | 34,2 | 35 |
| Произведено валовой продукции на одного среднесписочного работника, тыс. руб. | 159,1 | 163,3 | 203,36 |
| Часовая производительность труда, руб. | 87,7 | 92,1 | 99,3 |

Из таблицы 1.7 видно, что в 2005 году по сравнению с 2003 годом часовая производительность труда повысилась на 11,6 руб. В целом производительность труда остаётся на низком уровне и не может служить надёжной основой прибыльной работы хозяйства. Необходима разработка организационных и технологических мероприятий, позволяющих увеличить производительность труда в хозяйстве и повысить рентабельность производства

2 Анализ показателей возделывания кормовой свёклы в СПК «Орловский» и обоснование актуальности темы дипломного проекта

2.1    Площадь посадок

Производству кормовой свёклы в СПК «Орловский» должного внимания не уделяется. Площадь её посадок колеблется по годам от 15 до 23 гектаров. Это составляет всего 0,7 процентов от общей площади пашни. Другим культурам отводятся гораздо большие площади. Увеличение площади посадок кормовой свёклы по годам не происходит. Имевшаяся в 2005 году площадь в 23 га явно не должна устраивать хозяйство.

Урожайность и объем производства

Урожайность кормовой свёклы в хозяйстве за два последних года колеблется в пределах 420…440 ц/га. Это очень низкий по сравнению с передовыми хозяйствами показатель. Такая урожайность свидетельствует о том, что технологии производства кормовой свёклы в хозяйстве уделяется незаслуженно малое внимание [2, 3, 4]. Показатели урожайности и объема производства кормовой свёклы приведены в таблице 2.1

Как видно из таблицы, наиболее удачным был 2003 год. При урожайности 600 ц/га было получено 960 тонн кормовой свёклы. Резкое колебание урожайности кормовой свёклы по годам также свидетельствует о том, что в хозяйстве нет научно обоснованной технологии возделывания, которая свела бы к минимуму влияние погодных условий.

Производительность труда и себестоимость продукции

Показатели производительности труда и себестоимости кормовой свёклы приведены в таблице 2.2

Таблица 2.1 – Показатели производства кормовой свёклы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Годы | | |
| 2003 | 2004 | 2005 |
| Площадь посадки, га  Урожайность, ц/га  Валовое производство, т | 15  600  960 | 23  421  968 | 23  440  1012 |

Из таблицы 2.2 видно, что затраты труда на производство кормовой свёклы в СПК «Орловский» по годам очень различаются и остаются высокими по сравнению с передовыми хозяйствами. Для сравнения можно указать, что в ОПХ «Заворово» Московской области получают с каждого из 270…300 га посадок по 700…750 ц корней, затрачивая 0,08…0,09 чел-ч на 1 ц продукции [5].

Трудоёмкость производства кормовой свёклы в СПК Агрофирма «Культура» находится в пределах 0,1…0,11 чел ч/ц.

Себестоимость кормовой свёклы в СПК «Орловский» находится на уровне 36…49 руб/ц. В сравнении с передовыми хозяйствами, в этом показателе имеется большой резерв снижения.

Валовое производство кормовой свёклы в хозяйстве растёт по годам не существенно. Потребности растущего поголовья животных в хозяйстве требует расширения производства кормовой свёклы.

Таблица 2.2 – Показатели производительности труда и себестоимости кормовой свёклы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Годы | | |
| 2003 | 2004 | 2005 |
| Затраты труда, чел-ч/ц | 0,13 | 0,31 | 0,2 |
| Производительность труда, кг/чел-ч | 769 | 323 | 500 |
| Себестоимость кормовой свёклы, руб/ц | 40,00 | 36,03 | 49,26 |

Обоснование актуальности темы дипломного проекта

Учитывая анализ организационно-экономической деятельности СПК «Орловский», а также приведенные нами в разделах 1.1…2.2 сведения, можно сделать следующие выводы:

СПК «Орловский» является экономически слабым, но не убыточным хозяйством Брянской области с относительно невысоким объемом производства.

Хозяйство имеет производственную базу, соответствующую площади сельхозугодий и выгодное территориальное расположение.

Основную прибыль хозяйство получает от реализации зерна, картофеля и мяса птицы.

Постоянным спросом внутри хозяйства пользуется среди прочей продукции кормовая свёкла;

Имеющаяся технология возделывания и уборки кормовой свёклы трудоемка и площадь возделывания её ограничена, а себестоимость сравнительно высока.

Поэтому в СПК «Орловский» имеет смысл не только расширить площади кормовой свёклы, но и заняться совершенствованием технологии её возделывания. Эта статья хозяйственной деятельности должна принести существенный доход.

Таким образом, вопрос повышения эффективности возделывания и уборки кормовой свёклы в СПК «Орловский» является актуальным и его решению посвящен наш дипломный проект.

3.      Технико-технологическое обоснование средств механизации возделывания кормовой свёклы в условиях СПК «Орловский»

3.1    Технологическое обоснование средств механизации возделывания кормовой свёклы

3.1.1 Основные особенности кормовой свёклы, определяющие технологию ее возделывания и уборки

Кормовая свекла — растение двулетнее, в первый год жизни формирует сочный корнеплод за счет корневой шейки и частично стеблевой части. В этом случае корнеплод получается укороченным, имеет овальную, округлую или плоскую форму и возвышается над поверхностью почвы. Если корнеплод формируется преимущественно за счет корня, то он, как правило, оказывается погруженным в почву и имеет удлиненную форму [5].

Период жизни растения от всходов до появления первой пары настоящих листьев (розеточных листьев) называют фазой «вилочки» (две семядоли, сохранение которых без повреждений играет большую роль в получении высокого урожая).

Примерно через 10 дней после фазы «вилочки» наступает фаза первой пары настоящих листьев. Это наиболее благоприятный срок прореживания всходов. Затем; следуют вторая и третья фазы. Одновременно с этим идет интенсивный рост корневой системы. Корни молодого и взрослого растения сильно отличаются между собой. В-фазе двух-трех пар настоящих листьев изменяется строение корня (линька). В этот период свекла особенно чувствительна к приемам агротехники. Отсутствие рыхления почвы, затягивание сроков формирования растений свеклы значительно снижают урожай.

Кормовая свекла хорошо растет на черноземных почвах преимущественно среднесуглинистого механического состава. На легких почвах следует использовать повышенные дозы органических удобрений. Отзывчива кормовая свекла и на известкование.

Оптимальная кислотность почвы для кормовой свеклы — 6,0...7,0. При рН, равной 5, урожай заметно снижается.

Свекла характеризуется высокой солестойкостью. При урожае 300 ц/га корнеплодов она выносит из солонцовой почвы от 2,1 до 3,75 ц/га хлора, способствуя тем самым опреснению почвы [6].

Свекла сравнительно холодостойкая культура. Семена начинают прорастать при температуре +2°С, причем в этих условиях появление всходов продолжается почти 45 дней. При более высокой температуре появление всходов ускоряется. Наиболее благоприятная температура для всхожести семян + 10...12°С.

Всходы очень чувствительны к отрицательным температурам и погибают при легких заморозках. Длительная холодная погода весной усиливает образование цветушных растений. У взрослых растений листья повреждаются при заморозках —6°С.

Выкопанные корнеплоды и неприкрытые повреждаются при температуре —2°С и, как правило, становятся [непригодными для хранения.

Растения свеклы требовательны к влаге. Семена прорастают при наборе влаги порядка 120...160% от массы клубочка, а интенсивный рост растений наблюдается при влажности 70% от полной влажности почвы.

Наиболее критический период в развитии свеклы совпадает с концом июля — началом августа, когда недостаток влаги приводит к глубокому нарушению водного баланса, вызывая увядание растений, торможение их роста,

3.1.2 Обоснование сортов и предшественников

Сорта

В хозяйствах, возделывающих кормовую свеклу, используют семена следующих районированных и перспективных сортов [8].

Эккендорфская желтая. Средняя длина корнеплода — 15...20 см, диаметр — 8...13 см, масса — 1,5...14,8 кг. В почву погружен не более чем на четверть длины, содержание сухого вещества — 10...12%, Листовая розетка полустоячая, среднемощная, окраска зеленая. Сорт среднеспелый, устойчивый к заболеванию, высокоурожайный, нецветушный даже в северных районах, менее требовательный к плодородию почвы и глубине пахотного слоя. Продолжительность вегетационного периода — 125—130 дней.

Северная оранжевая (Баррес северный 1033). Морфологические признаки совпадают с сортом Баррес, но превышает его по урожайности. Содержание сухого вещества— 11%- Из кормовых сортов свеклы это наиболее нецветушный сорт, среднепоздний, устойчивый к избытку влаги и хорошо переносящий временный недостаток " влаги, дает всходы при пониженных температурах.

Киевская. Корнеплоды мешковидно-конической формы, длина — 34...40 см. Содержание сухого вещества — 13...15%. В средней степени поражается корнеедом.

Львовская желтая. Форма корнеплодов — от овальной до цилиндрической, длина корней — 18...30 см. Погружены в почву на 1/3…1/4 длины, легко выдергивается. Содержат 11,6...14,5% сухого вещества. За годы испытания на сортоучастках Украины урожай корнеплодов составил 1011..,1728 ц/га, ботвы — 269... 359 ц/га. В Чувашии сбор корнеплодов составил 974...1113 ц/га, в Азербайджане — 654...702 ц/га корнеплодов и 180...245 ц/га листьев.1

Старт. Районирован на Украине. Корнеплоды округлые, длиной 25 см. Погружены в почву на половину длины. Содержание сухого вещества — 17%. На сортоучастке урожай корнеплодов составил 800 ц/ra, ботвы — 218 ц/га, что выше, чем у стандарта (Эккендорфская желтая), соответственно на 195 и 18 ц/га. Вегетационный период—140 дней. Болезнями поражается слабо.

Гибрид Урожайный. Районирован с 1982 г. в Курганской области, а с 1993 г.— в Архангельской, Тамбовской, Курской, Кировоградской, Рязанской, Орловской областях. Корнеплоды мешковидной (80%) и овальной (20%) формы, погружены в почву на 1/3 длины Длина корнеплодов — 20...26 см. Содержание сухого вещества — 12...13%. Вегетационный период—117- 130 дней. Сорт в средней степени поражается свекловичной мухой и церкоспорозом. На сортоучастках Кировоградской области урожай корнеплодов составил 950 ц/га ботвы — 576 ц/га, в то время как у стандарта (Эккендорфская желтая) урожай выше на 134 и 34 ц/га. В Курганской области собрали 978 ц/га корнеплодов и 229 ц/га ботвы, на сортоучастках Архангельской области соответственно 560 и 469 ц/га. На сортоучастках Центрального района России урожай корнеплодов составил 950. 1187 ц/га, ботвы — 327...484 ц/га, в Центрально-Черноземном районе России — соответственно 940...952 ц/га.

Полусахарная Первенец. Районирован с 1993 г. в Белгородской, Тамбовской областях. Корнеплоды в засушливые годы конической, во влажные — удлиненно-овальной формы. Погружены в землю полностью. Односемянность сорта — 95%. Содержание сухого вещества — 19,2%. На сортоучастке Тамбовской области урожай корнеплодов составил в среднем 486 ц/га, что ниже, чем у стандарта (Эккендорфская желтая) на 161 ц/га, ботвы — 235 ц/га. На сортоучастке Белгородской области получили урожай корнеплодов 603 ц/га. Вегетационный период— 130 дней.

Размещение в севообороте

Кормовую свеклу предпочтительно размещать в кормовых и прифермских севооборотах. Это значительно сокращает затраты труда и средств на транспортировку органических и минеральных удобрений, семян, средств химической защиты, перевозку людей, перебазировку машин и тракторов, а также вывозку выращенного урожая корней и ботвы. Кроме того, включают ее в полевые севообороты с высоким плодородием почвы.

В районах достаточного увлажнения кормовую свеклу размещают после озимой пшеницы и ржи, идущих по занятым парам, а в районах недостаточного увлажнения — после озимых, идущих по чистым унавоженным парам. Хорошими предшественниками являются картофель, морковь и кукуруза при внесении под них органических и минеральных удобрений [6].

Высокие урожаи кормовой свеклы получают при выращивании ее после зернобобовых культур, особенно по гороху и овощным культурам, за исключением родственных с ней растений (столовой свеклы). После родственных культур корнеплоды чаще поражаются болезнями и вредителями.

Для выращивания кормовых корнеплодов в – северо-западной части Нечерноземной зоны России рекомендуются примерные схемы севооборотов (В. Н. Киреев и др.). На слабоподзолистых карбонатных почвах: 1 — картофель; 2 — яровые зерновые с подсевом трав; 3—4 — многолетние травы; 5 — озимые яровые зерновые; 6 — силосные и кормовые корнеплоды.

На переувлажненных подзолисто-глееватых легкосуглинистых почвах: 1 — яровые с подсевом трав; 2—3 — многолетние травы; 4 — капуста; 5 — кормовые корнеплоды; 6 — силосные; 7 — капуста.

На подзолисто-глеевых средне- и тяжелосуглинистых почвах: 1 — однолетние бобовые; 2 — озимые с подсевом трав; 3—4 — многолетние травы; 5 — яровые зерновые или силосные; 6 — кормовые корнеплоды и силосные; яровые зерновые.

Для центральных и восточных районов Нечерноземной зоны России: I — I—2 — многолетние травы; 3 — силосные культуры; 4 — кормовые корнеплоды; 5 — силосные культуры; 6 — кормовые корнеплоды; 7 — яровые зерновые с подсевом трав; II — 1 — ранний картофель; 2 — озимые на зеленый корм, повторно — репа; 3 — кормовые корнеплоды; 4 — однолетние травы на зеленый корм; 5 — озимые на зеленый корм, повторно — однолетние травы; 6 — овощные культуры.

В хозяйствах юга страны кормовую свеклу целесообразно размещать в звене севооборота после озимой пшеницы, идущей по пару, после кукурузы на силос и на зеленый корм, гороха и др.

Нельзя высевать кормовую свеклу на тех. полях, где применяли гербициды симазин и атразин.

При выращивании кормовой свеклы рассадным способом лучшие предшественники для нее — озимая пшеница, кукуруза на силос и зеленый корм, соя и оборот пласт многолетних трав.

Выращивание кормовой свеклы способствует созданию благоприятных, условий для повышения урожая последующих культур, улучшает физические свойства почвы, ее микробиологическую деятельность, оставляет после себя поля чистыми от сорняков.

3.1.3 Поэлементный анализ передовых технологий возделывания

3.1.3.1 Применение удобрений

На протяжении всего периода роста основные элементы питания используются кормовой свеклой в иных соотношениях и в значительно больших количествах, чем другими сельскохозяйственными растениями. Особенно; много потребляет кормовая свекла азота, калия, фосфора и кальция.

Азот оказывает большое влияние на развитие корней и листьев. Чем больше и быстрее развиваются листья, тем дольше они сохраняются до уборки, успешнее противостоят вредителям и болезням и тем более высокий получают урожай корнеплодов. Поэтому азот необходим свекле главным образом в начале ее роста — мае и июне. При недостатке азота листовая поверхность развивается слабо, листья имеют светло-желтую окраску, переходящую в желтую и, наконец, в бурую, после чего засыхают.

В результате опытов, проведенных в районах Центрально-Черноземной полосы, Поволжья и Западной Сибири, установлено, что эффективные минимальные дозы азота на обыкновенных и мощных черноземах — 30...45 кг/га, выщелоченных, солонцеватых и оподзоленных черноземах — 45...60 и на оподзоленных (серых] лесных) почвах — 60 кг/га и более.

Калий необходим корнеплодам свеклы для углеводного обмена и нейтрализации органических кислот, находящихся главным образом в листьях. При недостатке калия количество листьев резко сокращается, они становятся темнее и на их концах появляются желтоватые пятна, которые принимают потом темно-коричневый цвет а листья скручиваются и отмирают; количество сухого вещества в корнеплодах свеклы сильно понижается, тогда как при удобрении почвы калием, наоборот, процент сухого вещества, главным образом сахара, повышается. Потребность свеклы в калии начинается с середины лета, т. е. с того времени, когда в корнях начинается отложение сахара.

Доза внесения калийных удобрений в зависимости от типа почв колеблется от 50 до 80 кг/га.

Фосфорная кислота особенно нужна корнеплодам в молодом возрасте, так как она способствует их ускоренному росту. Мякоть корнеплода, выросшего в почве, хорошо удобренной фосфорной кислотой, прочная. Фосфорные удобрения способствуют лучшему созреванию кормовой свеклы. При недостатке фосфора листья слабо развиты, окраска их темно-зеленая, без блеска, с темно-коричневыми пятнами. При отмирании листья не приобретают желтой окраски. Потребление фосфора в течение лета более равномерно, чем потребление азота и калия, и требуется его значительно меньше.

На обыкновенных и мощных выщелоченных черноземах оптимальная норма фосфорной кислоты — 60... 90 кг/га, на солонцеватых черноземах и темно-серых и серых оподзоленных почвах — 60...95 кг/га [1].

Особенно ценными удобрениями на дерново-подзолистых почвах Нечерноземной зоны являются органические удобрения (навоз), что связано с их воздействием как на почву, так и на растения. В навозе наряду с основными элементами питания содержатся микроэлементы. Общее количество удобрения и соотношение отдельных их видов определяют в зависимости от планируемого урожая, степени плодородия, влажности почвы и уточняют в каждом конкретном случае с учетом агротехники кормовой свеклы, наличия местных и минеральных удобрений.

Если свеклу высевают по неунавоженному предшественнику, то приведенные нормы основного минерального удобрения увеличивают примерно на 20...22%.

Исследования научных учреждений и передовая практика хозяйств показывают, что без орошения можно выращивать в среднем по 600...800 ц/га корней кормовой свеклы, а в орошаемых районах при умелом поливе — 1200...1500 ц/га и более. Чтобы обеспечить соответствующее такому уровню урожая питание растений, нормы минеральных удобрений увеличивают на 50.„60%

Сплошные и междурядные обработки почвы в период вегетации свеклы проводят для уничтожения прорастающих сорняков и поддержания ее поверхности в мелкокомковатом состоянии. Подкормка свеклы способствует повышению ее урожая.

3.1.3.2 Подготовка семян

В настоящее время семена кормовой свеклы поступают в свеклосеющие хозяйства от В/О «Сортсемовощ» и представляют собой смесь соплодий размером от 2 до 10 мм с большим количеством посторонних примесей.

Перед пунктирным посевом кормовой свеклы сеялками точного высева семенной материал обязательно направляют на дополнительную обработку для освобождения от примесей, выделения из него высоковсхожих одно- двух ростковых семян и выравнивания их по размерам.

Поступающие в хозяйства семена кормовой свеклы должны быть отшлифованы и откалиброваны на размерные фракции 3,5...4,5 и 4,5...5,5 мм. Лабораторная всхожесть этих семян должна быть не менее 80% (для первого класса), соответственно фракция — 80...90 и 50...60%, одно- двух ростковость— 70...75%.

В процессе шлифования с семян кормовой свеклы удаляется ребристая паренхимная часть их околоплодника, что придает семенам более округлую форму, способствующую их лучшей текучести при высеве пунктирными сеялками. Эту операцию проводят на селекционно-семеноводческой шасталке типа ШСС-0,5 [8]

Калибрование семян кормовой свеклы на указанные выше две фракции выполняют на любой семяочистительной машине при подборе соответствующих решет.

Одним из показателей жизнеспособности семян кормовой свеклы, их продуктивности и устойчивости против неблагоприятных внешних условий является всхожесть, \ определяемая процентом числа семян, давших проростки на десятый день после начала проращивания. Важным показателем качества семян является энергия прорастания, т. е. процент семян, давших проростки в течение первых пяти дней проращивания. Семена с низкой всхожестью обладают пониженной энергией корнеобразования. Крупные семена с большим запасом питательных веществ обладают повышенной всхожестью и дают ростки, которые быстро пробиваются через верхний слой почвы и энергично развивают их надземные органы и корневую систему.

Семена кормовой свеклы обладают большой гигроскопичностью, что необходимо учитывать при длительном хранении.

3.1.3.3 Звенья интенсивной технологии и условия их выполнения

В результате многолетних исследований и внедрения в производство подмосковных хозяйств интенсивной технологии возделывания кормовой свеклы, а также проведенных в 2002…2003 гг. государственных испытаний этой технологии определены следующие основные звенья интенсивной технологии.

Размещают кормовую свеклу в севообороте в первую очередь после озимых или пропашных культур (картофеля, моркови), под которые вносят не менее 50...60 т/га хорошо перепревшего навоза. Не допускается высевать кормовую свеклу на каменистых полях и на полях с остатками стеблей и корней капусты или кукурузы. Комки и корневые остатки не позволяют применять на таких полях ротационные рабочие органы, которые в значительной мере влияют на уровень затрат ручного труда и урожай. Все камни собирают осенью при культивации зяблевой вспашки, а корни капусты и кукурузы «вычесывают» весной при закрытии влаги тяжелыми зубовыми боронами.

Под зяблевую вспашку после лущения жнивья вносят научно обоснованное количество минеральных удобрений. Поверхность вспаханного поля до заморозков культивируют с таким расчетом, чтобы уничтожить появившиеся сорняки, но не допустить образования комьев на почве.

Своевременно и качественно вносят гербициды и инсектициды.

Применяют на осенней культивации зяби и на всех весенне-летних сплошных и междурядных обработках культиваторы-растениепитатели УСМК-5.4Б, УСМК-5,4В или КРД-5,4 [9, …, 15] дополнительно оснащенные новыми рабочими органами и узлами. Ранневесенняя обработка почвы, проводимая культиваторами, должна обеспечить выравнивание поверхности поля и образование верхнего мелкокомковатого и уплотненного мульчирующего слоя почвы для активного прорастания в нем всех семян сорняков.

Начинают предпосевную обработку почвы указанными культиваторами преимущественно только тогда, когда в ее верхнем мелкокомковатом слое почвы появится масса нитевидных проростков сорняков, а часть из них выйдет на поверхность почвы. При этом культивацию почвы выполняют на глубину, чуть меньшую, чем планируется глубина посева в нее семян свеклы, образуя при этом верхний мелкокомковатый уплотненный слой почвы.

На посеве, как правило, применяют только шлифованные и калиброванные семена кормовой свеклы. Посев свеклы проводят модернизированными 8- или 12-ряд-ными свекловичными сеялками ССТК.-8, GCT-12B или ССТ-12Б на скорости не более 4...4,5 км/ч при принятой в данной зоне ширине междурядий. Одновременно с высевом семян свеклы эти сеялки вносят в рядки минеральные удобрения, нарезают бороздку для последующего вождения по ней культиваторного агрегата на довсходовой обработке и образовывают две глубокие щели, служащие направителями при последующих междурядных обработках свеклы с малыми защитными зонами.

Выполняют довсходовую обработку засеянного поля только вдоль посева свеклы указанными выше культиваторами, оборудованными ротационными батареями и в отдельных случаях двухбарабанными спиральными роторами.

Проводят первую междурядную обработку всходов свеклы (шаровку) культиваторами УСМК-5.4В, УСМК-5,4Б или КРД-5,4 с рабочими органами, обеспечивающими рыхление почвы как в междурядьях, так и в защитных зонах и рядках. Эти культиваторы перемещаются вдоль рядков по направляющим щелям, образованным сеялками в том же порядке и в том же направлении, в каком проводили посев свеклы.

