

5. Разработка и испытания рабочих органов и машин для обработки с минимальной пестицидной нагрузкой картофеля и овощных культур / Н. Д. Лепешкин [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы междунар. науч.-техн. конф., посвященной 70-летию со дня образования РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2017. – С. 109–113.

6. Агрегат для обработки профилированной поверхности почвы / А. А. Аутко [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. ст. по материалам XXI МНПК. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 182–185.

УДК 631.31/356(633.49:635–153)

Поступила в редакцию 30.06.2018
Received 30.06.2018

В. В. Голдыбан, И. А. Барановский

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: labpotato@mail.ru*

К ОБОСНОВАНИЮ ТИПА ВЫСЕВАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПЕРСПЕКТИВНОЙ СЕЯЛКИ ТОЧНОГО ВЫСЕВА СЕМЯН САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

В статье проанализирована ситуация с оснащенностью свекловичной отрасли техническими средствами посева сахарной свеклы, указываются перспективы их дальнейшего развития.

Ключевые слова: сеялка, сахарная свекла, технология, средства механизации, посев.

V. V. Goldyban, I. A. Baranovsky

*RUE «SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization»
Minsk, Republic of Belarus
e-mail: labpotato@mail.ru*

TO JUSTIFY THE TYPE OF SEEDING SYSTEM PROMISING A SEEDER OF EXACT SEEDING OF SUGAR BEET

The article describes the situation of technical equipment beet industry the sugar beet from the clamps indicates the prospects of its further development.

Keywords: loader, sugar beet, technology, means of mechanization, cleaning, the performance of the mechanized works.

Введение

Возделыванием сахарной свеклы в Беларуси занимается 378 сельскохозяйственных организаций на площади 101,5 тыс. га. Средняя площадь посева на одно хозяйство составляет 260 га. Валовой сбор превышает 4,9 млн тонн. По оценке специалистов концерна «Белгоспищепром», это позволило не только в полном объеме обеспечить внутренние потребности страны в сахаре, но и существенно увеличить экспорт. Емкость внутреннего рынка республики составляет примерно 350 тыс. тонн сахара в год, и уже на протяжении многих лет предприятия отрасли обеспечивают его полностью.

Экспортная поставка свекловичного сахара – 200 тыс. тонн. Средняя урожайность сахарной свеклы в 2017 г. составила 493 ц/га.

К концу 2020 года, согласно Государственной программе развития аграрного бизнеса Республики Беларусь на 2016–2020 годы, запланировано увеличение объемов производства сахарной свеклы за счет роста ее урожайности на 51 % относительно уровня 2015 года.

Индикатором развития свеклосахарного подкомплекса к 2020 году должно быть достижение объемов производства сахарной свеклы средней сахаристости до 17 % в хозяйствах всех категорий на уровне не менее 4,9 млн тонн на площади 98,1 тыс. гектаров.

Только качественный посев, ведущий к достаточно высокой полевой всхожести с оптимальным размещением растений по площади питания, создает предпосылки для использования генетического потенциала и получения наивысшего сбора сахара с одного гектара. Ошибки при посеве, ведущие к изреженности, а значит к неравномерному распределению недостаточного числа растений на поле, позднее исправить уже невозможно. Оптимальной густотой насаждения растений свеклы считается 85–110 тыс. растений на 1 га [1]. Но густота не является единственным определяющим фактором в формировании урожая свеклы. Важна также равномерность распределения растений в рядке. Равномерное распределение растений сахарной свеклы по полю обеспечивает наилучшую площадь питания, положительно влияет на качество срезки ботвы, препятствует засоренности, которая усложняет уборку и может снизить урожайность. Согласно агротехническим требованиям, неравномерность от заданной нормы высева семян должна составлять $\pm 2\%$.

Основная часть

Для обеспечения заданных интервалов между семенами в высевующих аппаратах сеялок используют различные виды (механические, пневматические и др.) дозирующих устройств, предназначенных для отбора семян из бункера и доставки их к зоне высева в бороздку. В механических высевующих аппаратах в качестве дозирующих устройств используются вертикально установленные диски с семенными ячейками цилиндрической формы неизменного размера. Пневматические дозаторы конструктивно более сложные по сравнению с механическими, так как требуются дополнительные устройства для создания разрежения или повышенного давления.

