

УДК 631.356

ОСОБЕННОСТИ УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ РОССИИ

Максим Валерьевич Шмыгалев

магистрант

Shmigalev48@mail.ru

Алексей Александрович Бахарев

кандидат технических наук, доцент

BakharevAlex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены особенности технологических операций при уборке сахарной свеклы в зависимости от климатических условий. Выявлены основные недостатки и намечены основные пути совершенствования для повышения эффективности комбайнов во время уборки сахарной свеклы в условиях центральной России.

Ключевые слова: сахарная свекла, уборка, комбайн.

В группу из самых важных сельскохозяйственных культур по праву входит сахарная свекла, в основном за счет того что она является чуть ли не единственным сырьем из которого в нашей стране производят сахарный песок. Общеизвестно те площади, которые на сегодняшний день заняты под выращивание сахарной свеклы, не могут полностью обеспечить спрос на сахар. Поэтому острой необходимостью является расширение земельных площадей под выращивание сахарной свеклы, но одновременно с этим появляется необходимость совершенствования техники для возделывания сахарной свеклы с целью повышения надежности и производительности. [1, 2, 3]

Главной проблемой при возделывании сахарной свеклы является затрудненность при ее уборке. В новейшей истории России не существует ни одного предприятия, которое могло бы выпускать специализированные комбайны для уборки сахарной свеклы. Применяемые же комбайны, имеющиеся у хозяйств, давно изношены из-за постоянной эксплуатации, да и в целом давно морально устарели и не отвечают современным требованиям не обладая нужными характеристиками. Все вышесказанное достаточно сильно влияет на эффективность уборки сахарной свеклы и качество конечного продукта. В настоящее время сельхозпроизводители, что бы повысить эффективность уборки сахарной свеклы вынуждены закупать специализированную технику за границей. Современные свеклоуборочные комбайны производят в разных странах, например США, Германия, Голландия. Сельхозпроизводители преследуют главную цель, а именно наиболее эффективно использовать закупленную технику, поэтому им крайне необходимо не только купить комбайн, но и досконально знать схему их тех.процесса и конструкцию машин, а также знать все тонкости для эффективной настройки режимов комбайнов в зависимости от тех или иных атмосферных и погодных условий. [4, 5, 6, 7]

Общеизвестно, что самым удобным периодом для производства уборочных операций сахарной свеклы на полях считается срок от 25 сентября до 10 ноября. Если рассматривать этот период конкретнее, то есть одно главное

условие – сахарная свёкла должна быть полностью убрана с полей до прихода холодных дней, в которых среднесуточная температура опускается до 3 градусов по Цельсию и ниже, что влечет за собой замерзание земли.

Иногда старт уборочных работ сахарной свеклы может быть дан и раньше заявленного периода, к примеру часто датой начала уборки может значиться 3 сентября. Это происходит тогда когда прогнозируется, тяжелые затяжные дожди в период стандартного периода уборки или когда объемы выращенной свеклы превышают заложенные ранее нормы. Такое смещение периода уборки сахарной свеклы в обязательном порядке должно быть согласованно с предприятиями по переработке сахарной свеклы на сахар. Уборка же в такой смещенный период времени обязательно должна начинаться с тех земельных участков занятых свеклой, где корнеплоды уже успевают накопить в своей массе хотя бы 17 процентов сахара. [8]

Объемы сахарной свеклы, выращиваемые в Российской Федерации сопоставимы с объемами выращивания сахарной свеклы в США, при этом объемы выращивания сахарной свеклы в европейских странах значительно ниже. Однако Российские предприятия и хозяйства специализирующиеся на уборке сахарной свеклы чаще отдают предпочтение европейской технике для уборки чем американской. Связано это с тем что свеклоуборочные комбайны разработанные и производимые в США в основном имеют прицепную схему, а комбайны для уборки сахарной свеклы разработанные и производимые в европейских странах самоходные. И как оказалось схема комбайнов которые могут двигаться самостоятельно намного эффективнее схем комбайнов прицепного типа учитывая отечественные погодные условия во время уборки сахарной свеклы.