Формируют густоту насаждения растений кормовой свеклы способом поперечной букетировки (при возможности), используя те же культиваторы, оборудованные плоскорежущими односторонними лапами (расставленными по соответствующей схеме) и ротационными батареями, установленными для сплошной обработки всходов свеклы.

Ручной труд на формировании густоты насаждения растений применяют только при необходимости без использования ручных тяпок. Для этого предварительно (за день-два до начала ручных работ) проводят рыхление почвы в рядках и защитных зонах свеклы теми же культиваторами и с тем же оборудованием, какое было использовано на шаровке свеклы.

После окончательного формирования густоты насаждения растений свеклы проводят двукратное окучивание рядков свеклы и внесение удобрений культиваторами УСМК-5,4В или КРД-5,4, используя соответствующий набор новых рабочих органов [13].

В тех зонах страны, где сахарную свеклу возделывают с междурядьями 45 см, кормовую свеклу возделывают при такой же ширине междурядий 12-рядными сеялками ССТ-12В и 13-секционными культиваторами-растениепитателями УСМК-5,4В, которые применяют на возделывании сахарной свеклы с междурядьями 45 см. В Прибалтике, Казахстане и других странах, где сахарную свеклу возделывают с междурядьями 60 см, кормовую свеклу также возделывают с междурядьями 60 см, используя для этого 8-рядные сеялки ССТ-8В и 13-секционные культиваторы-растениепитатели УСМК-5,4В, которые применяют на возделывании сахарной свеклы с междурядьями 60 см [6]. В этих зонах на сплошных обработках (осенней культивации зяби, закрытии влаги, предпосевной обработке почвы) культиваторы УСМК-5.4В работают, как 13-секционные, а на уходе за 8-рядными посевами кормовой свеклы (с междурядьями 60 см), начиная с вдольрядной довсходовой обработки, как 9-секционные.

В Нечерноземной зоне страны и в других регионах, где сахарную свеклу не возделывают, кормовую свеклу целесообразно возделывать с междурядьями шириной 60 или 70 см [8].

Для возделывания кормовой свеклы с междурядьями 60 или 70 см в указанных зонах страны промышленность изготавливает 8-рядные сеялки ССТК-8 и культиваторы-растениепитатели КРД-5,4, которые на сплошных; обработках почвы (закрытие влаги, предпосевная обработка, осенняя культивация зяби) работают как 13-секционные, а для ухода за 8-рядными посевами кормовой свеклы с междурядьями 60 или 70 см эти культиваторы переоборудуют в 9-секционные.

За одним комплексом машин (трактором, культиватором-растениепитателем и сеялкой) закрепляют не более 40...45 га посевов кормовой свеклы, если это один массив (участок). Если кормовая свекла в хозяйстве размещается на мелких массивах и в различных местах, за указанным комплексом машин целесообразнее закреплять не более трех участков общей площадью 30...35 га. Перечисленный комплекс машин и указанную площадь посева кормовой свеклы закрепляют на весь весенне-летний сезон только за одним трактористом, который не должен отвлекаться (даже на самое короткое время) на какие-либо другие работы. Такая организация работы на возделывании кормовой свеклы по интенсивной технологии обеспечит высокий урожай корней и ботвы этой культуры при минимальных затратах ручного труда и средств на единицу продукции [1].

Проведенные ВИМ и ВНИИ кормов в 2002…2003 гг. в производственных условиях ряда хозяйств Московской области исследования по возделыванию кормовой свеклы на интенсивной основе с использованием комплексов серийных модернизированных машин показали ее высокую эффективность [5].

Разработанная интенсивная технология возделывания кормовой свеклы, осуществляемая модернизированными свекловичными машинами, представляет собой комплекс взаимосвязанных механизированных технологических процессов и организационных мероприятий, обеспечивающих повышение урожайности свеклы, снижение затрат ручного труда и норм высева семян.

Опыт внедрения интенсивной технологии возделывания кормовой свеклы в подмосковных хозяйствах показал, что непременным условием ее высокой эффективности является высокая культура земледелия, качественное и своевременное выполнение всех рекомендуемых технологических процессов, полное овладение руководителями, специалистами и механизаторами хозяйств всеми тонкостями изложенной здесь интенсивной технологии.

При выполнении указанных основных условий применение интенсивной технологии возделывания кормовой свеклы обеспечивает снижение расхода семян в 2— 2,5 раза, повышение урожайности корней свеклы — в 1,5—2 раза и снижение затрат ручного труда на уходе за свеклой — более чем в 2 раза по сравнению с принятой местной технологией.

В 2002…2003 гг. интенсивная технология возделывания кормовой свеклы внедрялась в ряде подмосковных хозяйств Серпуховского, Дмитровского, Шатурского, Раменского, Серебряно-Прудского, Подольского, Чеховского, Талдомского и Солнечногорского районов [5].

Исследования, выполненные в 2002 г. в СПК «Мир» Шатурского района, свидетельствуют, что при ширине междурядий 60 см и густоте насаждения растений 50,3 тыс/га урожай корней составил 585 ц/га, а при ширине междурядий в 70 см, где густота насаждения корней свеклы к началу их уборки была 41,2 тыс/га, урожай кормовой свеклы составил 363 ц/га, что объясняется, в первую очередь, более низкой густотой стояния корней свеклы на каждом гектаре к моменту их уборки при междурядьях 70 см.

Во многих хозяйствах кормовую свеклу возделывают на пойменных землях. В 2002 г. в Раменском районе в хозяйственных условиях были проведены исследования сравнительного возделывания кормовой свеклы по индустриальной технологии при ширине междурядий 60 см на пойменных почвах в совхозе «Раменское» и на богарных почвах — в колхозе «Борец». В результате исследований в совхозе «Раменское» на пойменных землях при густоте стояния корней свеклы к началу их уборки 61,5 тыс/га урожай корней составил 980 ц/га, а на богарных землях в колхозе «Борец» при густоте стояния корней свеклы в 45,1 тыс/га — 885 ц/га.

В 2003 г. интенсивная технология возделывания кормовой свеклы, кроме хозяйственного внедрения в Московской области, проходила государственные испытания во ВНИИМОЖ (Киевская область) и на Центральной МИС (Московская область). Результаты внедрений и испытаний приведены в таблице 3. Данные таблицы свидетельствуют, что при внедрении интенсивной технологии получение высоких урожаев кормовой свеклы меньше зависит от ширины междурядий, чем от густоты и равномерности стояния корней кормовой свеклы' до ее уборки.

В 1999 г. интенсивная технология возделывания кормовой свеклы, осуществляемая культиваторами-растениепитателями КРД-5,4 и сеялками ССТК-8, проходила контрольные государственные испытания на Центральной МИС (Московская обл.), где, как и в 1998 г., был получен высокий урожай кормовой свеклы при значительном снижении затрат ручного труда на 1 ц урожая корней

3.2    Техническое обоснование средств механизации возделывания кормовой свёклы

Лущение жнивья

Первой механизированной летне-осенней работой по подготовке поля под кормовую свеклу урожая будущего года является лущение жнивья, т. е. рыхление верхнего слоя почвы для подрезания пожнивных остатков и появившихся сорняков, провоцирования к прорастанию семян сорняков, находящихся в верхнем слое почвы и создания мульчирующего верхнего слоя почвы, предохраняющего ее от иссушения и хорошо впитывающего осадки.

Начинают лущение поля сразу же после уборки предшественника и заканчивают на одном поле за два-три дня.

Поля, засоренные преимущественно однолетними сорняками, начинают лущить дисковыми орудиями, а при преобладании корнеотпрысковых сорняков— лемешными лущильниками.

На каждом поле проводят не менее двух-трех перекрестных лущений, чередуя дисковые и лемешные орудия.

Глубина лущения зависит от наличия на поле сорняков. На полях, где отсутствуют многолетние корнеотпрысковые сорняки, лущение целесообразно проводить на глубину 5...6 см, а на полях, где преобладают многолетние сорняки - на глубину 10...12 см.

Для лучшего прорастания сорняков и уничтожения пожнивных остатков взлущенное поле прикатывают кольчато-шпоровыми катками.

Катки целесообразно применять в одном агрегате с лущильниками.

Для лущения применяют следующие лущильники: дисковые — ЛДГ-5А, ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, ЛДГ-20 и лемешные ППЛ-5-25, ППЛ-10-25, а также дисковые бороны БД-10А, БДТ-7А, БДН-3, БДТ-3 и БДТ-10 [13].

В зависимости от контура обрабатываемого поля лущение тракторными агрегатами проводят челночным или загонным способом.

Внесение минеральных и органических удобрений

Для обеспечения потребности растений кормовой свеклы в питательных веществах (N, Р, К) в разные периоды в почву вносят минеральные и органические удобрения.

Нормы, дозы и соотношения питательных веществ устанавливают конкретно для каждого поля с учетом почвенных и климатических особенностей, уровня агротехники, внесения в предыдущие годы различных удобрений.

Твердые или жидкие удобрения вносят в три срока под глубокую вспашку и до посева (Р, К), при посеве в рядки (Р) и в период вегетации — подкормки (N, Р, К).;

В районах неорошаемого земледелия вносят 80…90% от общего количества удобрений осенью под глубокую вспашку, остальное количество — при посеве в рядки. В районах с достаточным увлажнением под глубокую вспашку вносят 70...80% фосфорных и калийных удобрений, остальную часть - при посеве в рядки и в одну подкормку

В западных районах свеклосеяния фосфорные и калийные удобрения применяют осенью под глубокую вспашку, азотные, особенно нитратные и нитратно-аммиачные формы - весной под предпосевную обработку почвы и в подкормку.

Сульфат аммония на недренированных почвах вносят осенью под вспашку. Нитратные, нитратно-аммиачные формы удобрений (аммиачная селитра, натриевая селитра и др.) и мочевину вносят весной под предпосевную культивацию и в подкормку.

В зоне достаточного увлажнения годовую норму удобрений вносят в три срока: под вспашку, при посеве в рядки и в подкормку.

Осенью под глубокую вспашку вносят основное удобрение: фосфорное и калийное. Азот основного удобрения вносят в аммиачно-нитратной и нитратной формах на всех почвах, как и азот во всех формах на почвах легкого механического состава, а на почвах с высоким уровнем залегания грунтовых вод лучше вносить весной под предпосевную культивацию и в раннюю подкормку. Рядковое внесение и подкормку выполняют полным минеральным или органическим удобрением.

На черноземных почвах удобрения при посеве вносят: в рядки из расчета питательных элементов: азота 5...10 кг/га, фосфора — 20 и калия — 10 кг/га. На подзолистых, серых лесных почвах норму фосфорных удобрений уменьшают до 15 кг/га, а азота и калия — до 10 кг/га.

В зоне неустойчивого увлажнения годовую норму минеральных удобрений вносят в два срока — под глубокую вспашку и в рядки. Из годовой нормы в рядки вносят на черноземных почвах: азота — 10 кг/га, фосфора— 15...20 и калия—10 кг/га, а на серых лесных почвах: фосфора — до 10...15 кг/га, азота и калия — по 10 кг/га. Остальную часть вносят под глубокую вспашку.

В зоне недостаточного увлажнения вносят только основное и рядковое удобрения, так как подкормка здесь неэффективна.

Из общего годового количества удобрений при посеве в рядки следует вносить несколько или один гранулированный суперфосфат, остальное количество удобрений — осенью под глубокую вспашку.

Внесение минеральных удобрений. При сплошном внесении минеральные удобрения равномерно распределяют по поверхности поля перед их запашкой. Неравномерность внесения этих удобрений не должна превышать ±15%. Разрывы между смежными проходами разбрасывателей не допускаются. Перекрытие в стыковых проходах должно составлять 5% от ширины захвата. На поворотных полосах вносят ту же норму, что и на всем поле.

При рядковом внесении минеральных удобрений нестабильность дозы между смежными рядками и по длине прохода должна составлять не более 10%.

При внесении удобрений применяют прямоточную или перегрузочную технологию.

Прямоточная технология предусматривает использование автомобильных и кузовных центробежных разбрасывателей на расстояния не более 3 км. Разбрасыватели загружают подготовленными удобрениями на складе, доставляют в поле и распределяют по поверхности почвы.

При перегрузочной технологии используют специальные автомобильные перегрузчики типа АП-7, САЗ-2500 и САЗ-3502, а также машины кузовного типа для поверхностного внесения. На складе удобрения подготавливают и загружают в автомобильные перегрузчики, доставляют в поле и по мере необходимости перегружают в кузов 29 машины для внесения удобрений. Данную технологию в основном применяют при использовании навесных машин типа КСА-3. При этом необходимо такое соотношение количества транспортных средств и разбрасывателей, которое бы обеспечивало непрерывность процесса без простоев машин.

Перед внесением удобрения подготавливают: измельчают, просеивают и смешивают.

Измельчают и просеивают незатаренные слежавшиеся минеральные удобрения измельчителем ИСУ-4 с бункером 0,3 м, производительностью за час чистой работы до 6 т. Измельчитель комплектуют электроприводом с электродвигателем мощностью 7,5 кВт (для работ на складах), и валом отбора мощности и агрегатируют с тракторами тягового класса 0,6...1,4.

Затаренные удобрения растаривают, измельчают и просеивают агрегатом АИР-20 производительностью за 1 час чистой работы до 18...22 т, который можно применять и для измельчения незатаренных слежавшихся удобрений, хранящихся навалом. Агрегат навешивают на колесные тракторы тягового класса 0,9... 1,4 с приводом от ВОМ трактора. Для работы на складах агрегат комплектуют электроприводом с электродвигателем мощностью 30 кВт.

Для просеивания удобрений применяют грохоты ГЖ-1. Смешивают удобрения на тукосмесительных установках СМУ-30, УТС-30 или СЗУ-20.

Накануне внесения удобрений проводят подготовку поля. Убирают кучи соломы, препятствия, мешающие нормальной работе машин. Промоины, борозды выравнивают. Неустранимые препятствия ограждают или отмечают предупредительными знаками. Маркируют полемеханическим или пенным маркировщиком (по ширине захвата машины).

При внесении удобрений по прямоточной или перегрузочной технологии отбивают поворотные полосы, провешивают линии первого прохода агрегата и разбивают поле на загоны. Если есть возможность агрегату выезжать за пределы поля, поворотные полосы не отбивают. При прямолинейной боковой границе поля линию первого прохода агрегата можно не отбивать. Во время разбивки поля первую линию провешивают от края на расстоянии, равном половине ширины захвата агрегата. Первую и; последнюю вешки ставят на расстоянии 15 м от края поля, промежуточные — примерно через 100 м.

Вносят удобрения унифицированными центробежными машинами: прицепными РУМ-16 — к трактору К-701А; РУМ-8 и CСT-10 —к трактору Т-150К; 1-РМГ-4А, РУМ-5 —к тракторам МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ-6Л; навесными НРУ-0,5 и РУ-4-10 — к тракторам тягового класса 0,6...1,4 и автомобильными КСА-3. Эти машины имеют синхронизированный с поступательной скоростью агрегата привод транспортера, подающего удобрения из кузова на разбрасывающие диски. Разбрасывающие диски получают вращение от гидропривода [10, 12].

Загружают кузов удобрениями с помощью погрузчиков общего назначения или перегрузчиками АП-7, САЗ-3502 и САЗ-2500 с подъемным кузовом.

В рядки твердые минеральные удобрения вносят сеялками ССТК-8, ССТ-12В и ССТ-8В, оснащенными туковыми аппаратами АТП-2. Загрузку удобрений в туковые аппараты проводят вручную.

В междурядья кормовой свеклы твердые и жидкие минеральные удобрения вносят культиваторами растениепитателями КРД-5,4, УСМК-5.4В и УСМК-5,4Б.

Норма внесения удобрений машинами зависит от рабочей скорости, вида удобрений, рабочей ширины внесения, величины дозирующей щели и транспортера.

Машины РУМ-5, РУМ-8, РУМ-16, 1-РМГ-4, 'КСА-3, НРУ-0,5 устанавливают на норму внесения удобрений по общему расходу в соответствии с таблицами 5, 6, 7. Удобрение накладывают в прифермском навозохранилище, транспортируют в поле и вносят машиной для внесения удобрений без промежуточного буртования для хранения. При расстоянии навозохранилища от поля до 3 км, от 3 до 5 км и свыше 5 км применяют машины соответственно РОУ-5(6), ПРТ-10 и ПРТ-16.

При перевалочной схеме ферма — бурт — поле навоз накапливают у прифермского хранилища, периодически или ежедневно вывозят самосвальными тракторными тележками и автосамосвалами на край поля и укладывают в бурт для хранения (до шести месяцев) до момента внесения. Не допускается складирование навоза на поле, подготавливаемом под посев свеклы.

Машины для внесения навоза загружают погрузчиками ПЭА-1, ПФП-1,2, ПФП-2.

При двухфазной схеме навоз загружают указанными погрузчиками или ПНД-250 в транспортные средства общего назначения, транспортируют и выгружают в кучи на поле с шагом 40...50 м, расстоянием между рядами куч 20...30 м. Разбрасывателем РУН-15Б удобрения распределяют по полю.

Перед внесением навоза агрегаты готовят к работе в соответствии с инструкцией на данную машину.

 При внесении органических удобрений норму внесения удобрений машинами устанавливают по таблице и уточняют после контрольных заездов на поле.

У разбрасывателей ПРТ-10, ПРТ-16 дозу внесения удобрений регулируют сменными звездочками, устанавливаемыми на валах привода транспортера. При скорости трактора 9... 10 км/ч, плотности удобрений 0,8 т/м3, рабочей ширине разбрасывателя 5,5 м и числе зубьев

Для поверхностного внесения жидкого навоза в настоящее время применяют машины РЖТ-4Б, РЖТ-8, МЖТ-16, МЖТ-10, РЖУ-3,6, внутрипочвенного — агрегаты АВВ-Ф-2,8 и АВМ-Ф-2,8.

Для транспортировки и перегрузки жидкого навоза используют серийные большегрузные машины МЖА-Ф-7 и МЖТ-16П или переоборудованные серийные машины МЖТ-10, МЖТ-16.

Перед началом эксплуатации машины РЖТ-4Б, РЖТ-8, МЖТ-10, МЖТ-16 осматривают и проверяют крепление всех узлов и механизмов, герметичность соединений, наличие масла в корпусах подшипников, редукторов, насосов, ходовых колес, давление в шинах, регулировку подшипников и крепление ходовых колес, крепление хомутов и держателей на шлангах и других узлов в соответствии с инструкциями на эти машины.

Основной способ движения агрегата — челночный. Повороты выполняют беспетлевым или петлевым способом. Ширина поворотных полос для агрегатов — 12...24 м. После внесения удобрений на загонках обрабатывают поворотные полосы в направлении, перпендикулярном основной обработке.

Работают агрегаты следующим образом. Для заполнения цистерны жидким навозом с помощью насоса или погрузчика агрегат подъезжает к заправочной колонке так, чтобы люк совпал с заправочным рукавом. Открывают крышку люка, опускают рукав, заполняют цистерну доверху, вытаскивают рукав и закрывают люк. При сильном ценообразовании жидкий навоз загружают до появления пены в горловине, затем отключают насос, дают осесть пене в течение 1...2 мин и заполняют цистерну жидким навозом доверху.

При самозагрузке агрегат подъезжает к навозохранилищу. С помощью гидросистемы опускают заправочный рукав в жидкость. После включения ВОМ вакуум-насосом создают в цистерне вакуум 0,05...0,65 МПа. Под действием вакуума жидкость поступает в цистерну. После ее заполнения поднимают заправочный рукав, устанавливают заправочную штангу в транспортное положение на кронштейн цистерны и отключают ВОМ.

Для устранения образования осадка в цистерне в поле или по дороге к полю тракторист на 1...2 мин включает ВОМ для перемешивания удобрений в цистерне.

Зяблевая вспашка и осенняя культивация.

Зяблевую вспашку проводят для разрыхления обрабатываемого слоя почвы и создания благоприятного водно-воздушного, теплового, пищевого режимов и условий для накопления, сохранения и использования влаги атмосферных осадков и одновременно заделки в почву удобрений, сорной растительности и пожнивных остатков.

-Агротехническая эффективность зяблевой вспашки зависит главным образом от сроков ее проведения и качества самого процесса вспашки.

Если на поле производилось двух-, трехкратное перекрестное лущение лемешными и дисковыми лущильниками, зяблевую вспашку выполняют через 10...12 дней после последнего лущения жнивья. Если лущение проводилось некачественно и только один-два раза или вообще не проводилось, зяблевую вспашку выполняют не позднее середины сентября, чтобы на вспаханном поле успели прорасти сорняки, подлежащие уничтожению культиватором еще с осени.

Скорость пахотного агрегата должна быть оптимальной для данного типа плуга и состояния почвы. После окончания пахоты поворотные полосы должны быть запаханы, а разъемные борозды заделаны.

Оборот пласта должен быть полным, а стерневые остатки, сорные растения, органические удобрения должны быть полностью заделаны в нижнюю часть пахотного слоя.

Зяблевую вспашку выполняют на глубину 25...30 см в зависимости от зоны. Глубина вспашки зависит от мощности пахотного горизонта на каждом поле. При малом пахотном горизонте вспашку следует проводить на всю его глубину с постепенным углублением подпахотного горизонта.

В зависимости от обеспеченности почвы питательными веществами перед вспашкой вносят минеральные и органические твердые или жидкие удобрения.

Для зяблевой вспашки применяют прицепные, навесные и полунавесные плуги ПЛН-3-35, ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, ПЛП-6-35, ПТК-9-35, ПЛН-8-40, ПЛ-5-35, ПН-4-40, ПНЯ-4-40.

На пойменных землях с шириной нарезанных карт в пределах 80...100 м зяблевую вспашку необходимо проводить сразу на двух смежных картах, т. е. направлять пахотный агрегат на первой карте в одну сторону (по ее длинной стороне), а на другой — в обратную. В этом случае на всей площади двух «спаренных» карт не будет ни свалов, ни разъемных борозд.

До наступления осенних заморозков на вспаханной зяби, где появились всходы сорняков, на глубину 5...6 см проводят сплошную культивацию 13-секционными культиваторами УСМК-5,4В или КРД-5,4, оборудованными двусторонними плоскорежущими лапами захватом 270 мм, установленными по две штуки на каждом грядиле (рис. 2). В районах с недостаточным увлажнением одновременно с осенней культивацией зяби выполняют полосовое щелевание на глубину 15...16 см рыхлительными лапами (долотами), установленными в задних держателях всех грядилей указанных культиваторов.

Ранневесенняя обработка почвы

Ранневесенняя обработка почвы предназначена для создания рыхлого, мелкокомковатого, выровненного верхнего слоя почвы на глубину 2...2,5 см, способствующего быстрому прорастанию семян всех сорняков, находящихся в верхнем слое.

Первую ранневесеннюю обработку почвы (закрытие влаги) проводят тяжелыми зубовыми боронами, установленными в два ряда на широкозахватных сцепках и агрегатируемыми с гусеничными тракторами общего назначения или с колесным трактором Т-150К (рис. 3.1). При этом следят, чтобы все бороны в агрегате были установлены-активной стороной их зубьев вперед для лучшего заглубления в почву.

Начинать работу агрегатом следует, когда почва, в верхнем слое будет крошиться,и не будет налипать на зубья борон. Каждый участок поля должен быть заборонован за один день в два следа (по двум диагоналям поля) на скорости до 6...7 км/ч.

На тяжелых дерново-подзолистых почвах закрытие влаги целесообразно выполнять дисковыми орудиями в сочетании с тяжелыми зубовыми боронами.

|  |
| --- |
|  |
|  |  |

1 - трактор; 2 - -сцепка; 3 - зубовые бороны ЗБЗТС-1,0

Рисунок 3.1 - Схема широкозахватного агрегата с тяжелыми зубовыми боронами ЗБЗТС-1,0, прикрепленными к сцепке в два поперечных ряда.

Вслед за ранневесенней обработкой свекловичного поля тяжелыми зубовыми боронами проводят обработку этого же поля 13-секционными культиваторами КРД-5,4 и УСМК-5,4В или 12-секционными культиваторами УСМК-5,4Б, укомплектованными соответствующими наборами рабочих органов.

В дальнейшем на всех процессах возделывания кормовой свеклы по интенсивной технологии применяют указанные выше культиваторы. Ниже приведены основные регулировки и настройки, которые являются общими для этих культиваторов при использовании на всех технологических процессах независимо от зон и ширины междурядий.

Совмещают центр культиватора с продольной осью трактора изменением длины ограничительных стяжек трактора.

Регулировкой длины центральной тяги трактора устанавливают замок автосцепки культиватора в вертикальное положение.

Изменением длины верхних звеньев параллелограммных подвесок культиватора располагают We грядили культиватора всегда в одной горизонтальной плоскости, составляющей прямой угол с замком автосцепки.

Натяжение стабилизирующих пружин во всех четырехзвенных подвесках культиватора должно быть всегда одинаковым при выполнении определенного технологического процесса, но, может быть относительно разным при разных технологических процессах.

Перед началом каждого нового технологического процесса проводят пробный рабочий заезд агрегата в поле для проверки качества- работы культиватора и надежности крепления его рабочих органов и узлов.

К каждому культиватору УСМК-5.4В или КРД-5,4 для закрытия влаги прилагается пять комплектов трехбрусных шарнирных шлейфов, из них два комплекта укороченных и три удлиненных. Укороченные трехбрусные шарнирные шлейфы устанавливают по краям культиватора, а удлиненные трехбрусные шлейфы - в середине культиватора, т. е. между укороченными (рис. 3.2).

Следом за указанными шлейфами на культиваторы устанавливают по пять комплектов двухбарабанных спиральных роторов с однобрусными шлейфами, из которых два обычных — по краям культиватора и три удлиненных — в середине культиватора, т. е. между укороченными.

Перед пробным выездом в поле на культиваторах УСМК-5.4В и КРД-5,4 выполняют предварительные установки рабочих органов и узлов:

|  |
| --- |
|  |
|  |  |

- фиксаторы на кронштейнах опорных катков секций устанавливают в третье отверстие верхнего ряда секторного механизма, считая отверстия спереди назад по ходу агрегата;

1 - передние уголки с зубьями трехбрусного шлейфа; 2 - соединительная цепь; 3 - задний уголок со щитком удлиненного трехбрусного шлейфа; 4 - удлиненный двухбарабанный спиральный ротор; 5 - однобрусный шлейф; 6 - опорный каток грядиля; 7 - стойка трехбрусного шлейфа; 8 - опорное колесо культиватора фрезерный культиватор КФГ-3,6, фрезы которого разрушат затвердевшие комья на поверхности почвы.

Рисунок 3.2 - Схема расстановки рабочих органов (а) и установки их на грядилях (б) 13-секционных культиваторов КРД-5,4 и УСМК-5.4В для ранневесеннего закрытия влаги (вслед за тяжелыми зубовыми боронами):

- верхние концы передних и задних стоек трехбрусных шлейфов должны выступать из своих держателей на 40 мм;

- нижние концы стоек роторов заводят в прямоугольные отверстия держателей грядилей почти до упора;

На закрытии влаги можно использовать серийные свекловичные культиваторы УСМК-5,4Б, установив на J них в переднем ряду стрельчатые лапы захватом 270 мм, а за ними в два ряда односторонние плоскорезные лапы захватом 150 мм. Взрыхленный этими рабочими органами верхний слой почвы должен крошиться посевными боронками, прикрепленными к культиватору УСМК-5,4Б. В хозяйствах, где нет вышеназванных культиваторов, закрытие влаги проводят тем же тракторным агрегатом с тяжелыми зубовыми боронами, но при втором диагональном проходе агрегата в заднем ряду бороны устанавливают зубьями кверху. В этом случае этот ряд борон будет работать как шлейф, создавая необходимые условия для прорастания всех семян сорняков в верхнем слое почвы.

Предпосевная обработка почвы.

Предпосевная обработка почвы обеспечивает разрыхление верхнего слоя почвы на глубину, несколько меньшую, чем предполагается укладывать семена кормовой свеклы, выравнивание взрыхленного слоя почвы и превращение его в мелкокомковатый для уничтожения всех прорастающих сорняков.

Этот процесс начинают, когда подавляющее количество семян сорняков в этом слое почвы проросло и находилось в стадии «белых ниточек» и даже часть из них уже успела выйти на поверхность.

Перед или одновременно с предпосевной обработкой вносят почвенные гербициды.

Предпосевную обработку почвы проводят в два следа так, чтобы взрыхленный лапами верхний сравнительно комковатый слой почвы был полностью измельчен в мелкокомковатый.

Предпосевную обработку проводят 13-секционными культиваторами УСМК-5,4В или КРД-5,4, оборудованными двусторонними плоскорежущими лапами захватом 270 мм, однобрусными шарнирными шлейфами со щитком, взятыми от трехбрусных шлейфов, применявшихся на шлейфовании взрыхленного слоя почвы, и двухбарабанными спиральными роторами с однобрусными шлейфами. Агрегатируются культиваторы с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, Т-70С или с гусеничными тракторами общего назначения и работают на скорости до 6...7 км/ч.

До выезда в поле для пробного заезда на культиваторах КРД-5,4 или УСМК-5,4В выполняют следующие предварительные установки рабочих органов и узлов.

Фиксаторы на кронштейнах опорных катков грядилей устанавливают на второе отверстие верхнего ряда секторного механизма, считая отверстия спереди назад по ходу агрегата.

Верхние концы стоек двусторонних плоскорежущих лап в обоих рядках располагают выступом из держателей на 120 мм, а верхние концы стоек однобрусных шлейфов — с выступом из держателей на 20 мм.

Нижние концы стоек роторов заводят в отверстия задних держателей грядилей почти до упора.

Цепочки, посредством которых однобрусные шлейфы присоединены к рамкам роторов, должны занимать в работе почти горизонтальное положение. При пробном заезде все регулировки и установки в зависимости от влажности и засоренности почвы уточняют в поле.

Глубина предпосевной обработки почвы указанными культиваторами всегда должна быть немного меньшей, чем намечаемая глубина высева семян свеклы.

Если наступило время проводить предпосевную обработку почвы, а сдвоенные спиральные роторы по погодным условиям склонны к залипанию влажной почвой, на культиваторах УСМК-5.4В или КРД-5,4 взамен спиральных роторов устанавливают трехбрусные шарнирные шлейфы, которые до этого применяли на закрытии влаги. Новые рабочие органы, применяемые на культиваторах УСМК-5.4В и КРД-5,4 для предпосевной обработки почвы, при правильном их использовании обеспечивают полное уничтожение прорастающих сорняков, выравнивание взрыхленного слоя почвы, активное смешивание гербицидов с почвой и образование мелкокомковатого уплотненного верхнего слоя почвы, что способствует дружному появлению всходов кормовой свеклы на чистом от сорняков поле.

На тяжелых по механическому составу почвах с крупными комьями целесообразно до начала работы культиваторов КРД-5,4 или УСМК-5,4В применить фрезерный культиватор КФГ-3,6.

Если в хозяйства еще не поступили новые машины для возделывания кормовой свеклы, для предпосевной обработки почвы применяют серийные культиваторы КРН-4,2А, КРН-5.6А, УСМК-5.4Б.

Серийные культиваторы УСМК.-5ДБ оснащают для предпосевной обработки почвы стрельчатыми лапами захватом 270 мм, односторонними плоскорезными лапами захватом 150 мм (в два ряда), двухбарабанными спиральными роторами и шарнирными однобрусными шлейфами.

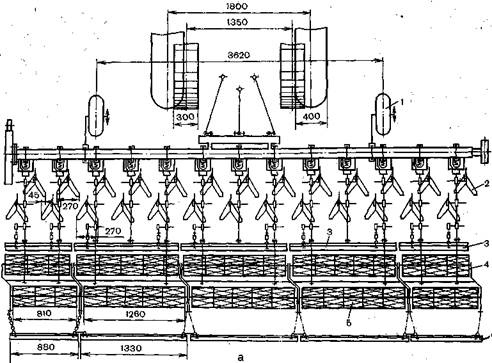
Культиваторы КРН-4,2А и КРН-5,6А оборудуют стрельчатыми лапами захватом 270 мм, односторонними плоскорезными лапами захватом 165 мм и 9-зубовыми пружинными прополочными боронами (рис. 3.3)..

Пружинные прополочные бороны поставляют потребителю по отдельному заказу, поэтому не все культиваторы.

Посев.

При посеве кормовой свеклы семена укладывают в почву равномерно на заданную глубину вдоль рядков при одновременном внесении минеральных удобрений с обеих сторон уложенных в почву семян.

Посев начинают при среднесуточной температуре почвы на глубине 6...7 см 6...8°С, т. е. с наступлением физической спелости почвы. Сеять необходимо вслед за предпосевной обработкой почвы под углом примерно 10° к направлению предпосевной обработки.



1 - опорное колесо культиватора; 2 - двусторонняя плоскорежущая лапа захватом 270 мм; 3. - однобрусный шлейф со щитком; 4 - двухбарабанный спиральный ротор с однобрусным шлейфом; 5 - удлиненный двухбарабанный спиральный ротор с одно-брусным шлейфом; 6 - удлиненный однобрусный шлейф со щитком; 7 - опорный каток грядиля

Рисунок 3.3 - Схема расстановки рабочих органов (а) и установки их на грядилях (б) культиваторов КРД-5,4 и УСМК-5,4В для предпосевной обработки почвы нормальной влажности под посев кормовой свеклы:

Ширина стыковых междурядий всегда должна быть примерно на 5 см больше по сравнению с основными междурядьями. Так, при посеве кормовой свеклы с междурядьями 60 см стыковые междурядья должны быть 65 см. Отклонение ширины основных междурядий не должно превышать ±1 см, стыковых ±5 см.

Специально подготовленные калиброванные семена кормовой свеклы должны иметь лабораторную всхожесть не ниже 80%. Норма высева семян — не более 14 - 16 шт. на 1 пог. м рядка.

При достаточной влажности почвы семена высевают во влажный слой почвы на глубину 2,5...3,5 см, а в условиях засушливой весны — 4...4,5 см. При оптимальной влажности почвы глубина посева семян фракции 3,5...4,5 мм на 0,5...0,8 см мельче, чем семян фракции 4,5...5,5 мм.

Скорость движения агрегатов на севе кормовой свеклы не должна превышать 4,5 км/ч.

Посев кормовой свеклы проводят сеялками ССТК-8, ССТ-12В и ССТ-8В, оборудованными новыми туковысевающими аппаратами АТП-2.

|  |
| --- |
|  |
|  |  |

Посевные секции модернизированной сеялки ССТК-8, в отличие от посевных секций сеялок ССТ-12В и ССТ-8В, оборудованы двумя уширенными опорными катками (рис. 3.4).

1 - опорно-приводное колесо с механизмом привода; 2 - щелеватель-направитель; 3 - маркер; 4 - посевная секция; 5 - туковысевающий аппарат; 6 - следообразователь; 7 - туковый сошник; 8 - передний уплотняющий почву каток; 9 - семенной сошник; 10 - семявысевающий аппарат; 11 - загортач; 12 - задний уплотняющий почву каток; 13 - цепной шлейф, мульчирующий почву

Рисунок 3.4 - Схема расстановки рабочих органов и механизмов привода (а) и устройство посевных секций (6) 8-рядной сеялки ССТК-8 для посева кормовой свеклы с междурядьями 60 или 70 см:

Уход за посевами.

По окончании посева кормовой свеклы культиваторы УСМК-5,4В, КРД-5,4 и др. переоборудуют из орудий сплошной обработки почвы в орудия для проведения сплошных и междурядных обработок посевов кормовой свеклы.

В соответствии с изложенными выше схемами посева кормовой свеклы культиваторы-растениепитатели КРД-5,4 переоборудуют для междурядной обработки и подкормки свеклы с междурядьями 60 или 70 см, культиваторы-растениепитатели УСМК.-5,4В переоборудуют для междурядной обработки кормовой свеклы в зонах Украины,

На тяжелых глинистых почвах шаровку свеклы вначале выполняют фрезерным культиватором ФПУ-4,2, расставив его рабочие органы (фрезы) в точном соответствии с расстановкой рабочих органов на культиваторах КРД-5,4 и УСМК-5,4В.

Рыхление почвы в рядках и защитных зонах ротационными рабочими органами при шаровке свеклы положительно влияет на рост растений свеклы в первый период их жизни. Так, по данным ВНИИК, масса 100 растений свеклы в фазе «развитой вилочки» и первой молодой пары настоящих листьев на изучаемом варианте технологии была выше на 18% по сравнению с контрольной технологией. Такое явление объясняется тем, что рыхление почвы в рядках и защитных зонах ротационными рабочими органами способствует лучшему доступу воздуха к корням молодых растений, (что снижает заболеваемость свеклы корнеедом) лучшему сбережению влаги, что в итоге активизирует биологические процессы в почве.

На посевах кормовой свеклы, выполненных овощными сеялками СО-4,2 или СКОН-4,2 и свекловичными ССТ-12Б с междурядьями 60 или 70 см, шаровку свеклы проводят культиваторами КРН-4,2 или КРН-5,6А, оборудованными для обработки междурядий защитными дисками, двусторонними лапами захватом 220 или 270 мм, односторонними лапами захватом 165 мм и прополочными боронками. Перечисленные рабочие органы крепят к грядилям культиваторов с помощью квадратных валиков-держателей.

Требования, предъявляемые к работе этих агрегатов, аналогичны требованиям, предъявляемым к работе культиваторов КРД-5,4 и УСМК-5,4В.

Для контроля качества шаровки примерно через 100 м по диагонали поля на шести-восьми рядках замеряют линейкой толщину взрыхленного слоя почвы, подсчитывают количество не подрезанных сорняков в рядках и междурядьях, определяют ширину защитных зон рядков, проверяют количество присыпанных и поврежденных растений. Выявленные недостатки немедленно устраняют.

Формирование густоты насаждений кормовой свеклы.

В зависимости от количества полученных всходов кормовой свеклы (в среднем на 1 пог. м рядка), а также в зависимости от засоренности свекловичного поля густоту насаждения этой культуры на каждом свекловичном участке можно формировать по двум вариантам.

Первый вариант. Если растения кормовой свеклы достигнут одной-двух пар настоящих листьев и на 1 пог. м на данном поле будет насчитываться в среднем не менее 12 всходов свеклы, проводят поперечное прореживание всходов культиваторами КРД-5,4 или УСМК-5,4В с соответствующим набором рабочих органов.

Поперечное прореживание обеспечивает уничтожение прорастающих сорняков на большей части поля и одновременно необходимое формирование густоты насаждения растений свеклы, при котором на каждом погонном метре рядка на данный период должно оставаться пять-шесть растений (букетов) свеклы.

Для прореживания всходов снимают с сеялки маркеры, которыми производили посев свеклы, и устанавливают их на культиваторы так, чтобы левый маркер сеялки был расположен на правой стороне культиватора, а правый — соответственно на левой стороне культиватора. Это обеспечит образование дисками маркеров на всходах свеклы более мелких борозд (по сравнению с бороздами, какие образовывали маркеры при посеве свеклы) и исключит присыпание почвой молодых всходов свеклы в местах прохождения маркеров.

На поперечном прореживании кормовой свеклы используют те же тракторы, что и на шаровке свеклы, при скорости движения агрегата до 5...6 км/ч. Описанные выше регулировки этих тракторов в данном случае аннулируют. Одновременно ножи щелевателей и их конические диски на поперечном прореживаний свеклы приподнимают вверх за счет имеющихся на них отверстий и стопорных винтов так, чтобы они не прикасались к почве.

При подготовке культиваторов для поперечного прореживания всходов кормовой свеклы по разметочной доске расставляют односторонние лапы, ротационные батареи и регулируют глубину их хода в почве. Одновременно регулируют длину маркеров и проверяют работу механизмов подъема и опускания.

До пробного выезда в поле выполняют предварительные регулировки культиваторов. Фиксаторы на кронштейнах опорных катков грядилей оставляют на втором отверстии верхнего ряда секторного механизма (как на шаровке свеклы), считая отверстия спереди назад по ходу культиватора. Верхние концы стоек односторонних лап захватом 85 мм должны выступать из своих держателей на 45 мм. Стойки ротационных батарей поднимают вверх над держателями на 95 мм.

До начала настройки культиваторов на прореживание определяют густоту всходов кормовой свеклы. Для этого в 20 местах по диагонали поля накладывают на рядок одно- или двухметровую рейку и считают количество всходов на длине этой рейки. При этом два и более растений свеклы, расположенных в одном пучке с расстоянием между ними не более 2 см, считают за одно растение. В итоге такого подсчета (т. е. когда в среднем на 1 пог. м получается не менее 12 всходов свеклы) определяют сроки проведения поперечного прореживания всходов свеклы, которое способствует значительному снижению засоренности поля и снижению затрат ручного труда при формировании густоты насаждения растений свеклы.

Для прореживания посевов кормовой свеклы с междурядьями 60 или 70 см применяют односторонние лапы захватом 85 мм, образующие нарезанные букеты длиной 115 мм при междурядьях 60 см и длиной 148 мм при междурядьях 70 см. Одновременно с нарезкой букетов проводят сплошную обработку свекловичного поля 6-дисковыми ротационными батареями, установленными в два ряда для разрыхления почвы в нарезанных букетах, и смещение со своего места подрезанных растений свеклы и сорняков.

Для прореживания посевов кормовой свеклы с междурядьями 45 см в переднем ряду культиватора УСМК-5,48 устанавливают односторонние лапы захватом 85 мм, а в заднем ряду — лапы захватом 150 мм, которые формируют букеты свеклы длиной 107 мм. В этом случае вслед за подрезающими свеклу и сорняки односторонними лапами устанавливают ротационные батареи: в переднем ряду 4-дисковые, а в заднем — 6-дисковые.

Глубина хода односторонних лап — 3...4 см, глубина

хода зубьев дисков ротационных батарей меньше, но такая, при которой растения в нарезанных букетах не повреждаются.

Тракторные агрегаты на поперечном прореживании свеклы направляют по вешкам, пользуясь визиром, установленным на тракторе для довсходовой обработки, а последующие проходы выполняют по следам, образованным маркерами культиватора. При первых проходах проверяют длину маркеров, букетов, глубину хода рабочих органов и т. д. При отклонении от заданных параметров выполняют дополнительные регулировки. Периодически проверяют длину стыковых букетов и при необходимости регулируют длину маркеров.

Во время работы два раза за смену по диагонали поля, примерно через 50...60 м, в 20 местах подсчитывают количество неповрежденных растений свеклы наложением одно- или двухметровой рейки на рядок. На двухметровой рейке должно быть в среднем 10—11 неповрежденных растений — букетов свеклы. Количество присыпанных растений свеклы при прореживании не должно превышать 4...5%.

Второй вариант. Если при детальном подсчете густоты всходов кормовой свеклы на 1 пог. м поля насчитывается меньше 12 всходов, при достижении всходов свеклы возраста, соответствующего в среднем одной-двум парам настоящих листьев, проводят повторную шаровку культиваторами КРД-5,4 или УСМК-5,4В (в зависимости от зоны и принятой ширины междурядий). В этих случаях зубья ротационных батарей должны рыхлить почву в рядках и защитных зонах несколько глубже, чем рекомендовалось для первой шаровки, но не допускается повреждение всходов более 4...5%.

До начала повторных шаровок кормовой свеклы вновь включают в работу щелеватели-направители.

В зависимости от состояния всходов кормовой свеклы на каждом участке свекловичного поля, где проведен один из двух изложенных выше вариантов формирования густоты насаждения растений свеклы, определяют необходимость и сроки проведения ручных работ для оставления поодиночно стоящих растений свеклы (на расстоянии 18...22 см одно от другого), удаления появившихся в букетах сорняков и обеспечения вертикального положения оставшихся растений кормовой свеклы.

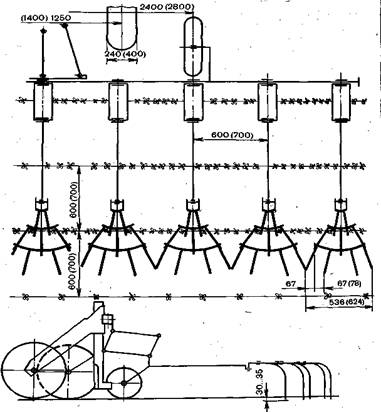


Рисунок 3.5 - Схема расстановки пружинных прополочных борон на культиваторах типа КРН для поперечного прореживания всходов кормовой свеклы.

На всходах кормовой свеклы, посеянной овощными сеялками СО-4,2 или СКОН-4,2 при ширине основных междурядий 60 или 70 см, где насчитывается в среднем не менее 12 растений свеклы на 1 пог. м, поперечное пpoреживание всходов выполняют культиваторами КРН-4,2Д или КРН-5.6А, оснащенными прополочными пружинными односторонними лапами захватом 85 или 150 мм и 5-дисковыми ротационными батареями.

Культиваторы типа КРН при настройке на поперечное прореживание всходов оснащают маркерами сеялок СО-4,2, СКОН-4,2 или ССТ-12Б.

При использовании культиватора УСМК-5,4Б на посевах свёклы с междурядьями 60 см применяют односторонние лапы захватом 85 и 150 мм, которые нарезают букеты длиной 115 мм. Возле колес трактора, с наружной стороны, остаются букеты длиной 206 мм, с внутренней -158 мм.

Если в хозяйстве отсутствуют прополочные пружинные бороны для культиваторов типа КРН и культиваторов УСМК-5.4Б, а на всходах кормовой свеклы образовалась почвенная корка, проводят поперечное боронование всходов средними или легкими зубовыми боронами на скорости не более 4...4,5 км/ч.

Оптимальной густотой насаждений кормовой свеклы перед началом уборки является наличие в среднем четырех корней свеклы на каждом метре рядка. Итоговая средняя густота стояния корней кормовой свеклы перед уборкой при междурядьях 45 см — 80...85 тыс. га, 60 см — 60...65, 70 см — 55...60 тыс. га корней свеклы на каждом гектаре.