Применяется несколько вариантов технологического процесса применяемого при уборке корнеплодов сахарной свеклы. [9, 10]

Первый способ (однофазный) заключается в следующей череде операций: извлечение из земли корнеплодов сахарной свеклы при помощи свеклоуборочного комбайна; образка с корнеплодов сахарной свеклы ботвы

непосредственно свеклоуборочном комбайне; погрузка корнеплодов сахарной свеклы из свеклоуборочного комбайна в грузовой автомобиль для транспортировки.

Второй способ (двухфазный) заключается в следующей череде операций: ботва срезается с невыкопанных корнеплодов сахарной свеклы при помощи ботвоуборочной машины, которая в последствии из этой же машины передается в постоянно движущийся рядом трактор с грузовой тележкой; выкопка корнеплодов сахарной свеклы из земли при помощи свеклоуборочного комбайна; очистка корнеплодов сахарной свеклы из земли происходящая непосредственно в свеклоуборочном комбайне; перегрузка корнеплодов сахарной свеклы из свеклоуборочного комбайна в грузовой автомобиль для их транспортировки к месту переработки.

Третий способ (трехфазный) заключается в следующей череде операций: ботва срезается с невыкопанных корнеплодов сахарной свеклы при помощи ботвоуборочной машины, которая в последствии из этой же машины передается в постоянно движущийся рядом трактор с грузовой тележкой; выкопка корнеплодов сахарной свеклы из земли при помощи свеклоуборочного комбайна; очистка корнеплодов сахарной свеклы из земли происходящая непосредственно в свеклоуборочном комбайне; выгрузка корнеплодов сахарной свеклы из свеклоуборочного комбайна с укладкой их в специальные длинные бурты; сбор корнеплодов сахарной свеклы при помощи специальной техники (свеклопогрузчик); ручная доочистка корнеплодов сахарной свеклы от налипшей земли; перегрузка корнеплодов сахарной свеклы в грузовые автомобили для транспортирования их к месту переработки. [11]

Из трех перечисленных способов чаще всего применяется второй. В зависимости от ширины междурядий для его исполнения используются либо шестирядные свеклоуборочные комбайны, либо четырех рядные уборочные комбайны. При посадке корнеплодов сахарной свеклы с шириной междурядий сорок пять сантиметров применяют следующие сельскохозяйственные машины: БМ-8А – машина для предварительной уборки ботвы (рисунок 1),

также могут применяться такие машины для уборки ботвы как БМП-8 и МБК-3,2; машины для уборки корнеплодов сахарной свеклы такие как КС8А, КС-8Д, МКП-8, РКМ-8, РКС-8. Если ширина междурядий при посадке корнеплодов сахарной свеклы составляет шестьдесят сантиметров то применяют другие устройства: для обрезки ботвы с корнеплодов сахарной свеклы задействуют комплекс БМ-5Б, а для выкопки из земли корнеплодов сахарной свеклы машину РКМ-5



Рисунок 1 – Устройство для предварительной уборки ботвы БМ-8А

Если говорить от первом способе уборки корнеплодов сахарной свеклы, то там комбайн обрезает ботву с корнеплодов, сам измельчает ее и далее либо передает в трактор с грузовой тележкой следующий рядом для отправки ботвы на корм скоту, либо разбрасывает ее по полю. Данную методику можно исполнить в виде двух вариантов: сразу же во время выкопки корнеплодов сахарной свеклы (к примеру с помощью немецких самоходных свеклоуборочных комбайнов SF-35 или «Terra Dos»); отдельно от операции выкопки корнеплодов сахарной свеклы.

Также существует три технологии по транспортировке корнеплодов сахарной свеклы и ботвы используемые в зависимости от наличия грузовой техники или атмосферных осадков: поточная технология уборки корнеплодов

сахарной свеклы; перевалочная технология уборки корнеплодов сахарной свеклы; поточно-перевалочная технология уборки корнеплодов сахарной свеклы;

Под поточной технологией подразумевается выгрузка ботвы в трактор с грузовой тележкой с дальнейшей перевозкой ее на ферму КРС и перегрузку корнеплодов сахарной свеклы из комбайна в грузовой транспорт с дальнейшей транспортировкой их к местам переработки. [12]

Под перевалочной технологией подразумевается выгрузка корнеплодов сахарной свеклы из комбайна на краю обрабатываемого участка поля в кагаты длиной до ста тридцати метров, высотой до полутора метров и шириной до четырех метров. Что минимизировать потери сахара в корнеплодах сахарной свеклы кагаты укрывают почвой.