Снижение густоты насаждения растений кормовой свеклы влечет за собой снижение урожая. На хорошо удобренных полях при малой густоте насаждения растений высокие урожаи кормовой свеклы получают за счет увеличения массы редко стоящих на свекловичном поле корней. Большие корни, масса каждого из которых превышает 8...10 кг, в то же время создают определенные трудности при уборке и приводят к их травмированию.

На изреженных свекловичных плантациях, как правило, вырастают крупные «дуплистые» корни, которые невозможно убрать машинами без существенных их повреждений, что в итоге приводит к преждевременному загниванию корней в кагатах и хозяйство лишается сочных кормов в весенний период.

Подкормка растений и рыхление междурядий.

Одновременно с продолжением рыхления защитных зон, рядков и междурядий проводят подкормку свеклы жидкими или твердыми минеральными удобрениями. Для этого при междурядьях 60 или 70 см на культиваторы КРД-5,4 для работы в междурядьях устанавливают туковысевающие аппараты с механизмами привода, подкормочные ножи, рыхлительные односторонние лапы захватом 150 мм и 6-дисковые ротационные батареи, а для работы в рядках и защитных зонах свеклы — 6-дисковые ротационные батареи.

При междурядьях 45 см на культиваторы УСМК-5ДВ устанавливают подкормочные ножи (для внесения в почву жидких удобрений), односторонние лапы захватом 150 мм и 6-дисковые ротационные батареи, для работы в рядках и защитных зонах кормовой свеклы — 4-дисковые ротационные батареи. Кроме того, применяют щелеватели-направители со сферическими дисками.

Подготавливают культиваторы-растениепитатели на ровной площадке и с той же последовательностью приводных валиков, лицовкой цепных звездочек и натяжением цепей. Прокручиванием колес культиваторов-растениепитателей проверяют работу механизмов привода и туковысевающих аппаратов. Одновременно устанавливают норму высева жидких и твердых минеральных удобрений.

До пробного выезда в поле на проверку подкормки и рыхления почвы в междурядьях, защитных зонах и рядках свеклы выполняют следующие предварительные регулировки.

Фиксаторы на кронштейнах опорных катков грядилей устанавливают на второе отверстие верхнего ряда секторного механизма, считая отверстия спереди назад по ходу культиватора.

Верхние концы стоек подкормочных ножей располагают с выступом из своих держателей на 20 мм, верхние концы рыхлительных лап, размещенных на консольных держателях с выступом из них на 20 мм; верхние концы центральных рыхлительных долот устанавливают заподлицо со своими держателями.

Верхние концы всех односторонних лап должны выступать из своих держателей на 25 мм, а верхние концы

стоек ротационных батарей, которые идут по рядкам,— на 70 мм, которые идут в междурядьях- на 85 мм.

Рабочие органы культиваторов-растениепитателей заглубляют на ходу агрегата. Это позволяет избежать забивания почвой выходных отверстий подкормочных ножей.

При первых проходах агрегата проверяют фактическую норму вылива удобрений и при значительных отклонениях от заданной нормы устраняют этот недостаток.

Скорость движения агрегата — до 6 км/ч. Во время работы агрегатов по всей ширине захвата культиваторов проверяют глубину и качество внесения удобрений, качество рыхления в междурядьях и защитных зонах, ширину защитных зон, степень уничтожения сорняков, повреждение растений свеклы и т. д.

Глубина хода в почве подкормочных ножей и рыхлительных лап — 10...12 см, односторонних лап — 4...5 см, ротационных батарей — 3...4 см. Ротационные батареи, идущие по рядкам.свеклы и ее защитным зонам, должны рыхлить почву, не допуская повреждения растений свеклы более 4...5%.

Кормовую свеклу, посеянную овощными сеялками СО-4,2 или СКОН-4,2, подкармливают культиваторами-растениепитателями КРН-4,2А или КРН-5,6А с установкой в каждом междурядье двух подкормочных ножей, одной плоскорезной стрельчатой лапы захватом 220 (или 270) мм и одной прополочной пружинной бороны. На этих же посевах кормовой свеклы с междурядьями 60 или 70 см можно использовать серийные свекловичные культиваторы-растениепитатели УСМК-5,4Б с установкой в каждом междурядье одного подкормочного ножа, одной рыхлительной лапы, двух односторонних лап захватом 85 и 150 мм и 5-дисковой ротационной батареи. По рядкам свеклы устанавливают такие же 5-дисковые ротационные батареи.

Имеющийся в хозяйстве жидкий навоз используют для подкормки кормовой свеклы агрегатом АВМ-Ф-2,8, который обеспечивает его внесение на глубину 8...15 см при норме 10...20 т/га.

На 8-рядных посевах кормовой свеклы при междурядьях 60 см подкормочные ножи агрегата АВМ-Ф-268 устанавливают на раму культиватора КРН-4,2 через рядок и только в основных междурядьях.

Уход за посевами кормовой свеклы во второй (последний) период вегетации.

Во второй период вегетации проводят окучивание рядков кормовой свеклы для борьбы с молодой сорной растительностью в защитных зонах и рядках свеклы (появившейся из семян сорняков, залегающих в горизонтах почвы ниже глубины проведенной предпосевной обработки) и придания наклонившимся в сторону междурядий корням свеклы более вертикального положения, что очень важно для их механизированной уборки.

Окучивание кормовой свеклы, в частности сорта Эккендорфская желтая, целесообразно проводить дважды: при предпоследней подкормке и рыхлении междурядий и последней культивации.

Важное значение при окучивании имеет правильное определение величины слоя почвы, подаваемого на защитные зоны и на рядки свеклы. Он должен быть достаточным для «удушения» появившихся сорняков и в то же время не заваливать почвой растения свеклы.

Второе окучивание является последним технологическим процессом на возделывании кормовой свеклы. Если вскоре после этого окучивания пройдут ливневые дожди, которые размоют (разрушат) образованные гребни свеклы, то этот процесс повторяют. Повторение его нецелесообразно в том случае, когда при проходе тракторного агрегата происходит значительное обламывание листьев свеклы.

Первое окучивание рядков кормовой свеклы в период начинающегося смыкания ботвы вдоль рядков проводят одновременно с рыхлением почвы в защитных зонах, рядках и междурядьях и подкормкой культиваторами-растениепитателями КРД-5,4 и УСМК-5,4В, оборудованными щелевателями-направителями, туковысевающими аппаратами с механизмами приводов, подкормочными ножами, односторонними лапами захватом 85 мм (на стойках которых смонтированы односторонние окучники), а также ротационными батареями.

Для первого окучивания рядков кормовой свеклы, посеянной с междурядьями 60 или 70 см, на культиваторах-растениепитателях КРД-5,4 для работы в междурядьях устанавливают подкормочные ножи, рыхлительные лапы, односторонние лапы захватом 85 мм (с установленными на них односторонними окучниками) и 6-дисковые ротационные батареи, а для рыхления почвы в рядках и защитных зонах — 4-дисковые ротационные батареи.

На посевах с междурядьями 45 см на культиваторы-растениепитатели УСМК-5.4В, посредством которых осуществляется уход за посевами кормовой свеклы, высеянной с междурядьями 45 см, устанавливают следующие рабочие органы для первого окучивания этой культуры и обработки междурядий — подкормочные ножи, рыхлительные лапы, односторонние лапы захватом, 85 мм с установленными односторонними окучниками; и 6-дисковые ротационные батареи

Окучивающие элементы (левые и правые) состоят из пластины для смещения почвы с междурядий на защитные зоны и приклепанных к ним стоек, заканчивающихся вверху прямоугольным отверстием, которое надевается на стойку односторонней плоскорезной лапы захватом 85 мм. Такая конструкция позволяет изменять зазор (в зависимости от плотности и вида почвы, засоренности и возраста сорняков) между односторонней плоскорезной лапой захватом 85 мм и самим окучником и применять окучники на любых почвах при сравнительно разной засоренности свекловичной плантации. Технологический процесс первого окучивания заключается в следующем. Односторонние лапы захватом 85 мм подрезают вблизи рядков свеклы слой почвы с сорняками, который подхватывается односторонними окучниками, идущими несколько сзади, и перемещается на защитные зоны рядков свеклы. Чтобы из рыхлой почвы, поступающей на защитные зоны и рядки свеклы, четко образовывался гребень, односторонние окучники (левые и правые) необходимо устанавливать на грядилях секций культиваторов строго один против другого для каждого рядка.

Ротационные батареи культиваторов КРД-5,4 должны рыхлить почву в защитных зонах и рядках свеклы до того, как на эти прорыхленные места будет положена почва, взрыхленная окучниками.

Высота гребней при первом окучивании должна достигать 2...3 см, выворачивание комьев почвы размером более 30 мм и присыпание растений свеклы более 4...5% не допускается.

Глубина хода подкормочных ножей—11...12 см, односторонних лап с окучниками — 4...6 см. Ротационные батареи должны активно рыхлить почву в защитных зонах и рядках свеклы, не повреждая ее более 4.-.5%. Скорость движения трактора — 5...6 км/ч.

Перед пробным выездом в поле для первого окучивания на культиваторах КРД-5,4 и УСМК-5,4В выполняют предварительные регулировки.

Устанавливают фиксаторы на, кронштейнах опорных катков грядилей на второе отверстие верхнего ряда секторного механизма, считая отверстия спереди назад по ходу культиватора.

Верхние концы стоек подкормочных ножей и верхние концы рыхлительных долот устанавливают заподлицо в своих держателях.

Верхние концы односторонних лап с окучниками располагают выступом из своих держателей на 10 мм, верхние концы стоек ротационных батарей, идущих по рядкам с выступом из своих держателей,— на 75 мм, а идущих в междурядьях — на 85 мм.

Первое окучивание посевов кормовой свеклы, посеянной овощными сеялками СО-4,2 и СКОН-4,2 с междурядьями 60 или 70 см, выполняют культиваторами КРН-4.2А или КРН-5.6А с установкой на них щелевателей-направителей, а в междурядьях 45 см — двусторонних стрельчатых лап захватом 270, односторонних лап-отвальчиков и рыхлительных лап-долот.

Первое окучивание кормовой свеклы, посеянной серийными свекловичными сеялками ССТ-12Б с междурядьями 45 см, с одновременной жидкой подкормкой проводят серийными свекловичными культиваторами УСМК-5.4Б с установкой на них щелевателей-направителей, подкормочных ножей (по центрам междурядий), односторонних плоскорезных лап захватом 85 и 150 мм

Уборка.

Уборка кормовой свеклы и вывозка ее к местам складирования является завершающим этапом ее производства.

К уборке кормовой свеклы приступают, когда среднесуточная температура воздуха опустится до 6—10°. Проводят ее в течение 10—15 дней. Не следует запаздывать с уборкой, так как заморозки 3—4° могут повреждать надземные части корнеплодов, что отрицательно сказывается на хранении. Однако в сентябре идет интенсивный прирост корней, поэтому сохранность корнеплодов, убранных в октябре, выше, чем в сентябре. Ранняя уборка приводит к недобору урожая и излишним потерям его в период хранения.

Для уборки кормовой свеклы по традиционной технологии применяют корнеуборочные машины КС-6Б-05 и МКК-6 и ботвоуборочные МБК-2,7. Уборку проводят раздельным поточным способом. Сначала ботвоуборочной машиной МБК-2,7 срезают ботву и грузят ее в рядом идущий транспорт, затем корнеуборочной машиной КС-6Б-05 или МКК-6 выкапывают и очищают от земли и растительных остатков корнеплоды и грузят в рядом идущее транспортное средство. Ботву отвозят к месту скармливания или силосования, корнеплоды — к месту хранения. Оборудование тракторов и транспортных средств и расположение их в рядках такие же, как при уборке сахарной свеклы.

Корнеуборочная машина МКК-6 предназначена для уборки корнеплодов кормовой свеклы с междурядьями 45 и 60 см. Ботву с корней предварительно срезают ботвоуборочной машиной.

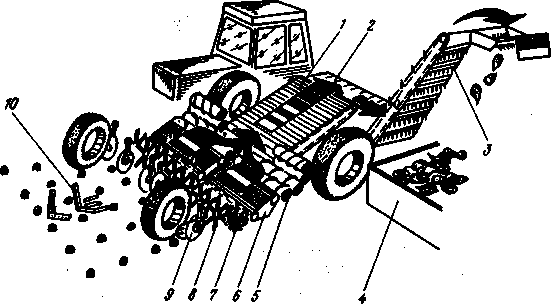
Состоит из корнеуборочной части и установленного на раму трактора МТЗ-80/80Л, с которого сняты ведущие колеса, мост управляемых колес, механизм задней навески и другие узлы. Корнеуборочная часть состоит из несущей рамы, опирающейся на мосты ведущих и управляемых колес, шнекового, поперечного, продольного и погрузочного транспортеров, механизма рулевого управления, трансмиссии, электрической и гидравлической систем, автомата вождения. На машине применен дисковый копатель, состоящий из дисковых копачей, двух кулачковых и битерного валов и приемного транспортера. Для снижения повреждений корнеплодов при переходе с продольного на поперечный транспортер на лонжеронах рамы, над поперечным транспортером, установлен обрезиненный гаситель на расстоянии от задней стенки бункера 180—340 мм.

Машина оснащена внешними осветительными приборами, необходимыми для работы в ночное время и при передвижении по дорогам.

После окончания уборки свеклы трактор может быть снят с корнеуборочной части и в остальное время года использован на других видах сельскохозяйственных работ.

Технологический процесс работы машины заключается в следующем (рис. 18). При помощи автомата вождения 10 передние колеса точно направляют рабочие органы по рядкам. Дисковыми копачами корни подкапываются, а совместным действием встречно вращающихся валов кулачкового 7 и битерного 8 подбираются и подвергаются предварительной очистке от остатков ботвы и земли.

Посредством второго кулачкового вала корни подаются на приемный транспортер 6, который перемещает их на шнековый очиститель 5. Здесь корни доочищаются от растительных остатков и земли и смещаются к центру машины на продольный транспортер /, которым они подаются на поперечный прутковый транспортер 2, затем через погрузочный транспортер 3 — в кузов рядом идущего транспорта 4. Перевод копиров автомата вождения, выкапывающих устройств, средней и верхней частей погрузочного транспортера из рабочего положения в транспортное



1 — продольный транспортер; 2 — поперечный транспортер; 3 — погрузочный транспортер; 4 — кузов транспортного средства; 5 — шнековый очиститель; 6 — приемный транспортер копателя; 7 — кулачковые валы; 8 — битерный вал; 9 — копач; 10 — автомат вождения.

Рисунок 3.6. Технологическая схема работы машины МКК-6:

Потери ботвы при уборке машиной МБК-2,7 не должны превышать 10 %, высота черешков ботвы после обрезки не более 4 см, количество связанной ботвы на корнеплодах не более 3 % от массы корнеплодов. Потери корнеплодов при уборке машинами КС-6Б-05 и МКК-6 не должны превышать 1,5 % по массе, загрязненность вороха корнеплодов не более 10 %, в том числе растительных остатков в виде не связанной с корнеплодами ботвы не более 5 %.

На практике, в зависимости от обеспеченности хозяйств транспортными средствами и машинами для уборки, уровня урожайности корнеплодов, производственно-хозяйственных и погодно-климатических условий, а также обеспеченности хозяйств трудовыми ресурсами применяют поточный, перевалочный или поточно-перевалочный способы уборки.

При поточном способе уборки корнеплоды и ботву, убранные свеклоуборочными машинами, подают на ходу в транспортные средства. Корнеплоды доставляют непосредственно к местам складирования, ботву — к месту силосования, переработки или скармливания. Во многих хозяйствах корнеплоды кормовой свеклы укладывают непосредственно на краю поля в бурты на специально подготовленные площадки близко от дорог, укрывают соломой и засыпают землей для длительного хранения.

При перевалочном способе уборки свеклу уборочными машинами загружают на ходу в тракторные самосвальные прицепы или автомобили-самосвалы и укладывают во временные бурты в конце поля.

Перевалочный способ применяют при сильном загрязнении корнеплодов землей и растительными примесями, при котором их нельзя укладывать на длительное хранение без дополнительной доработки. В этих случаях корнеплоды доочищают от примесей, грузят в транспортные средства и отвозят к местам хранения.

При поточно-перевалочном способе уборки часть корнеплодов вывозят непосредственно от уборочной машины в места хранения, а остальные укладывают во временные полевые бурты на специально подготовленные площадки. Поточно-перевалочный способ применяют при значительном расстоянии полей от мест использования корнеплодов и недостаточной обеспеченности хозяйств автотранспортом. Кроме того, созданный кратковременный запас свеклы при перевалке позволяет более рационально и производительно использовать автотранспорт на вывозке корнеплодов в течение суток. Поточно-перевалочный способ позволяет повысить производительность и рациональность использования машинно-тракторных агрегатов.

В последние годы ВИМ совместно с ГСКБ ПО «Днепропетровский комбайновый завод им. К. Е. Ворошилова» ведут разработку технологии уборки кормовой свеклы, исключающей применение ручного труда.

Двухфазная технология включает обрезку ботвы на уровне верхушек головок высоко стоящих корнеплодов и погрузку ее в транспортные средства, доочистку корнеплодов от оставшейся после обрезки ботвы, выкапывание корнеплодов, отделение от них земли и растительных примесей, погрузку в рядом идущий транспорт. Ботву направляют к местам силосования или скармливания, а корнеплоды — в бурты или хранилища.

Эта технология существенно отличается от раздельной уборки сахарной свеклы, применяемой в настоящее время с использованием комплексов машин, включающих ботвоуборочные машины БМ-4, БМ-6А и корнеуборочные РКС-4, РКС-6, КС-6Б. Невозможность индивидуального копирования головок корнеплодов кормовой свеклы режущими аппаратами из-за слабой их связи с почвой и поэтой же причине, удаления растительных примесей доочистителем на убранное поле, неравномерное распределение корнеплодов по высоте, отклонение их от вертикали, особенно для таких сортов, как Эккендорфская желтая, предъявляет особые требования к рабочим органам и всему комплексу машин для уборки кормовой свеклы.

Уборку выполняют комплексом машин, включающим ботвоуборочную машину, доочиститель головок корнеплодов от оставшейся после обрезки ботвы, корнеуборочную машину, оснащенную устройствами для отделения от корнеплодов земли и растительных примесей, а также транспортные средства для отвозки ботвы и корнеплодов.

В 2001—2002 гг. комплекс машин для уборки кормовой свеклы по новой технологии проходил широкую хозяйственную проверку в ряде колхозов и совхозов Московской, Тульской, Куйбышевской и других областей. Для обрезки ботвы применяли косилку-измельчитель КИР-1,5Б, переоборудованную машину БМ-4 и ботвоуборочную машину МБК-2,7 (на центральной МИС). Лучшие показатели по полноте сбора срезанной ботвы достигнуты при уборке машинами КИР-1.5Б и МБК-2,7 с роторным режущим аппаратом.

Для доочистки головок корнеплодов от оставшихся после обрезки черешков и листьев ботвы использовали доочиститель специальной конструкции, содержащий встречно вращающиеся валы с эластичными бичами (из литой резины), шарнирно установленными на валах. Валы расположены осями вдоль рядков попарно на каждый рядок. Кроме того, применяли доочиститель с поперечно расположенными к направлению рядков двумя встречно вращающимися валами с бичами из прорезиненного ремня. Как показали наблюдения, оба типа доочистителей обеспечивали необходимое качество доочистки головок корнеплодов, но при этом эластичные, шарнирно установленные элементы более долговечны по сравнению с бичами из прорезиненного ремня. Выкапывали корнеплоды корнеуборочными машинами МКК-6, оборудованными шнековыми очистителями, которые устанавливали в бункере-накопителе машины вместо поперечного транспортера.

Одновременно с разработкой и испытанием описанной выше технологии уборки ВИМ совместно с ПО «Рязсельмаш» работают над другим вариантом уборки кормовой свеклы более простыми и менее металлоемкими машинами, работающими в режиме трехфазного цикла.

Первая фаза включает уборку и доочистку головок корнеплодов навесной двухвальной машиной, обрабатывающей четыре рядка свеклы при междурядьях 60 или 70 см и шесть рядков свеклы при междурядьях 45 см. Вторая фаза предусматривает выкапывание и укладку выкопанных корней навесным копателем-валкоукладчнком, убирающим четыре рядка свеклы при междурядьях 60 или 70 см и шесть рядков свеклы при междурядьях 45 см. Копатель-валкоукладчик состоит из рамы с опорными лыжами, копачей и двух барабанов с пальцами, расположенными по винтовой линии. Подкопанные корнеплоды пальцами барабанов сдвигают в валок. Для меньшего травмирования корнеплодов пальцы барабанов обрезиненны.

На третьей фазе подбирают корнеплоды из образованных копателем-валкоукладчиком валков прицепной машиной подборщиком-погрузчиком, который оборудован подбирающим устройством и рабочими органами для очистки корнеплодов от свободной ботвы и различных примесей, выполненным в виде вращающейся турбины с прутковыми боковыми стенками и погрузочным транспортом, подающим корни в рядом идущий транспорт. Описанный трехфазный способ уборки кормовой свеклы проходил хозяйственную проверку в совхозе «Тамалинский» Пензенской области в 1997 г. на площади более 100 га. Кормовую свеклу высевали с междурядьями 70 см, и к сезону уборки густота стояния корней не превышала 20 тыс. шт. на каждом гектаре при весе отдельных корней 10... 12 кг.

На таком сравнительно нетипичном свекловичном поле и в дождливую осень трехфазным способом было убрано и уложено в бурты для зимнего хранения 86 га кормовой свеклы.

При выборе сроков уборки кормовой свеклы учитывают, что формирование листового аппарата на ней.

При ранней уборке, особенно при высоких температурах, корнеплоды увядают и плохо хранятся. При потере воды (например, 10%) потери корнеплодов от загнивания составляют более 40%.

При поздней уборке возникает опасность попадания корнеплодов под заморозки. Температура —3...4°С является критической для корнеплодов не полусахарных сортов даже на корню. Основными факторами, влияющими на сохранность корнеплодов, являются температура и оптимальная влажность воздуха (90...95%). При хранении в буртах влажность обычно повышается из-за выделения влаги при дыхании корнеплодов. В результате образуются углекислый газ, вода и тепло. При этом происходит потеря массы корнеплодов — естественная убыль, которая при хранении с сентября до мая в буртах составляет 5...8% от массы загруженных корнеплодов. Оптимальная температура хранения в северных районах — от -З до -5°С (на случай внезапного сильного похолодания). В районах, где опасности похолодания нет, температуру поддерживают на уровне - 2...3°C.

Интенсивность испарения зависит от вида и сорта корнеплодов, степени их зрелости, времени уборки, способов перевозки и хранения, режима хранения. Корнеплоды с толстой кожурой медленнее испаряют влагу, чем корнеплоды с более тонкой кожурой.

Бурты размещают на возвышенных, незатопляемых и сухих местах. Ширина бурта — 2,5...3 м, высота — 1,2...1,5, длина — 25...30 м. Площадку для размещения буртов организуют так, чтобы торцевые стороны буртов располагались с юга на север, чтобы защитить бурты от холодных ветров и промерзаний. Для вентиляции в центре площадки под бурт по всей его длине выкапывают канавку шириной и глубиной 25...30 см. Сверху ее покрывают решеткой, но если канавку не делают, то по центру будущего бурта ставят деревянный решетчатый короб в виде двухскатной крыши с углом вершины 45° и шириной у основания примерно 90 см. Уложенные в бурт корни укрывают соломой, а затем землей, оставляя не засыпанным лишь гребень бурта шириной 60... 70 см. Этот открытый гребень укрывают соломой и землей при наступлении устойчивого похолодания. Общая толщина укрытия на гребне — 40...100 см, основания — 75...150 см.

Целесообразно применять в буртах активное вентилирование вентиляторами, которыми в летнее время вентилировали сено. Количество подаваемого воздуха в бурт должно быть на уровне 50...60 м3/ч.

Показателем возможного прекращения вентилирования является выравнивание наружного воздуха с воздухом, вытесняемым из бурта. Активное вентилирование особенно необходимо при закладке на хранение корнеплодов, в которых до 4...6% свободной земли, листьев и зеленой массы сорняков и черешков.

Вентилирование в 3 раза уменьшает количество загнивших корнеплодов, так как снижает уровень дыхания и активность физиологических и микробиологических процессов.

В ряде хозяйств Львовской области корнеплоды кормовой свеклы хранят в более крупных буртах с активным вентилированием. Суть этого способа состоит в следующем. Наземные бурты со свеклой накрывают прессованной соломой и полиэтиленовой пленкой, оборудуют воздухоразделительными каналами, по одному из которых воздух нагнетается, а по второму откачивается. Это позволяет на протяжении длительного хранения корнеплодов хорошо регулировать температурный режим в буртах.

Бурты кормовой свеклы размещают на кормовом дворе рядом с силовой линией электропередач на возвышенном месте, защищенном от ветров. Грейдером формируют полусферическую площадку под бурт. Здесь же строят небольшое помещение шириной 4,5 м и длиной 8...9 м. Помещение состоит из тамбура и отделения или камеры, где устанавливают два вентилятора типа Ц4-70 № 8, № 10 или № 12. Стены и односкатную крышу помещения (дощатые) снаружи укрывают рубероидом. Входные двери тамбура и камеры размещают в противоположных концах стены. Тамбур шириной 1,5 м служит для защиты камеры от прямого попадания в нее холодного воздуха и препятствует резкому снижению температуры.

На площадке у передней стенки камеры устанавливают два воздухопровода на расстоянии 3,5...4,0 м один от другого. Длина каналов на 2 м короче ожидаемой длины бурта. Их выполняют из деревянных решеток в виде треугольника высотой 1,1 м, а у основания — шириной 0,9 м. Чтобы холодный воздух постепенно нагревался, каналы, начиная от вентиляторов, покрывают полиэтиленовой пленкой так, чтобы в начале каналов она находилась от земли на высоте 30...40 см, а в конце канала не укрытая часть была максимальной.

Между стенкой и будущим буртом корнеплодов кладут один или два рядка тюков прессованной соломы.

При формировании основания бурта вдоль обеих его сторон одно-, двухкорпусным плугом нарезают разъем.

3.3 Разработка технологии и средств механизации возделывания кормовой свёклы для условий СПК «Орловский»

3.3.1 Общая характеристика разрабатываемой технологии

Для использования в условиях СПК «Орловский», на наш взгляд, наиболее подходит технология возделывания кормовой свёклы, разработанная в ВИМе.

Данная технология возделывания кормовой свеклы, базируется на использовании серийных машин: при посеве - свекловичных и овощных сеялок, при уходе - пропашных культиваторов, к рабочим органам которых дополнительно придается новое орудие - рыхлитель зубовый пропашной.

Новая технология возделывания кормовой свеклы базируется на высококачественных основной и весенней обработках почвы, правильном внесении органических и минеральных удобрений, посеве с малыми нормами семян (шлифованных, калиброванных и обработанных высококачественными препаратами против вредителей и болезней), своевременном проведении довсходовых и послевсходовых междурядных обработок. При предпосевной обработке, посеве и уходе за плантацией движение агрегатов происходит по постоянной колее, а применение щелевателей-направителей позволяет проводить междурядные обработки с малыми защитными зонами.

На посеве кормовой свеклы могут быть использованы свекловичные сеялки ССТ-12А, ССТ-12Б (с переоборудованием их на шести или восьмирядные) и овощные СЩ-4,2, СКОН-4,2, СКОШ-2,8, СОН-2,8.

На уходе за плантацией свеклы могут быть использованы культиваторы УСМК-5.4А, УСМК-5.4Б, КРН-6,6, КРН - 4,2, КОР-4,2 и другие.

Элементы рекомендуемой технологии проверялись в 2002... 2003 гг. в СПК «Серп и Молот» Балашихинского района Московской области на площади 50 га. Средняя урожайность корнеплодов в хозяйстве в эти годы составила 1020 и 675 ц/га [5].

Полностью индустриальная технология возделывания кормовой свеклы проверялась в 2003 г. в СПК «Память Ильича» Шелковского района Московской области на площади 40 га. На посеве использовали свекловичную сеялку ССТ-12А, переоборудованную на восьмирядный посев с междурядьями 60 см. На предпосевной обработке и рыхлении междурядий применяли культиватор КРН-5,6. Сеялка и культиватор были оборудованы шелевателями-направителями, используемыми при возделывании пропашных по астраханской технологии. Предшественник кормовой свеклы - картофель. Осенью, после уборки картофеля, поле было вспахано под зябь. Весной 2003 г. проведено закрытие влаги, а после внесения гербицидов - заделка их дисковыми лущильниками. Индустриальная технология состояла из следующих операций: предпосевной обработки зоны рядка, посева с высевом 12 шт. семян на метр длины рядка, довсходового рыхления, двух ранних междурядных обработок с внесением по 2 ц/га аммиачной селитры в зону рядка, одного рыхления междурядий с внесением фосфорно-калийных удобрений и окучивания. Уборка проводилась с использованием машин КИР-1.5Б и ККГ-1,4.

Средняя урожайность корнеплодов в колхозе составила 693 ц/га, затраты ручного труда на формировании и полке сорняков 96 чел-ч/га, а себестоимость одного центнера корнеплодов - 2,5 руб.

В связи с тем, что в большинстве хозяйств Московской области кормовая свекла выращивается с междурядьями 70 см, в наших обоснованиях рисунках схемы расстановки рабочих органов показаны для шестирядных посевов свёклы с этими междурядьями.

3.3.2 Основная и весенняя обработки почвы под посев

Кормовую свеклу следует размешать после зерновых или картофеля. Органические удобрения должны вноситься под предшественник. После уборки предшественника производится лущение почвы, а затем вспашка чизельными плугами. Поле под зиму должно пойти чистым от сорняков и выровненным от разъемных борозд и свальных гребней.

Сплошная культивация поля для борьбы с сорняками может проводиться как пропашными культиваторами, так и дисковыми лущильниками, в зависимости от типа почвы и климатических условий года.

Весной, когда почва поспеет и приобретет способность крошиться, должно быть проведено закрытие влаги зубовыми боронами в один или два следа. Закрытие влаги выполняют средними или тяжелыми боронами. Почва при бороновании должна хорошо крошиться и не прилипать к зубьям борон. Бороны агрегатируются с гусеничными тракторами, минимально уплотняющими почву. Своевременное и высококачественное проведение этой операции создаст разрыхленный и мелкокомковатый слой почвы. В случае выпадения осадков и задержки посева свеклы закрытие влаги боронами может быть повторено.

3.3.3 Предпосевная обработка почвы

Предпосевная обработка почвы проводится в день посева свеклы, а разрыв во времени между предпосевным рыхлением и посевом должен составлять не больше 3...4 проходов агрегата, т.е. 15...20 мин. Почву обрабатывают только в зоне рядка на глубину 4...5 см.

Культиватор на предпосевной обработке почвы оборудуют маркерами 7 (рис.3.7), щелевателями-направителями 1 и следообразователем 2, например окучивающим корпусом, который устанавливают на грядиле секции культиватора по продольной оси агрегата.

Количество секций культиватора, обрабатывающих зону рядка, должно быть равно количеству семявысевающих аппаратов сеялки. Обработка почвы проводится поперек вспашки полосовым способом. Каждая секция культиватора оснащается двумя односторонними лапами 4, одной рыхлительной лапой 5, установленной тыльной стороной по направлению движения агрегата, и одним рыхлителем зубовым пропашным 3, закрепленным на стойках рабочих органов культиватора вершиной угла раствора боковых планок вперед. Стойки рабочих органов, в свою очередь, устанавливают и закрепляют в центральных держателях грядиля.

Ширина захвата для обработки почвы одной секцией культиватора устанавливается не более 45 см. Зубья рыхлителя выпускаются с таким расчетом, чтобы они выступали из боковин не более чем на 5 см, а сами боковые планки в этом случае выполняют работу планировщика. Такая настройка и набор рабочих органов культиватора обеспечивают равномерную глубину обработки, создают мелкокомковатую структуру почвы, ровное дно и выровненную

поверхность в зоне посева. Боковые планки рыхлителя, установленные под углом к направлению движения, перемещают при этом в центральную часть будущего междурядья крупные почвенные комки и другие примеси.

При необходимости в почву вносятся минеральные удобрения и гербициды. Для этого подкормочные ножи 6 закрепляют в боковых держателях секций с таким расчетом, чтобы удобрения располагались в стороне от рядка и на 2...3 см ниже глубины заделки семян.

|  |
| --- |
|  |
|  |  |

1 - щелеватель-направитель; 2 – следообразователь; 3 - рыхлитель зубовый; 4 - односторонняя лапа; 5 - рыхлительная лапа-стабилизатор; 6 - подкормочный нож; 7 – маркер.

Рисунок 3.7 - Схема расстановки рабочих органов агрегата на предпосевной обработке почвы (вид сбоку и сверху).

Распылители для внесения гербицидов закрепляют на грядилях секций культиваторов или стойках рабочих органов. Обработку гербицидом проводят в зоне будущего рядка ленточно, что способствует снижению нормы внесения химиката.

Агрегат с компоновкой рабочих органов, указанной выше, на предпосевной обработке почвы нарезает направляющие щели и центральную бороздку, создает взрыхленные, очищенные от сорняков, крупных почвенных комков и камней полосы для посева кормовой свеклы и вносит в них минеральные удобрения.

Скорость движения агрегата на предпосевной обработке устанавливают такой, чтобы почва в обрабатываемой полосе была мелкокомковатой, а поверхность – выровненной.

1 - щелеватель-направитель, 2 - следообразователь, 3 - туковая банка, 4 - семенной ящик, 5 - высевающий аппарат.

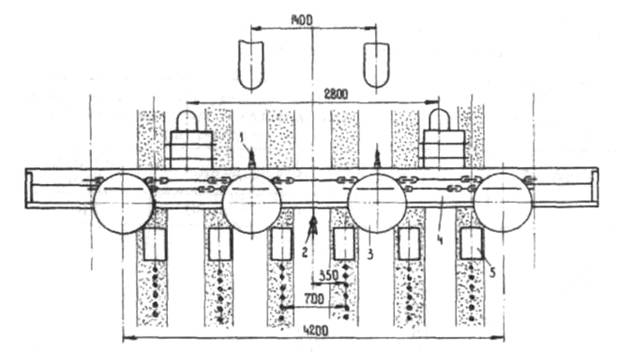


Рисунок 3.8 - Схема расстановки рабочих органов агрегата на посеве кормовой свеклы:

3.3.4 Посев

Посев кормовой свеклы проводится по центру обработанной полосы почвы, подготовленной культиватором. Для этого в передней части капота, по продольной оси трактора, устанавливают визир, по которому механизатор, ориентируясь на бороздку, оставленную следообразователем культиватора при предпосевной обработке, направляет посевной агрегат. Сеялка работает без маркеров. Она оборудуется следообразователем 2 (рис.3.8), расположенным на продольной оси агрегата, и двумя щелевателями-направителями 1, которые выдерживают направление движения по щелям, нарезанным при предпосевной обработке.

Чтобы исключить забивание семявысевающих сошников сеялки почвой, опускание сеялки в рабочее положение должно производиться после начала движения агрегата.

При посеве на конечную густоту стояния растений норма высева составляет 6…8 всхожих семян на метр длины рядка при глубине заделки 2...3 см. Такие посевы выполняют свекловичными сеялками точного высева. При посеве овощными сеялками норма высева должна составлять 10...15 всхожих семян на метр длины рядка. Скорость движения посевного агрегата при посеве на конечную густоту не должна превышать 5 км/ч.

Ориентировочные нормы высева семян свекловичными сеялками приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Ориентировочные нормы высева семян свекловичными сеялками

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Число зубьев на звездочке | | Норма высева, шт, на 1м рядка, высевающими дисками с числом ячеек, шт. | | | |
| ведущий | ведомый | один ряд ячеек | | | два ряда ячеек |
| 70 | 90 | | 140 |
| Сеялка ССТ - 12А | | | | | |
| 12 | 23 | - | - | 12 | |
| 12 | 19 | - | - | 15 | |
| 12 | 15 | 9 | - | 19 | |
| 21 | 23 | 11 | - | 21 | |
| 21 | 18 | 13 | - | 26 | |
| 19 | 15 | 15 | - | 30 | |
| Сеялка ССТ - 12Б | | | | | |
| 12 | 19 | - | 8 | 12 | |
| 19 | 26 | - | 10 | 16 | |
| 21 | 23 | - | 12 | 19 | |
| 19 | 15 | - | 15 | 23 | |
|  |  |  |  |  |  |

При необходимости одновременно с посевом можно вносить минеральные удобрения. При этом должен соблюдаться следующий порядок заправки сеялок типа ССТ - сначала заправляются семенные банки, а затем туковые, так как случайное попадание туков в семенные банки приводит к выходу из строя капроновых шестерен и нарушению технологического процесса.

В полевых условиях норма высева определяется путем прокручивания опорно-приводных колес сеялок. Зная диаметр опорно-приводного колеса, определяют примерную длину высеваемого рядка. Например, диаметр опорно-приводного колеса сеялок типа ССТ и СО-4,2 равен 50 см, следовательно, при одном обороте колеса будет засеяно 1,5 м рядка. Подсчитав общее количество семян по каждому семявысевающему аппарату в отдельности и разделив их на 1,5, устанавливают, на какую норму высева настроена сеялка. Более точно норма высева устанавливается по фактическому расходу

Для определения количество семян на определенную площадь посева. Необходимо знать площадь засеянного поля и массу 1000 семян.

3.3.5 Довсходовая обработка посевов

Довсходовая обработка посевов свеклы проводится на 4…6-й день после посева для поддержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. Довсходовая обработка способствует снижению засоренности плантации и является одним из приемов для предотвращения почвенной корки. В случае наступления холодной погоды, задерживающей появление всходов, довсходовую обработку повторяют. Обработки надо проводить с таким расчетом, чтобы сорняки находились в фазе «белых ниточек».

На довсходовой обработке плантации агрегат перемещается по следу, оставленному сеялкой. Для этого пользуются визиром, который установили на тракторе во время предпосевной обработки почвы. Визир и след, оставленный при посеве, позволяют механизатору быстро находить щели для щелевателей-направителей 1 (рис.3.9).

|  |
| --- |
|  |
|  |  |

1 - щелеватель-направитель, 2 - рыхлительная лапа-стабилизатор, 3 - рыхлитель зубовый.

Рисунок 3.9 - Схема расстановки рабочих органов агрегата на довсходовой обработке посевов.

Каждая секция культиватора оснащается одним зубовым рыхлителем 3, установленным по направлению движения агрегата вершиной угла назад.

 Рыхлитель закрепляется на двух стойках рыхлительных лап 2, установленных тыльной стороной вперед по направлению движения агрегата. При этом крайние зубья рыхлителя максимально приближены к опорному колесу культиватора и, имея минимальные поперечные отклонения, могут обрабатывать посевы с малыми защитными зонами - 4...6 см. Зубья, идущие около рядков, имеют заостренные на конус рабочие концы, которые устанавливают на глубину, равную глубине заделки семян, благодаря чему они более аккуратно рыхлят почву в зоне рядка. Средние зубья рыхлителя со срезанным под углом рабочим концом рыхлят междурядье на глубину 4…7 см. Зубья рыхлителя, находящиеся в центральной части междурядья, выглубляют для прохождения крупных почвенных комков, камней и растительных остатков, которые отводятся зубьями и планками рыхлителя от рядков в центр междурядья.

3.3.6 Ранний уход за посевами

Ранний уход за посевами начинается с фазы развитой "вилочки' и заканчивается в фазе трех-четырех пар листьев. От своевременного и качественного проведения обработок междурядий в этот период зависит величина урожая и степень снижения затрат ручного труда на прополке сорняков и прорывке.

Для первой междурядной обработки оснащение культиватора рабочими органами и приспособлениями такое же, как и на довсходовой обработке, только в передней части грядилей секции, в поперечных держателях, закрепляются по две односторонние лапы 5 (рис.3.10а) на глубину обработки 3...4 см. При такой расстановке рабочих органов подрезанный пласт почвы вычесывается зубьями рыхлителя, что резко снижает приживаемость сорняков. Шелеватели-направители 1 позволяют проводить обработку с минимальными защитными зонами - 5...6 см, а защитные щитки предохраняют всходы от приваливания почвой крупными комками и камнями.

При малой засоренности полей на агрегате вместо односторонних лап можно устанавливать стрельчатые лапы 6 (рис. 3.10б).

Для ускорения роста и развития молодых всходов свеклы междурядную обработку плантации сочетают с одновременной подкормкой растений аммиачной селитрой. Удобрение, нормой до 2 ц на гектар, вносится через раструбы 4 тукопроводов прямо на поверхность почвы в зоне рядков. При этом одна часть селитры приваливается взрыхленной почвой, а другая - растворяется в течение одних суток воздушной и почвенной влагой. При таком способе внесения азотной подкормки ожогов и повреждений листьев свеклы не отмечено, а развитие растений в рост ускоряется.

Через 6...7 дней после первой междурядной обработки проводится вторая, тоже с одновременной подкормкой аммиачной селитрой. Норма внесения селитры устанавливается агрохимслужбой хозяйства.

В период раннего ухода за посевами нужно устанавливать наблюдение за появлением свекличной блошки и в случае ее обнаружения, необходимо обработать посевы с целью уничтожения этого вредителя. Своевременно должны уничтожаться и другие вредители, например, минирующая муха.

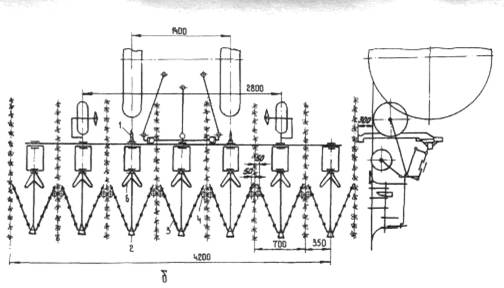
3.3.7 Уход за развитыми растениями

При обработке развитых растений, имеющих более четырех пар листьев, ставится задача поддержания плантации в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. В это время начинается интенсивный рост корнеплода.

Зубовый рыхлитель в этот период обработки растений устанавливается на секции культиватора по направлению движения агрегата вершиной угла раствора боковых планок вперед (рис.3.11.а). В этом случае одновременно с рыхлением и вычесыванием сорняков зубья рыхлителя и опущенные в нижнее положение на поверхность почвы боковые планки рыхлителя выравнивают поверхность междурядья, подокучивают растения взрыхленной почвой и приваливают почвой всходы сорняков. Качество подокучивания растений зависит от мастерства вождения агрегата механизатором, скорости движения агрегата и его настройки. Междурядная обработка должна проводиться с большей защитной зоной - до 15 см, с одновременной подкормкой растений минеральными удобрениями. Минеральные удобрения вносят в почву при помощи подкормочных ножей 5 (рис.3.11б), которые устанавливают впереди зубового рыхлителя 2 и закрепляют на поперечных держателях секции культиватора.

В связи с тем, что защитная зона рядка увеличивается, отпадает необходимость применения щелевателей-направителей.

Завершающей операцией на плантации является окучивание, растений, выполняемое лапами-отвальчиками или окучивающими корпусами, а при их отсутствии - зубовыми рыхлителями.



|  |
| --- |
|  |
|  |  |

1 - щелеватель-направитель, 2 — нерабочие рыхлительные лапы, 3 - рыхлитель зубовый, 4 - раструб тукопровода, 5 - односторонняя лапа, 8 - стрельчатая лапа

Рисунок 3.10 - Схема расстановки рабочих органов агрегата на первых обработках всходов кормовой свеклы при большой (а) и малой (б) засоренности полей сорняками.

|  |
| --- |
|  |
|  |  |

1 - стрельчатая лапа, 2 - рыхлитель зубовый, 3 - рыхлительная лапа-стабилизатор, 4 - нерабочая рыхлительная лапа, 5 - подкормочный нож

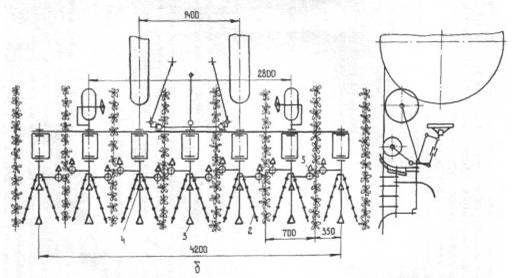


Рисунок 3.11 - Схема расстановки рабочих органов агрегата на обработке развитых растений кормовой свеклы без подкормки (а) и с поцкормкой (б):

3.3.8 Уборка и хранение

К уборке корнеплодов свеклы следует приступать с наступлением устойчивой прохладной погоды, Следует иметь в виду, что в этот период происходит интенсивное накопление массы корнеплодов и суточный прирост корнеплодов составляет 0,8.,.1,2 т/га.

Удаление и сбор ботвы осуществляют при помощи машин КИР-1,5Б, Обрезка ботвы ведется с таким расчетом, чтобы разрыв между ее удалением и уборкой корнеплодов был минимальным, один-два дня. Высоту среза ботвы устанавливают по наиболее выступающим корнеплодам.

Уборку корнеплодов проводят при помощи машины ККГ-1,4 или переоборудованными картофелеуборочными комбайнами КПК-2А.

Хранить корнеплоды можно в корнеклубнехранилищах или в буртах. Опыт хранения корнеплодов свеклы в СПК "Мир" Шатурского района Московской области показал, что корнеплоды можно качественно хранить в наземных буртах без устройства приточно-вытяжной вентиляции. Ширина бурта у основания около 3 м, высота 1,5 м, а длина 20..30 м. Бурт полностью укрывается соломой и до вершины засыпается землёй буртоукрывщиком БМ-100. Вершина бурта закрывается землёй при наступившей устойчивой морозной погоде.

3.4 Расчёт показателей технологической карты на возделывание и уборку кормовой свёклы в условиях СПК «Орловский»

Чтобы правильно организовать производство сельскохозяйственной продукции следует детально по операциям продумать технологию. При разработке технологии необходимо тщательно изучить условия производства, существующие способы механизации работ, основанные передовиками. Рассчитываемые графы представлены на листе «План механизированных работ» в графической части проекта.

В графу 1 «Наименование операции» - заносим операции технологии, выполняемые в определенной нами последовательности. При этом перечень выполняемых операций разработан с учётом передового опыта, зональной технологической карты и условий хозяйства.