Далее перед тем как корнеплоды сахарной свеклы специальным погрузчиком погрузить в грузовую машину и отправить в место переработки производят дополнительную их очистку от примесей. Лучшими машинами для такой работы в настоящее время считаются погрузчики немецких производителей HOLMER и ROPA, а также французского производителя FRANZ KLEINE.

Погрузчики перечисленных фирм за счет своей эффективной и качественной работы по перегрузке корнеплодов сахарной свеклы с одновременной их очисткой считаются лучшими в мире. Таким примером может служить погрузчик под названием Terra Felis 3 немецкого производителя HOLMER DynaFill (рисунок 2) дает лучшие условия работы по характеристике комфорт. У данного погрузчика большая и удобная кабина, и лучшая в своем роде автоматика применяемая для загрузки кузова грузового автомобиля, которая к тому же имеет функцию быстрого складывания [13]



Рисунок 2 – Погрузчик немецкого производителя HOLMER под названием Terra Felis

Также достоинством данного погрузчика можно считать то, что у него присутствует большое количество настроек работы, что помогает подобрать наиболее оптимальные характеристики процесса для любых условий работы. Погрузчик может передать очищенные корнеплоды сахарной свеклы на расстояние до восемнадцати метров и на высоту до 7 метров (чему способствует собственный противовес), а стол для приема корнеплодов сахарной свеклы имеет ширину десять метров. Все эти новации помогают погрузчику добиться главной цели, которая звучит как полностью безопасная погрузка корнеплодов сахарной свеклы при максимальной их сохранности. Фирма запатентовала множество инновационных идей при разработке данного погрузчика. Например, прекрасный обзор из кабины, специальная система автоматике выполняющая роль помощи оператору (специально разработанный механизм, работающий на основе лазера и следящий за правильностью и полнотой наполнения кузова грузового автомобиля и прицепа), угол поворота при загрузке корнеплодов сахарной свеклы составляет 340 градусов (за специально разработанных гидроприводов и новейших шарниров для поворота).

Если же говорить о третьей технологии то суть ее заключается в том, что весь убранный урожай делят на две части, половину выкопанных корнеплодов сахарной свеклы сразу же перевозят к месту их подработки, а вторую половину складировать в кагаты для транспортировки их к месту переработки чуть позже.

Перед началом выкопки корнеплодов сахарной свеклы в хозяйствах разрабатывают план уборки, учитывая как прогноз по погодным условиям, так и состояние корнеплодов на каждом поле по отдельности. Вначале по плану стараются убрать те поля, которые находятся на большом удалении от хороших дорог, так как в случае ухудшения погоды, выкопанные корнеплоды будет очень затруднительно с них вывезти. Также в первую очередь стараются убрать те поля, где растения были подвержены заболеваниям. Чаще всего время отводимое на уборку корнеплодов сахарной свеклы равняется периоду от 35 до 55 дней. Но эта цифра сильно зависит от объемов полей занятых корнеплодами сахарной свеклы, а также качественным характеристикам применяемой техники и в отдельных хозяйствах может длиться больше двух месяцев.

В общем, выкопка корнеплодов сахарной свеклы включает в себя целый комплекс процессов делящихся далее на некоторое количество фаз. Если уборка корнеплодов сахарной свеклы производится механизировано, то эти фазы идут одна за другой в определённом порядке:

- обрезка ботвы с корнеплодов сахарной свеклы с последующей дорезкой головки и доочисткой;

- извлечение корнеплода сахарной свеклы из земли, с дальнейшей неполной очисткой и далее либо перегрузка в грузовой транспорт либо укладка в кагаты на краю поля в зависимости от выбранной технологии уборки;

- Загрузка корнеплодов из кагатов в специальный погрузчик с дополнительной очисткой и либо перегрузкой в бункер, либо перегрузкой в грузовой автомобиль для транспортировки к месту переработки.

Следует отметить, что перечисленные технологические приемы не обязательно выполнять по отдельности, существуют машинные комплексы которые дают возможность совмещать часть этих приемов и выполнять практически одновременно.

Изначально корнеплоды сахарной свеклы извлекали из земли по однофазной технологии чаще всего двух или трехрядными комбайнами принцип работы, которых был основан на теребильном движении. Позднее

больше всего стала, применяется двухфазная технология при уборке корнеплодов свеклы и применяются четырех и шести рядные комбайны (например КС-8 или КС-8А - рисунок 1.3)



Рисунок 3 – Комбайн для уборки корнеплодов сахарной свеклы КС-8А

На сегодняшний день извлечение корнеплодов сахарной свеклы происходит более эффективно, качественно и быстро вследствие развития и применения современных комбайнов для уборки корнеплодов сахарной свеклы. Сейчас чаще всего снова стала применяться однофазная технология уборки с применением одного комбайна. Ботва срезается с корнеплодом практически одновременно с его извлечением из земли что повышает эффективность уборки и повышает производительность, позволяя убирать те же объемы что и раньше но за значительно меньшее время.

Список литературы:

1. Совершенствование работы высевающего аппарата свекловичной сеялки / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, А.А. Завражнов, Д.В. Дергачев, Д.В. Чичирин // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. 2020. №1(60). С. 43-48
2. Копатель корнеплодов вибрационного типа / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, И.А. Дробышев, А.В. Алехин, С.В. Дьячков, А.А. Бахарев, // Наука и образование. 2019. Т.2. №4. С. 221
3. Бахарев А.А. О повышении эффективности механизированной очистки корнеплодов сахарной свеклы в условиях центрального черноземья // Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск. 2020. С. 134-139.
4. Исследование дискового высевающего аппарата и обоснование его параметров / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, В.Ю. Ланцев, А.А. Завражнов, Д.В. Дергачев // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. 2020. №156. С. 88-97
5. Стукалов А.А., Дьячков С.В., Соловьёв С.В., Бахарев А.А., Абросимов А.Г. Агрегат для мойки шин грузовых автомобилей при транспортировке свеклы с полей // Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск 2020. С. 211-215.
6. Кузнецов К.Ю., Бахарев А.А. Пути повышения эффективности очистки и мойки сельскохозяйственных машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. - № 2.

7. Кузнецов К.Ю., Бахарев А.А. Результаты исследований универсального устройства для мойки сельскохозяйственной техники // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

8. Деев А.С., Бахарев А.А. Анализ применяемых способов и средств механизации для наружной очистки и мойки с/х машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

9. Деев А.С., Бахарев А.А. Результаты исследования процесса мойки с/х машин // Наука и Образование. 2022. Т. 5. № 2.

10. Агрегат для бесконтактной мойки двигателей транспортно-технологических машин / А.В. Марков, О.С. Дьячкова, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов, А.А. Бахарев, С.В. Дьячков // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

11. Результаты экспериментальных исследований устройства для бесконтактной мойки двигателей транспортно-технологических машин / А.В. Марков, О.С. Дьячкова, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов, А.А. Бахарев, С.В. Дьячков // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

12. Гридин В.В., Бахарев А.А. Результаты исследования процесса мойки сельскохозяйственных машин модернизированным моечным устройством машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.

13. Гридин В.В., Бахарев А.А. Пути повышения качества мойки сельскохозяйственных машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2

UDC 631.356

FEATURES OF HARVESTING SUGAR BEET IN THE CLIMATIC CONDITIONS OF CENTRAL RUSSIA

Maxim V. Shmygalev

Master student

Shmigalev48@mail.ru

Alexey A. Bakharev

candidate of technical sciences, associate professor

BakharevAlex@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article discusses the features of technological operations when harvesting sugar beet, depending on climatic conditions. The main shortcomings are revealed and the main ways of improvement are outlined to increase the efficiency of combines during the harvesting of sugar beet in the conditions of central Russia.

Key words: sugar beet, harvesting, harvester.

Статья поступила в редакцию 10.05.2023; одобрена после рецензирования 15.06.2022; принята к публикации 30.06.2023.

The article was submitted 10.05.2023; approved after reviewing 15.06.2022; accepted for publication 30.06.2023.