В графу 3 «Объём работ в физических единицах» - заносим объём работ, который выполняется при проведении той или иной операции в га, т, ткм и т.д.

При разработке технологии возделывания кормовой свёклы в условиях СПК «Орловский» мы выполнили подбор средств механизации для устранения недостатков существующей технологии. При этом нами внесены следующие изменения в существующую технологию:

а) подобраны районированные, дающие наибольший урожай в районе сорта кормовой свёклы;

б) подобран лучший предшественник, дающий возможность осуществлять качественную осеннюю обработку и заправку почвы удобрениями;

в) предложен способ более качественной подготовки почвы с использованием разработанного почвообрабатывающего орудия;

г) разработана и предложена конструкция зубового рыхлителя.

д) разработана обоснованная система удобрений;

е) подобран рациональный состав машинно-тракторных агрегатов для каждой операции.

Полный перечень операций и используемых с-х машин для их выполнения приведён нами в технологической карте по предлагаемой технологии (см. приложение А-2) в графах 1, 9 и 10. содержание остальных граф определили следующим образом.

Календарные сроки выполнения работ (графа 4) приняли, исходя из существующего опыта возделывания свёклы в Брянской области и зональной технологической карты.

Сменную норму выработки определяли исходя из производительности агрегатов за час сменного времени (графа 15) [20] и справочника по нормированию ручных работ в растениеводстве.

Количество нормосмен в объёме работ (графа 16) определили по выражению 3.1

                                                                                         (3.1)



где nсм - количество нормо-смен в общем объеме работ на данной операции;

W - объем работ в физическом выражении, га, т, т∙км;

Wсм - сменная норма выработки в физическом выражении, га, т, к∙км.

Объем работ в условных эталонных гектарах определили по выражению 3.2.

 , (3.2)



где Wу.э.- объем работ на данной операции в у. э. га;

Кч- часовая эталонная выработка трактора, у. э. га;

Тсм- продолжительность смены, ч.

Количество человек требуемых на выполнение сменной нормы (графы 13 и 14) определили исходя из количества людей, одновременно обслуживающих агрегат, если работа механизирована.

Затраты труда механизаторов, вспомогательных рабочих на весь объем работ на данной операции определили по выражению 3.3.

  (3.3)



где    Т - затраты труда механизаторов и вспомогательных рабочих во всём объёме операции, чел-ч;

         n ч - число человек, одновременно выполняющих операцию.

Расход топлива и смазочных материалов (графа 16) расходуемых различными агрегатами при выполнении ими работы в 1 у э га определили из [17].

Общий объем топлива и смазочных материалов при выполнении каждой операции (графа 26) определили по выражению 3.4

 , (3.4)



где Vтсм - объем топлива и смазочных материалов в физическом выражении, необходимый для конкретной работы, ц;

Qтсм - расход ТСМ конкретным трактором при выполнении им работы в 1 у.э. га.

Объем расходуемой электроэнергии (графа 31) определим исходя из общей мощности двигателей электроприводов используемых на каждой операции машин и суммарного времени их работы [18].

Все данные сведены нами в план работ по возделыванию кормовой свёклы, представленный в графической части проекта

Экономические показатели технологической карты определены нами в разделе 6.

3.5 Разработка операционно-технологической карты на междурядную обработку кормовой свёклы

3.5.1 Агротехнические требования

При послевсходовой междурядной обработке свёклы предъявляются следующие требования: [19].

Допустимая скорость движения агрегата – 4…6 км/ч.

Должна быть обеспечена строгая прямолинейность движения агрегата, букеты не должны заваливаться землей.

Отклонения глубины рыхления почвы допустимы не более чем на 15 % от заданной. Поверхность взрыхленных междурядий должна быть ровной, нижний слой не должен выворачиваться на поверхность почвы.

Сорные растения должны быть полностью подрезаны. Повреждения и засыпка культурных растений землей не допускаются.

Ширина защитной зоны в зависимости от вида культур, развития растений и состояния почвы изменяется в пределах 4... 15 см. Отклонение от заданной ширины защитной зоны допускается не более ± 2 см.

Рыхление междурядий целесообразно сочетать с одновременной подкормкой растений порошковидными или жидкими удобрениями. Удобрения при подкормке вносят равномерно во все рядки с отклонением по массе не больше ± 8 % на глубину от 5 до 16 см и сбоку от рядка на расстоянии 10... 15 см, в зависимости от развития растений отклонение от заданной глубины допускается в пределах ± 2 см.

Число обработок должно быть таким, чтобы обеспечить содержание почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии.

При работе с бритвенными лапами глубина рыхления не должна отклоняться от заданной более чем на 1 см, а при работе со стрельчатыми лапами при совместной установке с бритвами -на 2 см. Дно взрыхленного слоя почвы должно быть ровным.

Огрехи и пропуски при культивации не допускаются.

3.5.2 Комплектование агрегата

При довсходовом и послевсходовом рыхлении посевов желательно использовать гусеничные тракторы, так как у них меньшее давление движителей на почву. При междурядной обработке посевов рослых культур предпочтение отдают колесным тракторам, так как они меньше повреждают культурные растения. В этом случае необходимо учитывать соответствие колеи трактора с междурядьями культур.

3.5.3 Подготовка агрегата к работе

Трактор. Учитывая необходимость точного вождения агрегата в междурядьях, проверяют и регулируют механизм управления поворотом трактора: для колесных тракторов - расставляют колеса в соответствии со схемой посева или посадки, при этом проверяют и регулируют их сходимость, обеспечивая попарно одинаковое давление в шинах; устанавливают обтекатели, стеблеподъемники; при необходимости монтируют узкие гусеницы или колеса; в механизме навески вилки раскосов соединяют с продольными тягами через прорези для лучшего копирования рельефа поля по ширине захвата, а сами продольные тяги полностью блокируют от поперечных перемещений. Если навешенные машины.разгружают передний мост трактора, то для улучшения его управляемости к переднему брусу прикрепляют грузы. Для колесных тракторов устанавливают давление в шинах задних колес -0,10.,.0,12 МПа, передних – 0,27...0,29 МПа.

Рабочие машины. Подготовка к работе и регулировка машин производится на ровной, лучше всего бетонированной площадке.

Проверяют состояние всех узлов и деталей культиваторов и при необходимости заменяют или ремонтируют неисправные из них, подтягивают крепления. В соответствии с выбранной схемой обработки на секции культиваторов устанавливают необходимые рабочие органы. Носки и пятки стрельчатых лап, лап-бритв должны быть в одной плоскости, их перекрытие в зоне обработки допускаются не менее 4...5 см. Защитные зоны при мелких рыхлениях оставляют 8...10 см, а при более глубоких и поздних обработках -12...15 см.

Оптимальная глубина междурядных рыхлений колеблется в зависимости от погодных условий в пределах от 6 до 12 см. Шаровка посевов свеклы проводится односторонними бритвами на глубину 3...4 см. При букетировке посевов культиваторы оборудуют маркерами.

При установке культиватора на заданную глубину обработки под опорные колеса культиватора и колеса всех секций подкладывают подкладки толщиной на 2...3 см меньше заданной глубины обработки. При обработке на различную глубину толщину подкладок берут равной большей глубине обработки, также уменьшенной на 2...3 см. Грядили всех секций устанавливают горизонтально за счет изменения длины верхней тяги при помощи стяжной гайки. Горизонтальность грядиля проверяют замером расстояния от площадки до его заднего и переднего концов. Опускают рабочие органы на площадку и фиксируют в этом положении. Если глубина обработки различная, то рабочие органы, идущие на большую глубину, опускают на площадку, а рабочие органы, идущие на меньшую глубину, опускают на подкладки, толщина которых равна разности между большей й меньшей глубинами. Лезвия лап должны прилегать к опорной плоскости, а стойки располагаться вертикально.

Устанавливают рабочие органы на заданную ширину защитной зоны. Вначале необходимо устанавливать рабочие органы по длине грядилей. Для этого отпускают хомуты, крепящие держатели, и ударом молотка задний держатель вместе с хомутами и лапами передвигают в крайнее заднее положение, а средний - ближе к кронштейну секций. Между крыльями полольных лап оставляют проход для почвы и срезанных сорняков. Свободный проход должен быть не менее 3 см.

После этого совмещают середину разметочного бруса со средней секцией культиватора и в соответствии с выбранной схемой расставляют рабочие органы по ширине, обеспечивая нужный размер защитной зоны, перекрытия и зазора между крыльями лап. Нормально установленные рабочие органы закрепляют на кронштейнах стопорными болтами и контргайками.

Для внесения удобрений в почву на культиватор монтируют подкормочные ножи и туковысевающие аппараты. Подкормочные ножи устанавливают на заданную глубину внесения удобрений, как можно ближе к кронштейнам секций.

При установке туковысевающих аппаратов необходимо добиваться соосности их валиков. Достигается это поворотом аппаратов вокруг оси- при перекрестной обработке культивацию начинают в направлении посева, а затем проводят поперечную обработку;

- обработку в междурядьях проводят в направлении посева. Основной способ движения - челночный.

3.5.4 Подготовка поля

Подготовка поля для междурядной обработки кормовой свёклы заключается в следующем. Очищают поле от посторонних предметов.

При первом междурядном рыхлении находят первый проход, сделанный сеялкой при посеве, и, отсчитывая стыковые междурядья к центру рабочего захвата сеялки, находят междурядье, по которому должны перемещаться колеса (гусеницы) трактора культиваторного агрегата. Обозначают эти междурядья вешками.

При обработке с одновременной подкормкой или опрыскиванием гербицидами определяют места заправки в зависимости от длины гона, дозы внесения, ширины междурядий и заправочных емкостей культиваторов. Первый проход проводят только по первому проходу первой поперечной культивации, при этом ширина захвата культиватора во всех случаях должна быть одинаковой.

При челночном способе движения приходится делать петлевые грушевидные повороты. При этом:

                                                (3.4)



В нашем случае примем:



3.5.5 Подготовка, комплектование и оптимизация режимов работы агрегата в загоне с использованием ЭВМ

Во время первого прохода определяют правильность регулировки культиватора. Проехав 20...30 м от края поля, замеряют фактическую ширину защитных зон и глубину хода рабочих органов. При повреждении культурных растений защитную зону увеличивают. При отклонении средней замеренной глубины от заданной, культиватор дополнительно регулируют.

Во время работы агрегата рычаг распределителя гидросистемы трактора устанавливают в "Плавающее" положение.

В конце гона рабочие органы выглубляют, а после разворота агрегата для работы в обратном направлении заглубляют на ходу.

Повороты совершают на пониженных оборотах двигателя. Следует быть внимательным при работе на склонах. Когда растения малы и есть опасность присыпать их почвой, скорость без применения защитных щитков должна быть заниженной. С установкой защитных щитков и на последующей обработке скорость можно увеличивать до нормативной. Для точного вождения культиваторного агрегата при междурядной обработке и особенно на повышенных скоростях применяют следоуказатель, который устанавливают на раму трактора с правой стоРоны. При комплектовании агрегата решают в основном следующие задачи [19]:

выбор марки трактора;

выбор ширины агрегата и количества с/х машин в нем;

выбор скорости движения (рабочей передачи).

При этом имеют целью достичь наибольшей производительности и наилучшего использования мощности трактора при минимальных затратах топлива. Данная задача носит характер определения оптимальных значений параметров и режимов работы агрегатов. Нами выполнено решение данной задачи на ЭВМ по разработанной на кафедре СХМ БГСХА программе.

Программа расчетов построена исходя из следующих теоретических предпосылок.

Использование вычислительной техники в сельском хозяйстве позволит гораздо эффективнее решать многие его задачи.

Как показывает опыт развитых стран, компьютеры широко применяются инженерно-технической службой и в области эксплуатации машинно-тракторных агрегатов.

В условиях, когда для выполнения одних и тех же операций хозяйствам предлагается определенный ассортимент тракторов и с/х машин, выбор конкретного агрегата должен осуществляться по экономическому критерию (3.5)

qr ® min                                         (3.5)

т.е. удельный расход средств на 1 у. э. га (га) должен быть минимальным.

Если учесть, что

                            qr =                       (3.6)



где Qт.э.- годовые затраты на техническую эксплуатацию агрегата, руб.;

Qп.э. – годовые затраты на производственную эксплуатацию агрегата, руб.;

wr – годовая наработка агрегатов в у.э. га (физических единицах),

то при одном и том же коэффициенте использования в работе для однотипных агрегатов qr тем меньше, чем больше сменная производительность и ниже затраты на техническую и производственную эксплуатацию агрегатов.

По данным [16]

wсм = 0,1 Вк vт Тсм xв xv t,                                      (3.7)

где xв xv t - коэффициент использования конструктивной ширины захвата, теоретической скорости движения, времени смены.

                  t = Тр / Тсм                                                       (3.8)

Причем

         Тсм = Тр + Тx + Ттехн + Тўтехн + Тто + Тпз + Тпр (3.9)

где    Тр – время основной (чистой) работы, ч;

Тх – время на холостые ходы на поворотах и переезд с загона в загон, ч;

Ттехн – время технологического обслуживания агрегатов, ч;

Тўтехн – время на проведение внециклового обслуживания агрегатов (устранение технологических отказов), ч;

Тто – время на техническое обслуживание, ч;

Тпз – время на подготовительно-заключительные операции (приемка-сдача агрегата, подготовка к работе, переезд к месту работы, регламентируемый отдых), ч;

Тпр – время простоев по неисправностям, организационным причинам, метеоусловиям, ч;

Если принять, что для однотипных агрегатов в одних и тех же условиях работы (Ттехн, Тто, Тпр) = const, то изменяемая часть коэффициента использования времени смены

                            tизм = ,            (3.10)



тогда изменяемая часть сменной производительности

wизм. опт. = 0,1 Вк vт (Тр + Тх + Ттехн + Тпз) Ч xв xv tизм

Производительность агрегата зависит от длины гона и конструкторских параметров. Однако судить об этом по величине коэффициентов рабочих ходов и коэффициент использования циклового времени нельзя, поскольку в некоторых случаях агрегат с большим коэффициентом рабочих ходов может иметь меньшую производительность [19].

При определении Вр оптимальной по потенциальной тяговой характеристике не учитывается длина гона. Это справедливо будет только при длине гона, стремящемуся к бесконечности. На время поворота будут влиять Вр и vпов. Если взять Вр мах, то vр будет min, длина поворота снизится. Но возрастание Вр увеличивает длину поворота.

На величину Вр опт будет оказывать влияние время внутрисменных переездов tпер. Чем больше w, тем больше для tпер в балансе времени смены.

Коэффициент использования этапов времени эксплуатации агрегата, влияющих на оптимизацию Вр, определяется по формуле:

                   tв =                                     (3.11)



                   Тпов = ,                                        (3.12)



где tдв =                                                         (3.13)



Если принять, что vр = vпов, то [19]

                   tдв =                                              (3.14)



При вспашке петлевым способом с чередованием загонов для выравнивания стыковых проходов требуется дополнительный проход, при этом происходит приращение длины холостого хода

                                                            (3.15)



для безпетлевого комбинированного

                                                                  (3.16)



С учетом этого для пахотных агрегатов [19].

lпов = 0,5с + 1,14R0 + 2l + Bp +  + ,                (3.17)



где с – оптимальная ширина загона, м;

 l – длина выезда агрегата, м.

                   с =                                       (3.18)



При петлевом грушевидном повороте

                   6 R0 + 2 l Ј lпов Ј 8 R0 + 2 l,         [19]             (3.19)

где l – длина выезда агрегата, м;

 R0 – минимальный радиус поворота агрегата, м.

В расчете принято

                   lпов = 7R0 + 2 l                                        (3.20)

Вторым фактором, влияющим на величину коэффициента рабочих ходов, является условный радиус поворота. Он обычно связан с Вр для пахотных агрегатов

                   R0 = (3,4…7)Вр                                       (3.21)

Третий фактор, влияющий на длину поворота – это длина выезда агрегата, l.

Для прицепных машин

                   l = (0,5,,,0,75)la, [19]                                (3.21)

где la – кинематическая ширина агрегата, м.

Время на внутрисменные переезды определяется по формуле

                   Тпер = ,                             (3.23)



где lпер – расстояние переездов, м;

vпер – средняя скорость переездов, м/с;

Fср – средняя площадь поля в хозяйстве, га.

Можно также установить связь между площадью обрабатываемого участка, длиной гона и расстоянием переезда:

                   lпер = 0,492 + 1,2 lpЧ10-3 – 2,98 l2pЧ10-7 (2.24)

                   Fср = 1,517 – 3,93 lpЧ10-3 + 947,2 l2pЧ10-7 (3.25)

С учетом (3.25) и (3.26) выражение (3.14) примет вид:

                   tв =                               (3.26)



Тогда искомая производительность определится из выражения

                   WB = WtB,                                                        (3.37)

где W – производительность за 1 час чистого рабочего времени, га/ч.

Определить значение оптимальной ширины почвообрабатывающего агрегата в зависимости от длины гона и удельного сопротивления орудия, можно, продифференцировав выражение (3.30) в полном развернутом виде по скорости, получив вначале оптимальное значение Vp. Для этого, после подстановки вместо tв значений входящих в него величин, получим

                                  (3.28)



или в не полностью развернутом виде:

      (3.29)



                    (3.30)



3.5.6 Контроль и оценка качества работы

Глубину культивации и внесения удобрений, ровность дна взрыхленного слоя почвы, гребнистость поверхности обработанных междурядий, ширину защитной зоны и полноту подрезания сорняков определяют в 3...4 местах по диагонали (на концах и в середине участка) по всей ширине рабочего захвата агрегата.

Среднюю величину этих показателей определяют путем деления суммы всех замеров на их количество.

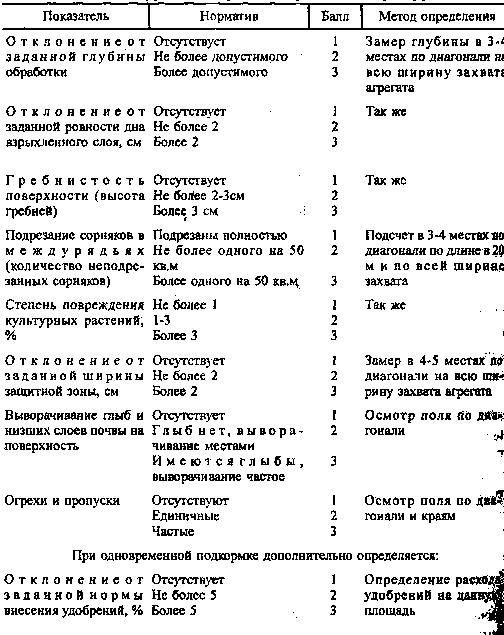
Порядок определения глубины культивации, ровности дна взрыхленного слоя и гребнистости поверхности обработанных междурядий такой же, что и при сплошной культивации.

Средняя ширина защитной зоны определяется путем деления средней ширины защитной полосы на 2. Количество подрезанных, поврежденных и засыпанных культурных растений определяют в процентах от общего количества путем подсчета их в 3...4 местах по диагонали на учетных площадках длиной 20 м по всей ширине захвата агрегата и во всех обработанных междурядиях. Тут же определяют полноту подрезания сорняков. Количество неподрезанных сорняков в

среднем на одну контрольную площадку не должно превышать при культивации – 1…2 растений.

Наличие огрехов и пропусков, выворачивание глыб и нижних влажных слоев почвы на поверхность устанавливают путем осмотра поля при прохождении по диагонали и по краям. Огрехи обрабатывают дополнительно.

Таблица 3.2 Показатели оценки качества работы



Качество работы на междурядной обработке оценивают по показателям, приведенным в таблице 3.2.

Выводы

Таким образом, в разделе 3 нами изучен передовой опыт и проанализированы средства механизации для возделывания и уборки кормовой свёклы. С учётом условий СПК «Орловский» разработана усовершенствованная технология возделывания и уборки кормовой свёклы. Рассчитана технологическая карта на возделывание и уборку кормовой свёклы. При этом составлен рациональный перечень операций, подобраны наиболее производительные и экономичные агрегаты, рекомендована оптимальная система удобрений, повышен уровень механизации работ. Разработана операционно-технологическая карта на междурядную обработку свёклы с использованием разработанного зубового рыхлителя. Применение разработанной технологии в СПК «Орловский» позволит повысить урожайность, производительность труда и снизить себестоимость продукции.

4. Обоснование параметров и разработка конструкции зубового рыхлителя

4.1 Обоснование актуальности конструкторской разработки

В разделе 3 нами разработана технология возделывания кормовой свёклы для условий СПК «Орловский». Данная технология основана на передовом опыте хозяйств Московской области. При её внедрении получены высокие результаты. Средняя урожайность корнеплодов в хозяйствах Московской области составила 693 ц/га, затраты ручного труда на формировании и полке сорняков 96 чел-ч/га, а себестоимость одного центнера корнеплодов - 2,5 руб.

Разработанная технология предусматривает активное использование зубового рыхлителя почвы в междурядьях на всех стадиях развития растений.

В связи с изложенными обстоятельствами, обоснование параметров и разработка конструкции зубового рыхлителя является актуальной для СПК «Орловский» задачей.

4.2 Устройство и характеристика рыхлителя зубового пропашного

Рыхлитель зубовый пропашной предназначен для довсходовой и междурядной обработок кормовой свеклы. Техническая характеристика его приведена ниже:

Ширина захвата, см 31…70

Рабочая скорость, км/ч 3,5…9,0

Производительность в

агрегате с КРН-4,2, га/ч        1,5…3,8

Глубина обработки, см          2…8

Защитная зона, см        5…10

Выпуск зуба, мм           30…200

Число рыхлителей на одном культиваторе, шт:

КРН-4,2 7

УСМК-6.4А 9

Габариты, мм 780х(350...750)х(250...360)

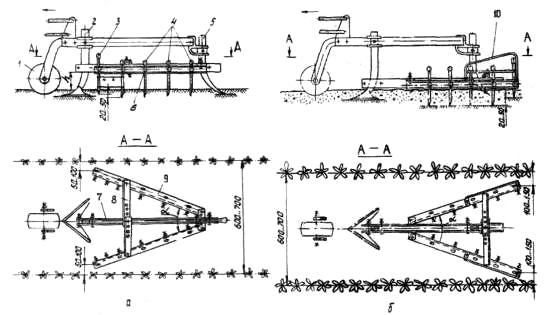
Масса, кг 14,0…16,5

Рыхлитель (рис. 4.1) состоит из центрального бруса 8 с продольным разъёмом, правая и левая части которого соединены между собой стяжными болтами; двух боковых планок 10, выполненных из верхнего и нижнего уголков и присоединенных передней частью к проушинам центрального бруса; регулируемой по длине поперечной связи 9; восьми средних 4 и двух крайних 8 зубьев, закрепляемых на боковых планках на разной высоте с помощью фиксаторов в. При необходимости на рыхлителе могут быть установлены щитки 7 для зашиты растений и ботвоотводы 11 (рис. 4.1,б).

При установке рыхлителей на секциях культиватора стойки рабочих органов 2 и 5 (рис. 4.1,а) вставляют в разъем центрального бруса и затягивают стяжными болтами. В зависимости от компоновки рыхлителя со стрельчатой, рыхлительной или односторонними лапами, стойки рабочих органов культиватора можно присоединить к центральному брусу в различных местах. Для этого на вертикальных стенках центрального бруса по всей его длине сделаны отверстия для стяжных болтов.

Ширину захвата рыхлителя регулируют изменением длины поперечной связи, которую фиксируют на центральном брусе средним болтом. Крайними болтами поперечную связь прикрепляют к боковым планкам.

Индивидуальную регулировку по высоте и фиксацию зуба осуществляют, отвинчивая гайку фиксатора на 2…3 оборота с последующей ее затяжкой.



1 - опорное колесо, 2 - стрельчатая лапа, 3 - крайние зубья, 4 - средние зубья, 5 - рыхлительная лапа-стабилизагор, 6 - фиксатор, 7 - центральный брус, 8 - поперечная связь,9 - боковая планка,10 – ботвоотвод.

Рисунок 4.1 - Установка рыхлителя на секции культиватора вершиной угла α раствора боковых планок назад (а) и вперед (б).

4.3 Расчет параметров зубового рыхлителя

4.3.1 Расчет зоны рыхления зубьями в поперечной плоскости, обоснование шага расстановки зубьев

Зададимся исходными данными для расчётов.

а) Глубина обработки -  .



б) Угол скатывания почвы в поперечной плоскости -  [9].



в) Число зубьев бороны -  (С учетом одной рыхлительной лапы. Будем считать, что удельное сопротивление лапы, равно удельному сопротивлению зуба).



г) Ширина зуба -  .



д) Коэффициент удельного сопротивления почвы деформации (для зубьев) -  .



е) Расстояние между зубьями в продольном направлении -  .



ж) Максимальная ширина захват рыхлителя -



Рассчитаем следующие параметры.

1. Расстояние между бороздами зубьев.

                    .  (4.1)



2. Рассчитаем тяговое сопротивление зубьев рыхлителя.

                     (4.2)



Н



3. Выберем материал и размер боковой планки рыхлителя.

С учетом расстояния между зубьями в продольном направлении, расстояния между бороздами, а также между креплениями планки, места для установки ботвоотвода, примем длину боковых планок равной 640 мм.

Учитывая длину необходимой боковой планки и размер сечения зубьев, выберем заготовку для планки. Для планки возьмем квадратную трубу .



Схема зубового рыхлителя и его основные расчётные размеры приведены на рисунке 4.2

|  |
| --- |
|  |
|  |  |

Рисунок 4.2 - Схема зубового рыхлителя и его основные расчетные размеры

4.3.2 Расчет тягового сопротивления стрельчатой универсальной лапы

а) Глубина обработки -  .



б) Количество стрельчатых лап -



в) Ширина захвата лапы -  .



г) Коэффициент удельного сопротивления почвы деформации (для стрельчатой лапы) -  .



Тяговое сопротивление лапы рассчитаем по выражению 4.3.

                    (4.3)



где а – глубина обработки почвы, м;

 l - рабочая ширина захвата лапы, м;

 k – удельное сопротивление почвы, Па;

 z – число лап, шт.

Па



4.3.3 Расчет тягового сопротивления рыхлителя

Общее тяговое сопротивление рыхлителя равно сумме тяговых сопротивлений зубьев рыхлителя и стрельчатой лапы. Определим общее тяговое сопротивление по выражению 4.4

,  (4.4)



4.3.4 Расчет прочности зуба на изгиб

Выберем материал, из которого будет сделан зуб.

Материл зуба – квадрат .



а. Сила, действующая на 1 зуб  .



б. Ширина зуба - .



в. Длина свободной части зуба -  .



Будем считать, что максимальная концентрация сил действующих на зуб будет приложена к острию зуба.

В этом случае по [20] величина наибольшего нормального напряжения будет равна

         , . (4.5)



МПа



|  |
| --- |
|  |
|  |  |

Пределы выносливости стали У7 при изгибе:  МПа.



Рисунок 4.3 – Схема сил, действующих на зуб при изгибе

В нашем случае

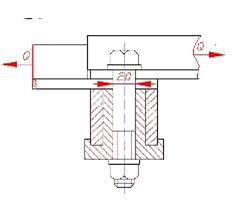


В связи с этим можно говорить о том, что зуб боронки имеет достаточную степень прочности даже для того чтобы выдержать удар о небольшой камень и при это не сломаться, и не получить сильную пластическую деформацию.

4.3.5 Расчет центрального болта, стягивающего поперечные планки рыхлителя

Болт поставлен в отверстие без зазора.

Рисунок 4.4 – Расчётная схема крепления и силы, действующие на болт при срезе



В связи с этим расчет будет производиться по формуле из [21]:

 (4.6)



где Q – сила нагрузки на болт, Н;

 S - площадь поперечного сечения болта, см2;

 z – число болтов, шт.

При этом

  (4.7)



мм2



 - диаметр не нарезанной части болта, мм;



           - номинальный диаметр резьбы, мм;



           - число плоскостей среза



.



Тогда



Условие прочности выполняется

Для болтов с резьбой



- предел прочности. В данном случае для стали Ст 3 ГОСТ 1050-74 он равен .



Принимаем диаметр болта  .



4.3.6 Расчёт пальца крепления лапы-стабилизатора на срез

При закреплении рыхлительной лапы-стабилизатора к секции культиватора используется палец диаметром 15мм. Его необходимо рассчитать на срез. Для расчётов используем представленную на рисунке 4.5 схему.

Условие прочности при работе пальца на срез имеет вид [22]:

,  (4.8)



где τср – касательное напряжение, возникающее под действием срезающей силы, Па;

 Р – сила, действующая в рассматриваемом сечении, Н;

 [τср] – допускаемое касательное напряжение на срез, Па;

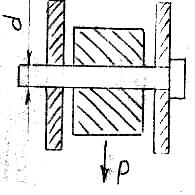


Рисунок 4.5 – Схема нагрузки пальца

 Аср – площадь сечения пальца, мм2.

Минимальная допустимая площадь сечения пальца определяется

,  (4.9)



где d – диаметр пальца, м.



В нашем случае по формуле (4.8)



Условие прочности на срез выполняется т.к.



4.3.7 Расчёт крепления стойки стрельчатой лапы к раме культиватора

Диаметр болта крепления



В данном случае болт работает на смятие. Силу смятия определим по выражению

,  (4.10)



где М – момент силы сопротивления лапы, приложенный к точке крепления, Н/м.

 (4.11)



где Р - сила сопротивления лапы, Н;

 l – плечо силы сопротивления лапы, м.

Тогда



Тогда



При равномерном распределении допускаемое напряжение на смятие для стали Ст.3

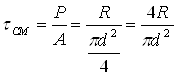


Принимаем



Условие прочности при смятии:

 (4.12)



Условие прочности выполняется, следовательно болт с диаметром 12мм данную нагрузку выдержит.

4.4 Обоснование себестоимости изготовления зубового рыхлителя

Затраты на изготовление зубового рыхлителя определяем по выражению из [23]:

 Зпр=Зк+Зо+Зпс+Зн, (4.13)

где Зк – затраты на изготовление корпусных деталей, руб;

Зо – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб;

Зпс – заработная плата производственных рабочих, занятых на сборке,

руб;

Зн – общепроизводственные накладные расходы, руб.

Затраты на изготовление корпусных деталей нашли по выражению:

 Зк = Qм·Цд  (3.14)

где Qм – масса материала заготовок корпусных деталей, кг;

Цд – средняя стоимость готовых корпусных деталей в расчете на

1 кг израсходованного материала, руб/кг.

Зк = 120 · 8,6 = 1032 руб

Стоимость изготовления оригинальных деталей определили по выражению:

 Зо = Зпо + Зм, (3.15)

где Зпо - заработная плата производственных рабочих, занятых на изготовлении оригинальных деталей, тыс. руб.;

Зм – стоимость материала заготовок, тыс. руб.

В свою очередь,

Зпо=Тд·Ис ·Кд, (3.16)

где Тд – средняя трудоемкость изготовления оригинальных деталей, чел·час, Тд = 42 чел·час;

Ис – среднечасовая ставка производственных рабочих, руб/час;

Кд – коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате, Тд= 1,03

Зпо = 12 ·23·1,03 = 284,3 руб.

Стоимость материала заготовок принята нами по расчетным расценкам из выражения:

 Зм = Цм·Qз, (3.17)

Цм - цена 1 килограмма материала заготовки, руб;

Qз - общая масса материала заготовок, кг.

Зм = 80 ґ 16 = 1280 руб.

Тогда Зо = 284,3+1280 = 1564,3

Заработную плату производственных рабочих, занятых на сборке рыхлителей, нашли по выражению:

 Зпс = Тс·Ис·Кд, (3.18)

где Тс - трудоемкость сборки рыхлителей, чел·час.

Зпс = 4 ·23·1,03 = 370,8 руб.

Дополнительную заработную плату определяем по выражению:

Зд= Кдз(Зпс + Зпс), (3.20)

где Кдз - коэффициент начислений.

Зд = 1,12·(284,3 + 370,8) = 733,7 руб.

Общепроизводственные накладные расходы на изготовление культиватора определили по выражению:

, (3.21)



где Зоб – процент накладных расходов;

Зпп – фонд заработной платы, руб.

 = 1805,5 руб.



В результате расчетов получили, что затраты на изготовление зубовых рыхлителей к одному культиватору (без покупных изделий) составляет:

Зпр = 1032+1564,3+370,8+1805,5 = 4772 руб

Расчётная стоимость приведенных в графической части проекта покупных изделий составляет 1756 рубля.

Тогда полная себестоимость изготовления рыхлителей составит:

 Со = Зпр+Зпок, (3.22)

где Зпок – затраты на приобретение покупных изделий, руб.

Со = 4772 + 1756 = 6528 руб.

Таким образом, изготовление зубовых рыхлителей требует сравнительно небольших затрат.

Заключение

Внедрение в производство технологии возделывания кормовой свёклы с применением зубовых рыхлителей позволяет снизить затраты труда на 80…100  и повысить за счет улучшения агробиологических условий развития растений урожайность кормовой свеклы до 600…1000 ц/га.



Данный агрегат практически полностью выполняет все необходимые операции по уходу за свекличными культурами и имеет высокую степень модернизации для обработки других пропашных культур (кукурузы и т.д.).

- Качественное рыхление (боронование) междурядий дает возможность

уменьшить кислородное голодание растений и сбалансировать их водный режим.

- Качественное вычесывание сорняков позволяет сохранить питательные вещества междурядий для кормовых культур.

- Снизить объем внесения пестицидов по уничтожению сорняков.

5. Безопасность жизнедеятельности

5.1 Разработка карты условий труда при возделывании и уборке кормовой свёклы

При разработке карты условий труда и других подразделов настоящего раздела руководствовались методикой и требованиями, изложенными в [26, …, 30]

Операции по возделыванию и уборке кормовой свёклы выполняются в основном в полевых условиях с использованием движущихся с/х агрегатов. Отсюда вытекают и особенности обеспечения безопасности труда. Для разработки мер безопасности проанализируем условия труда на всех операциях, предусмотренных технологической картой (смотри графическую часть проекта).

Все выполняемые по разработанной нами технологии возделывания и уборки кормовой свёклы операции можно разделить по наличию вредных и опасных факторов на следующие группы:

Обработка почвы;

Подготовка и погрузка минеральных удобрений;

Транспортные работы;

Посев свёклы;

Протравливание семян свёклы;

Работа с ядохимикатами;

Уборка свёклы.

Каждой из этих групп работ присущи свои характерные вредности и опасности. Так для первой группы вредными факторами являются запыленность, вибрации, шумность. Опасность представляют вращающиеся части машины, машины находящиеся в поднятом положении. Опасна операция очистки рабочих органов, операция присоединения машин к трактору.

Для второй группы работ вредными факторами являются запыленность, загазованность, контакт удобрений с незащищенными участками рук, лица.

Опасность в этой группе работ представляют поражение электрическим током, травмирование вращающимися частями машин.

При транспортных работах к вредным факторам можно отнести вибрацию, работу в не эргономичных условиях. Опасность представляют возможное опрокидывание транспортного средства на поворотах, склонах, возможность дорожно-транспортного происшествия.

Работа по посеву свёклы предполагает участие вспомогательных рабочих. При этом работа как механизатора, так и вспомогательных рабочих выполняется в условиях сильной запыленности и значительных вибраций. Опасными являются процесс трогания агрегата с места, операция по присоединению сеялки к трактору.

При протравливании семян свёклы особую вредность представляют контакты с ядохимикатами. Такие контакты могут быть при попадании пыли, капель ядохимикатов на открытые участки кожи лица, рук; при вдыхании паров, пыли, ядохимикатов находящихся в воздухе в рабочей зоне. Опасность при выполнении данной группы работ представляет поражение электрическим током, так как привод рабочих органов протравливателей осуществляется как правило от нескольких электродвигателей.

При выполнении работ с ядохимикатами (приготовление раствора, заправка опрыскивателей), условия труда являются особо вредными. Большой вред здоровью может принести контакт растворов ядохимикатов с кожей, дыхание паров ядохимикатов. Опасность представляют карданные передачи опрыскивателей, работы по комплектованию агрегатов.

При выполнении уборочных работ основными вредными факторами являются повышенная вибрация, работа механизатора в неэргономичных условиях.

Повышенную опасность представляют вращающиеся части уборочных машин (карданные валы, режущий аппарат, мотовило, измельчающий аппарат).

На основании технических описаний и инструкции по эксплуатации тракторов и сельхозмашин, нами выявлены их опасные зоны и уровень опасности, которую они представляют.

Руководствуясь методиками [26]…[30] нами выполнен анализ условий труда на каждой операции технологической карты и составлена карта условий труда (см. лист графической части дипломного проекта)

5.2 Разработка решений, обеспечивающих безопасность

Расчет вентиляции в кабине трактора Т-150К

При работе агрегата на основной обработке почвы в кабине трактора Т-150К формируется запыленность.

Рассчитаем вентиляцию в кабине трактора Т-150К по методике [28].

Фактическое содержание пыли в воздухе при работе агрегата на основной обработке почвы по данным ВНИИ ОТ, г. Орел, находится в пределах Рф=30 мг/м. Предельно допустимое содержание пыли в воздухе Рпдк = 4 мг/м.

Найдем кратность воздухообмена по формуле:

К = Рф / Рпдк, (5.1)

где: К – кратность воздухообмена.

К = 30 / 4 = 7,5 раз.

Зная кратность воздухообмена, определяем воздухообмен L, м3 / ч.

Величину L выразим из формулы:

К = L / V Þ L = К∙V,  (5.2)

где: V – объем кабины, м3.

Объем кабины трактора Т-150 можно рассчитать по формуле:

V = а∙в∙с, (5.3)

где: а, в, с – геометрические параметры кабины – длина, ширина, высота, м

V = 1,20 ∙ 1,60 ∙ 1,51 = 2,9 м3

Подставляя значения К и V в формулу (5.2), получим:

L = 7,5∙2,9 = 21,75 м3 / ч.

Определяем производительность вентилятора по формуле:

Q = Кз ∙ L (5.4)

где: Кз – коэффициент запаса.

Кз = 1,2…1,5, принимаем Кз = 1,3.

Получим:

Q = 1,3 ∙ 21,75 = 28,28 м3/ч.

Поступление воздуха в кабину происходит через заборное окно, фильтр и вентилятор.

Рассчитаем местные потери напора на фильтре:

Нм = 0,5 ∙ Ψм ∙ Vср ∙ Рв, (5.5)

где: Ψм – коэффициент местных потерь напора, Ψм=0,1;

Vср – средняя скорость воздуха на рассчитываемом участке сети, м/с;

 Для прилегающих участков к вентилятору, она принимается Vср=8…12 м/с;

 Рв – плотность наружного воздуха, кг/м3;

При температуре +18°С и барометрическом давлении 735 мм. рт. ст., Рв = 1,173 кг/м3.

Нм = 0,5 ∙ 0,1 ∙ 10 ∙ 10 ∙ 1,173 = 5,87 Па.

Найдем потери на прямых участках:

Нпп = Ψт ∙ Lт ∙Рв ∙ Vср / 2 ∙ Dт, (5.6)

где: Ψт – коэффициент, учитывающий сопротивление шахт (для железных шахт Ψт = 0,02);

Lт – длина шахты, м, Lт = 0,25 м;

Dт – принятый диаметр шахты на участке, м, Dт = 0,25 м.

Нпп = 0,02 ∙ 0,6 ∙ 1,173 ∙ 10 ∙ 10 / 2 ∙ 0,25 = 2,82 Па.

Определяем суммарные потери напора в целом на линии Нл, Па:

Нл = Нпп + Нм (5.7)

 Нл = 2,82 + 5,87 = 8,69 Па.

Зная величину максимальных потерь по номограмме выбираем номер вентилятора N, коэффициент полезного действия η и безразмерное число А:

N = 4, А = 2500, η = 0,6

Найдя величину N и А, рассчитаем количество оборотов вентилятора:

N = A / N, (5.8)

  N = 2500 / 4 = 625 об/мин.

Рассчитаем мощность Рдв электродвигателя для вентилятора, кВт:

Рдв = Нв Lв / 3,6 ∙ 10 ∙ η ∙ ηп,  (5.9)

где: Нв – полное давление вентилятора, Нв=8,69 Па;

ηп – коэффициент полезного действия передачи (0,90…0,95), ηп = 0,92

Рдв = 8,69 ∙ 21,75 / 3,6 ∙ 10 ∙ 0,6 ∙ 0,92 = 0,09 кВт.

Выбираем электродвигатель марки МЭ 218

5.3 Охрана окружающей среды

Охрана природы включает в себя мероприятия по охране почв, воды, атмосферного воздуха, недр, растительности и животного мира. Все сельскохозяйственные мероприятия, независимо от форм собственности должны проводить эффективные мероприятия по повышению плодородию почв, осуществлять комплекс организационно – хозяйственных, агротехнических, мелиоративных и гидротехнических мероприятий по предотвращению ветровой и водной эрозии почв, не допускать закисление, заболачивание, загрязнение земель, зарастание их сорняками и других процессов, ухудшающих состояние почв.

Особый вред природе наносит непродуманная химизация. Чрезмерное применение минеральных удобрений с целью получения высоких урожаев оборачивается огромным вредом для всей окружающей среды.

Для снижения отрицательного воздействия на окружающую среду при возделывании и уборке кормовой свёклы в СПК «Орловский» необходимо соблюдать следующие требования:

выполнять технологические операции по возделыванию и уборке кормовой свёклы в строго оптимальные агротехнические сроки. Эти сроки приведены нами в плане механизированных работ;

все узлы и системы используемых тракторов должны быть герметичны для предотвращения попадания Т.С.М. в почву;

мойку с/х агрегатов и их заправку производить только на специально оборудованных площадках и пунктах;

следить за исправностью топливной аппаратуры и двигателей для предотвращения повышенной токсичности выхлопных газов;

стремиться к минимилизации обработки почвы для снижения степени её распыления и уплотнения ходовыми системами тракторов и с/х машин;

строго соблюдать нормы внесения пестицидов, применять для их внесения наиболее экологически чистые способы. В частности, для обработки посадок свёклы необходимо изготовить и использовать разработанный студентами – дипломниками культиватор-опрыскиватель.

мойку машин для химзащиты осуществлять только в специально отведенном и оборудованном месте;

не допускать слив остатков рабочих растворов пестицидов на землю и в водоёмы.

Соблюдение указанных мероприятий позволит максимально снизить ущерб, наносимый окружающей среде.

6. Расчет экономической эффективности проекта

Расчет экономической эффективности внедрения проекта в производство выполнили путем анализа всех затрат по предлагаемой нами технологии и сравнения их с существующей базовой технологией [25, 31]. Расчёты выполнялись на персональном компьютере по имеющейся в ЦИТ БГСХА программе с использованием заложенной в программу нормативной базы.

Себестоимость единицы продукции по новой технологии определили, используя показатели таблиц разделов 1 и 2 и выполнив дополнительные расчеты по выражению 6.1.

       (6.1)



где Сн – себестоимость единицы продукции по новой технологии, руб/кг;

Зп – объем заработной платы, руб.;

СТСМ – стоимость топлива и смазочных материалов, руб.;

Суд – стоимость удобрений, руб.;

Сяд – стоимость ядохимикатов, руб.;

СТО,ТР – стоимость текущих ремонтов и технических обслуживаний, руб.;

Ам – амортизационные отчисления на привлекаемые средства механизации, руб.;

СХР – отчисления на хранение привлекаемых средств механизации, руб.;

Срас – стоимость семян, руб.;

Спроч – стоимость прочих расходов, руб.;

Сорг – величина расходов на организацию производства, руб.;

Сстр – страховые платежи, руб.;

Сус – стоимость услуг сторонних организаций (газ, эл. энергия и т.д.), руб.;

Соф – стоимость содержания основных фондов (здания, сооружения и т.д.), руб.;

QТ – объем товарной продукции, кг.

Объем заработной платы по новой технологии определим по выражению (6.2).

Зп = Тм∙Зпм + Тв Зпв∙+ DЗп                                                (6.2)

где Зп – объем заработной платы по новой технологии, руб.;

Тм – объём труда механизаторов по новой технологии, час.;

Зпм – тарифная ставка механизаторов, руб/ч;

Тв - объём труда вспомогательных рабочих по новой технологии, час.;

Зпв - тарифная ставка вспомогательных рабочих, руб/ч;

DЗп – доплаты к тарифной ставке за качество работ и т.д., руб.;

Для проведения расчетов воспользуемся данными таблиц 1.1, 1.2 и приложения А.

Выполнив расчёты по выражению (6.2) с учётом доплат получим:

- тарифный фонд зарплаты на весь объём работ – 52014 руб.;

- доплата за продукцию – 12641 руб;

- доплата за качество и срок – 369 руб;

- доплата за классность – 5056 руб;

- доплата за стаж – 1810 руб;

- оплата отпусков – 5152 руб;

Итого зарплаты с начислениями и отпусками – 103143 руб.

Стоимость топлива и смазочных материалов по новой технологии определим в отдельности по бензину и дизтопливу по выражению (6.3)

 Ч Ц,                                                   (6.3)



где Ц – средняя цена ТСМ, руб/кг;

 – вес израсходованных по новой технологии ТСМ, кг.



Стсм= 59408 + 10804 = 70212руб

Стоимость удобрений определили для органических и минеральных удобрений по выражению (6.4)

Суд= Судо Ч D Суд,                                            (6.4)

где Судо – средняя цена удобрений руб/кг;

D Суд – вес используемых удобрений по проектируемой технологии, кг.

Суд = 364800 + 135000 = 481800 руб.

Аналогично определяем стоимость ядохимикатов

Сяд = 30000 Ч 5 = 150000 руб.

Стоимость технического обслуживания и текущего ремонта привлекаемых средств механизации определили по выражению (6.5)

 (6.5)



где i – порядковый номер дополнительно привлекаемых по новой технологии тракторов и с.– х. машин;

n – общее количество дополнительно привлекаемых тракторов и с.– х. машин;

– балансовая стоимость i - го средства механизации, тыс.руб.;



– годовая норма амортизации i - го средства механизации;



– плановая годовая наработка i - го средства механизации, ч, га, т, т.км.;



– норма годовых отчислений на текущий ремонт i - го средства механизации;



Тri – объем работы i - го средства механизации в год на возделывание картофеля по новой технологии, ч, га, т, т.км.;

Используя нормативные данные [37], и данные по балансовой стоимости техники, получили

Сто,тр = 7289 руб.

Величину амортизационных отчислений от стоимости дополнительно привлекаемой техники определим по выражению (6.6)



         (6.6)



где aАМ i – норма амортизационных отчислений по i- й машине.

Используя данные хозяйства по балансовой стоимости покупаемой техники, учитывая годовую наработку каждого средства механизации при возделывании и уборке кормовой свёклы, руководствуясь нормативами [37], получим

Ам = 9290 руб.

Стоимость хранения техники, привлекаемой по новой технологии, определили по выражению (6.7)

                                     (6.7)



где  – норма отчислений на хранения дополнительно привлекаемой i- й машины.



Аналогично получим

Схр = 6324 руб.

Стоимость посадочного материала определили по выражению (6.8)

  Срас= Цк Ч Мк (6.8)

где Цк – цена семян свёклы, руб/ц;

Мк – масса высеваемых семян, ц.

Срас = 7,5 ∙ 200 = 1500 руб.

Стоимость услуг сторонних организаций по новой технологии получим, увеличив фактические расходы в 2005 году пропорционально площади посадок.

Тогда Сус = 7600 руб.

Все остальные стоимостные составляющие в выражении (6.1) в расчёте на 1 га посевов свёклы будут одинаковыми как для разработанной, так и для базовой технологии.

Объем товарной продукции в разрабатываемой технологии составит

Qt = 60 ∙50 = 3000 т.

Подставив все найденные значения в выражение (6.1), получим:



б) Объем дополнительных капитальных вложений в новую технологию определим по выражению (6.9)

                                   (6.9)



где n – количество средств механизации, привлекаемых дополнительно по новой технологии;

ni – количество привлекаемых машин i-й марки.

В нашем случае дополнительно привлекается разработанный нами культиватор, очиститель головок корнеплодов ОГД-6А и сеялка ССТ-12Б. Их общая балансовая стоимость равна



в) Производительность труда рабочих по базовой и новой технологии определили по выражению (6.10)

                                                 (6.10)



где Тп – производительность труда, кг/чел.ч.;

ВП – валовое производство продукции, руб;

Т0 – общее количество затрат на производство продукции, чел.ч.

Для проектируемой технологии

                                      кг/чел.ч.



Годовую экономию денежных средств от снижения себестоимости продукции рассчитали по выражению (6.11).

Эг = (Сс- Сн) Ч Qт,                                            (6.11)

где Сс – себестоимость единицы продукции по базовой технологии, руб/кг;

Сн - себестоимость продукции по новой технологии, руб/кг;

QT - валовое производство продукции по новой технологии, кг.

Тогда Эг = (0,49-0,40) Ч 30000 = 270000 руб

Годовой экономический эффект определили по выражению (6.12)

Эф = Эг - Ен Ч Кд,                                              (6.12)

где Эф– годовой экономический эффект, руб;

Ен – нормативный коэффициент эффективности дополнительных капиталовложений (Ен = 0,15).

Эф=270000 – 0,15 ∙420582 = 206913 руб.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений определили по выражению (6.13).

                                                  (6.13)



         Таким образом, разработанная нами технология в условиях СПК «Орловский» является экономически эффективной.

Выводы

На основании дипломного проекта можно сделать следующие выводы:

1 СПК «Орловский» по своему финансовому положению, уровню организации труда и наличию кадров специалистов является одним из слабых хозяйств и имеет потребность в разработке эффективной технологии возделывания кормовой свёклы на базе обоснованной системы технических средств.

2. Разработанная нами технология возделывания и уборки кормовой свёклы позволяет увеличить на 36 % урожайность и на 20 % снизить себестоимость производства продукции.

3. Для внедрения разработанных мероприятий требуется 420,5 тыс. руб. дополнительных капитальных вложений.

4. Годовая экономия составит 270 тыс. рублей, а срок окупаемости дополнительных капитальных вложений – 1,6г.

Список литературы

1 Доманьков В.М. и д.р. Технология возделывания кормовых корнеплодов по интенсивной технологии. – Минск.: Ураджай, 1998. -217

2 Годовой отчет СПК «Орловский» о производственно-финансовой деятельности за 2003 год. - Брянск, 2004.

3 Годовой отчет СПК «Орловский» о производственно-финансовой деятельности за 2004 год. - Брянск, 2005.

4 Годовой отчет СПК «Орловский» о производственно-финансовой деятельности за 2005 год. - Брянск, 2006.

5 Производство кормовой свёклы по интенсивной технологии. – М.: КолосС, 2003 -325 с..

6 Производство кормовой свёклы по интенсивной технологии. – М.: Росагропромиздат, 1999.

7 Дулов М.И. и др. Рекомендации по возделыванию односеменной кормовой свёклы. – Кинель, 1998.

8 Технология возделывания кормовых корнеплодов в Брянской области. – Брянск.: Приокское книжное издательство, 1996. – 42 с.

9 Клёнин Н.И., Егоров В.Г. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. –М.: Колос, 2003. – 464 с.

10 Машины и оборудование для АПК, выпускаемые в регионах России: Каталог. –М.: Росинформагротех, 2001.

11 Машины и оборудование для АПК, выпускаемые в ассоциациях экономического взаимодействия субъектов Российской Федерации. Каталог. Том 1-6. –М.: Росинформагротех, 2000.

12 Машины и оборудование для АПК, выпускаемые в странах СНГ. Каталог. –М.: Росинформагротех, 2001. -292 с.

13 Федеральный регистр сельскохозяйственной техники: Каталог. –М.:  Росинформагротех, 2001. -124 с.

14 Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. Ч 1. –М.: ФГНУ «Росинформагротех», 3003. -340 с.

15 Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства. Ч 2. –М.: ФГНУ «Росинформагротех», 3003. -340 с.

16 Организация и технология механизированных работ в растениеводстве. –М.: ИЦ Академия, 2003. -416 с.

17 Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные погрузочные работы. –М.: Роснисагропром, 2002. -134 с.

18 Купреенко А.И. и др. Расчёт технологических карт и экономических показателей для курсового и дипломного проектирования. – Брянск: Изд. БГСХА, 2003. -65 с.

19 Вайнруб В.И. и др. Технология производственных процессов и операций в растениеводстве. – Чебоксары.: Изд-во «Чувашия», 1999. – 456 с.

20 Кочетов П.Т. Сопротивление материалов. - М.: Мосиздат, 1987.

21 Курсовое проектирование по деталям машин и основам конструирования. –М.: РГАЗУ, 2004. -129 с.

22 Шелфраст В.В. Основы проектирования машин. М.: Изд-во АПМ, 2000. 472 с.

23 Титенок А. В. Справочные таблицы для агроинженерных расчетов. – Брянск: Исток – ЛТД, 2003 – 46с.

24 Сафаров К. У. Методическое пособие для выполнения практических работ по дисциплине «ЭМТП». – Ульяновск: УГСА., 2003. – 116с.

25 Определение экономической эффективности использования в сельском хозяйстве капитальных вложений и новой техники. – Л.: Лениздат, 1986. – 58с.

26 Тургиев А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве. –М.: Академия ИЦ, 2003. – 320 с.

27 Шкрабак В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. –М.: КолосС, 2004. – 512 с.

28 Лумисте Е.Г. и др. Обеспечение безопасности труда на инженерных объектах. Методическое пособие по курсовой работе. - Брянск.: БГСХА, 1999.-80с.

29 Зотов Б.И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. –М.: Колос, 2000. – 424 с.

30 Средства индивидуальной защиты для работников агропромышленного комплекса. Каталог-справочник. –М.: Росинформагротех, 2001. – 291 с.

31 Методические рекомендации по технико-экономическим расчетам

для растениеводства НЗ РСФСР. -Л.: НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР, 1995. - 88с.

32 Единые нормы амортизационных отчислений. Постановление Правительства РФ №1072 от 22.10.2003 г.

Уважаемые председатель и члены ГАК!

Территория СПК «Орловский» расположена в центральной части Жуковского района Брянской области в 6 километрах от райцентра города Жуковки.

В настоящее время СПК «Орловский» – одно из небольших по площади хозяйств области. В экономическом отношении, после отделения из его состава птицефабрики это экономически среднее хозяйство Жуковского района.

Нами выполнен анализ хозяйственной деятельности, и результаты представлены на листе №1.

Из таблицы 1.1 видно, что освоенность территории хозяйства невысокая, пашня составляет лишь 51 % то площади сельхозугодий. В структуре посевных площадей основную долю занимают зерновые культуры и травы, выращиваемые на корм птице и животным.

Урожайность полевых культур в хозяйстве невысокая, а основную долю продукции составляет продукция животноводства. Это мясо птицы, КРС, яйца и молоко.

В настоящее время, после отделения из состава хозяйства птицефабрики, встал вопрос расширения стада КРС и кормовой базы для него.

Важное место в кормовой базе занимает кормовая свёкла.

Нами рассмотрены показатели возделывания кормовой свёклы в хозяйстве, представленные на листе №2.

Производству кормовой свёклы в СПК «Орловский» должного внимания не уделяется. Площадь её посадок колеблется по годам от 15 до 23 гектаров. Это составляет всего 0,7 процентов от общей площади пашни. Другим культурам отводятся гораздо большие площади. Увеличение площади посадок кормовой свёклы по годам не происходит. Имевшаяся в 2005 году площадь в 23 га явно не должна устраивать хозяйство.

Урожайность кормовой свёклы в хозяйстве за два последних года колеблется в пределах 420…440 ц/га. Это очень низкий по сравнению с передовыми хозяйствами показатель. Такая урожайность свидетельствует о том, что технология производства кормовой свёклы в хозяйстве далека от совершенства.

Затраты труда на производство кормовой свёклы в СПК «Орловский» по годам очень различаются и остаются высокими по сравнению с передовыми хозяйствами. Для сравнения можно указать, что в ОПХ «Заворово» Московской области получают с каждого из 270…300 га посадок по 700…750 ц корней, затрачивая 0,08…0,09 чел-ч на 1 ц продукции.

Трудоёмкость производства кормовой свёклы в СПК Агрофирма «Культура» находится в пределах 0,1…0,11 чел ч/ц.

Себестоимость кормовой свёклы в СПК «Орловский» находится на уровне 36…49 руб/ц. В сравнении с передовыми хозяйствами, в этом показателе имеется большой резерв снижения.

Таким образом, вопросы расширения площадей и совершенствования технологии возделывания кормовой свёклы в хозяйстве являются актуальными. Решение этих вопросов содержится в нашем дипломном проекте, выполненном по заявке хозяйства.

С целью выявления путей совершенствования технологии возделывания кормовой свёклы в условиях хозяйства, нами изучен отечественный и зарубежный передовой опыт и средства механизации. Результаты анализа представлены в третьем разделе пояснительной записки.

На основе анализа передового опыта и средств механизации нами разработана более эффективная технология возделывания и уборки кормовой свёклы для условий СПК «Орловский». Технологическая карта по проектируемой технологии представлена на листе №3.

С учётом достижений передового опыта возделывания и уборки кормовой свёклы и на основе рекомендуемых средств механизации мы составили перечень работ (графа 1 технологической карты), и выполнили подбор средств механизации для устранения недостатков существующей технологии. При этом нами внесены следующие изменения в существующую технологию:

а) подобраны районированные, дающие наибольший урожай в районе сорта кормовой свёклы;

б) подобран лучший предшественник, дающий возможность осуществлять качественную осеннюю обработку и заправку почвы удобрениями;

в) предложен способ более качественной подготовки почвы с использованием разработанного почвообрабатывающего орудия;

г) разработана и предложена конструкция зубового рыхлителя.

д) разработана обоснованная система удобрений;

е) подобран рациональный состав машинно-тракторных агрегатов для каждой операции.

В результате внедрения разработанных мероприятий ожидается повышение урожайности, снижение себестоимости и трудоёмкости производства кормовой свёклы.

Ответственной операцией является при возделывании кормовой свёклы обработка почвы в междурядьях. Для этой операции необходим набор специальных рабочих органов к культиватору. Существующие рабочие органы недостаточно полно удовлетворяют предъявляемым агротехническим требованиям. В связи с этим, нами разработан и предлагается к использованию в хозяйстве зубовый рыхлитель.

Чертёж общего вида зубового рыхлителя представлен на листе №4, а сборочный чертёжи узлов и рабочие чертежи деталей – на листах № 5 и № 6.

Рыхлитель зубовый пропашной предназначен для довсходовой и междурядной обработок кормовой свеклы.

Рыхлитель состоит из центрального бруса с продольным разъёмом, правая и левая части которого соединены между собой стяжными болтами; двух боковых планок, выполненных из верхнего и нижнего уголков и присоединенных передней частью к проушинам центрального бруса; регулируемой по длине поперечной связи; восьми средних и двух крайних зубьев, закрепляемых на боковых планках на разной высоте с помощью фиксаторов. При необходимости на рыхлителе могут быть установлены щитки для зашиты растений и ботвоотводы.

При установке рыхлителей на секциях культиватора стойки рабочих органов и вставляют в разъем центрального бруса и затягивают стяжными болтами. В зависимости от компоновки рыхлителя со стрельчатой, рыхлительной или односторонними лапами, стойки рабочих органов культиватора можно присоединить к центральному брусу в различных местах. Для этого на вертикальных стенках центрального бруса по всей его длине сделаны отверстия для стяжных болтов.

Ширину захвата рыхлителя регулируют изменением длины поперечной связи, которую фиксируют на центральном брусе средним болтом. Крайними болтами поперечную связь прикрепляют к боковым планкам.

Индивидуальную регулировку по высоте и фиксацию зуба осуществляют, отвинчивая гайку фиксатора на 2…3 оборота с последующей ее затяжкой.

Применение такого рыхлителя позволит улучшить качество рыхления почвы в междурядьях, уничтожения сорной растительности и снизить повреждаемость культурных растений.

Нами выполнены и представлены в пояснительной записке необходимые расчёты узлов и деталей зубового рыхлителя.

В связи с тем, что рабочие органы культиватора нами существенно модернизируется, мы разработали операционно-технологическую карту на междурядную обработку кормовой свёклы. Карта представлена на листе №7. В ней отражены все необходимые условия и этапы выполнения работы.

Нами также разработаны мероприятия по охране труда и окружающей среды при возделывании и уборке кормовой свёклы. По результатам анализа условий труда на листе №8 представлена карта условий труда. На ней приведены опасные зоны и вредные факторы на каждом виде работ и определены средства защиты.

Выполненный нами анализ экономической эффективности проекта показал, что:

1. Разработанная нами технология возделывания и уборки кормовой свёклы позволяет увеличить на 36 % урожайность и на 20 % снизить себестоимость производства продукции.

2. Для внедрения разработанных мероприятий требуется 420,5 тыс. руб. дополнительных капитальных вложений.

3. Годовая экономия составит 270 тыс. рублей, а срок окупаемости дополнительных капитальных вложений – 1,6г.

Доклад закончен. Спасибо за внимание.

Приложение

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование разделов | Схемы, эскизы, технические условия | Испол-нители |
| 1 Агротехнические требования  Уборку корнеплодов кормовой свеклы начинают во второй половине снтября-начале октября. Уборку заканчивают за 10-15 дней;  Размер буртов при хранении: длина – 25-30 м, ширина – 2,5-3 м, высота – 1,2-1,5 м;  При активном вентилировании количество подаваемого воздуха должно быть на уровне 50-60 м3/ч.  2 Комплектование и подготовка агрегата  Агрегат МТЗ-82+ копатель корней ККГ-1,4А, Ркр=19,8 кН, Rм=9,3, Vр=5км/ч, Gтв=11,5 кг/ч, Nкр= 24 л.с.; lктр=1,3 м,, lкм=3,4 м, lк=4,7 м  Корнекопатель готовят заблаговременно до начала уборки.  3 Подготовка рабочего участка  Вручную убирают концевые участки поворотных полос для разворота агрегата длиной Е = 10,8 м; С = 58 м; L = 1000 м; R = 2,6 м; Lх = 23,6 м.  Скашивание ботвы очистителем головок ОГД-6А  4 Работа агрегата на участке  Способ движения агрегата в загоне вразвал с безпетлевыми поворотами φ = 0,97; Wсм = 2,9 га; tпп = 3 мин; W = 0,7 га/ч; tрег = 6 мин; τпов = 0,02; tкач = 5 мин.  В случае вынужденной остановки корнекопателя сначала останавливают трактор и полностью избавляют корнекопатель от корнеплодов.  τсм = 0,6; V = 5 км/ч; G = 11,5 кг/га,  5 Контроль и оценка качества работы  Контроль и оценка качества работы сводится к оценке следующих показателей: полноты подкапывания и подбора корней, загрязнённости вороха корней, повреждение корней.  6 Мероприятия по охране труда  Во время работы корнекопателя запрещается находится в опасных зонах агрегатах. В сухую и ветреную погоду необходимо использовать респиратор и очки. В процессе работы запрещается исправлять, регулировать и очищать рабочие органы машины. | Схема агрегата  Схема разметки участка  Схема движения МТА  Оценка качества уборки   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Показатели | Нормативы | Балл | | Потери корней, %  Загрязнённость вороха корней, %  Повреждение корней, % | 0,5  1  свыше 1  8  8-10  свыше 10  менее 14,2  14,2  свыше 14,2 | 5  4  0  4  2  0  4  3  0 | | Агроном  Начальник отряда, тракторист-машинист  Агроном  тракторист-машинист  Тракторист-машинист  Агроном  тракторист-машинист  Тракторист-машинист |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Варианты | | откл.  (+;-) |
| Базовый | Проектируемый |
| Площадь посева, га | 23 | 50 | +27 |
| Дополнительные капитальные   вложения, тыс. руб | - | 420,5 | +420,5 |
| Урожайность, ц/га | 440 | 600 | +160 |
| Себестоимость, руб/ц | 49,3 | 39,7 | -9,6 |
| Трудоёмкость производства продукции,  чел.ч/ц | 0,32 | 0,25 | -0,08 |
| Годовой экономический эффект, тыс. руб. | - | 206,9 | - |
| Срок окупаемости дополнительных кап. вложений, лет | - | 1,6 | - |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| «УТВЕРЖДАЮ» |  | Технологическая карта | Культура | Кормовая свекла | Продукция | Урожайность,т/га | Валовый сбор,т |
| Руководитель с/х предприятия | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Площадь | 50,0 га | Основная | 60,000 | 3000,0 |
| "\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_199\_ г. |  | Предшественник | Яровой ячмень з | Побочная | 0,000 | 0,0 |
| Хозяйство\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Бригада\_\_\_\_\_ | Норма высева семян | 0,015 т/га | Кормовая свекла =Безрученко С.А.=20.04.2006=Кормовая свекла | | |

Методика расчета - для экономфака (\*.RTF)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 30.Прочие затраты | 4213,50 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Внесение | Количество, т | Рублей | в рублях | на га | Всего | 35.Тарифный фонд зарплаты на весь обьем | 52013,89 | 39. Отпуска | 5152,00 |
| 31.Семян | 0,75 | 1500,00 | 33. Амортизация - всего | 9290,81 | | 36.Доплаты -за продукцию | 12640,49 | 40. Доплаты за стаж | 1809,84 |
| 32.Удобрений,всего |  | 481800,00 | в т.ч. тракторы и схм | 13,04 | 8790,81 | за качество и срок | 369,14 | 41. Итого зарплаты с отпусками | 77168,69 |
| органических | 3000,00 | 364800,00 | комбайны и самох.схм | 10,00 | 500,00 | за классность | 5056,19 | 42. Всего зарплаты с начислениями | 103142,50 |
| азотных | 15,00 | 45000,00 | 34.Текущий ремонт - всего | 7288,61 | | 38. Итого доплат | 18192,90 | 43. Всего прямых затрат | 982800,10 |
| фосфорных | 15,00 | 45000,00 | в т.ч трактора и схм | 10,07 | 6788,61 | 37.Повышенная оплата на уборке | 127,08 | Всего прямых затрат на 1 ц продукции | 32,76 |
| калийных | 15,00 | 45000,00 | комбайны и самох.схм | 10,00 | 500,00 |  |  | Всего прямых затрат на 1 га посевов | 19656,42 |
| Ядохимикаты | 30,00 | 150000,00 |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Проводимые работы | Состав агрегата | Опасные зоны | Опасные факторы | Вредные факторы | Интенсивность поступления | Средства коллективной защиты | Средства  индивидуальной  защиты | Средства дезактивации |
| |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | |   Внесение минеральных удобрений | МТЗ-80 + МВУ-5 | я | движущиеся и вращающиеся детали | пыль,  шум,  вибрация | +  + +  + | сигнализация, ограждения | кондиционер,  система виброзащиты | вода |
| |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | |   Вспашка | Т-150К + ПЛН-5-35 |  | движущиеся детали | пыль,  вибрация  шум | +  +  + | сигнализация  ограждения | кондиционер,  система виброзащиты | вода |
| Поверхностная обработка | Т-150К + СП-11+2К ПС-4+8БЗ СС-1,0 |  | движущиеся и вращающиеся детали | пыль, вибрация | +  + | сигнализация  ограждения | кондиционер,  система виброзащиты | вода |
| Обработка семян свёклы | ПС-10А |  | движущиеся и вращающиеся детали, электрический ток | пыль,  шум, вибрация, газы | +  +  + +  + | сигнализация, ограждения | респиратор ШБ «Лепесток», очки защитные герметические ТУ 38-1051204-78, противошумовые вкладыши «Беруши» ТУ 616-2402-80 | вода |
| Измельчение и растаривание минеральных удобрений | АИР - 20 |  | движущиеся и вращающиеся детали, электрический ток | пыль,   шум, вибрация, газы | +  +  + +  + | сигнализация, ограждения | респиратор ШБ «Лепесток», очки защитные герметические ТУ 38-1051204-78, противошумовые вкладыши «Беруши» ТУ 616-2402-80 | вода |
| |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | |  | |   Посев свёклы | МТЗ-80 + ССТ-12Б |  | движущиеся и вращающиеся детали | пыль,  шум  вибрация | +  + +  + | сигнализация, ограждения | кондиционер,  система виброзащиты | вода |
| Междурядная обработка | МТЗ-80 + разраб. культиватор |  | движущиеся и вращающиеся детали | пыль,  шум, вибрация, | +  ++  + | сигнализация, ограждения | кондиционер,  система виброзащиты | вода |
| Опрыскивание | МТЗ-80 + ОПВ-1200 |  | движущиеся и вращающиеся детали, электрический ток | пыль,  шум | ++  ++ | сигнализация, ограждения | респиратор ШБ «Лепесток», очки защитные герметические ТУ 38-1051204-78, противошумовые вкладыши «Беруши» ТУ 616-2402-80 | Калий марганцево-кислый  2 г/л. воды |
| Уборка | МТЗ-80 + ККГ-1,4А |  | движущиеся и вращающиеся детали | пыль,  шум, вибрация, | +  ++  + | сигнализация, ограждения | кондиционер,  система виброзащиты | вода |