Посев сахарной свеклы в Республике Беларусь осуществляется в основном сеялками зарубежного производства Amazone, Kverneland, Gaspardo. В данных сеялках высева семян производится из высевующего аппарата в почву через семяпровод под действием силы тяжести. Этот принцип называется «свободное падение». На высокой скорости, когда нарастают вибрации, семена отскакивают от семяпровода и точность высевующего аппарата снижается, как следствие, на поле появляются огрехи в виде неодинакового расстояния между семенами сахарной свеклы, что в последующем влияет на густоту растений в рядке. Сеялки точного высева отечественного производства ССТ-12Б, СМН-12 неэффективны из-за травмирования механическими вращающимися элементами калиброванных семян в отверстиях диска, что отрицательно сказывается на их всхожести. Кроме того, парк этих низкопроизводительных машин существенно изношен. Пневматическая сеялка точного высева СУПН-12А обладает значительной неравномерностью подачи семян в сошники и, как следствие, отклонением от заданной нормы высева между сошниками. Сеялка точного высева СКП-12, выпускаемая ОАО «Брестский электромеханический завод», оснащена высевующими секциями фирмы Kverneland. Для создания оптимальной густоты насаждения растений сахарной свеклы посев должен осуществляться с нормой высева семян 1,2–1,3 п.е. (посевная единица, включающая 100 тыс. дражированных семян) на 1 га (5,4–6 шт. на 1 пог. м) [2].

Получившие наибольшее распространение в Республике Беларусь французские сеялки точного высева Monosem и итальянские Agricola работают чрезвычайно точно по вакуумному принципу: благодаря вакууму семена сахарной свеклы надежно закрепляются в дозирующих отверстиях высевных дисков. Высевные диски сеялок Monosem и Agricola могут быть с одним рядом отверстий разного диаметра или с двумя, в зависимости от выбранной схемы посадки. Как показывает практика, разделение семян на два потока диском с двумя рядами отверстий для посадки сахарной свеклы по двухстрочной схеме не всегда эффективно, в результате на поле появляются огрехи в виде пропусков.

Если при расстоянии между растениями в ряду от 18...22 см появляется один пропуск, то из-за усиленного роста соседних растений не снижается урожайность сахарной свеклы, но содержание сахара значительно падает. При пропуске трех или более растений в ряду повышенная масса соседних растений уже не может компенсировать потерю урожайности. Кроме повышения средней массы корнеплодов и ухудшения их качества, возрастает доля свеклы с возвышенными

головками, что усложняет уборку и увеличивает потери. Чем больше густота стояния, тем меньше и равномернее возвышение головок свеклы, что позволяет легче приспособлять срезающий механизм уборочных комбайнов.

Но при чрезмерно высокой густоте стояния доля маленьких корнеплодов очень высока. Они не всегда захватываются уборочными комбайнами и повышают загрязнение убранных корнеплодов.

Густые посевы при равномерном распределении растений препятствуют поздней засоренности, которая может значительно усложнять уборку и снижать урожайность. Кроме того, уменьшается заселение посевов тлями, что сильно снижает их роль как переносчиков вирусов.

В связи с возрастающей интенсивностью проведения защитных мероприятий и подкормок сахарной свеклы микроэлементами и стимуляторами роста встал вопрос о целесообразности оставления при севе технологической колеи. Во многих сеялках для этого необходимо произвести ряд сложных настроек.

Анализ мировых тенденций показывает, что ведущие фирмы-производители сеялок сахарной свеклы, такие как Gaspardo, Amazone, Monosem, Agricola и др., уже работают над решением данной проблемы.

На сегодняшний день использование индивидуального электрического привода на каждом высевальном аппарате позволяет произвести калибровку, отключение нужной секции для закладки технологической колеи (рисунок 1), не покидая кабины трактора. Так, согласно исследованиям Н. Н. Лепетило, Н. А. Лукьянюк, О. Н. Нилова [3], экономия посевного материала при применении технологической колеи составила 8,3 %, что в денежном выражении равно 7,1 EUR/га. Наличие технологической колеи позволяет использовать тракторы с обычными покрышками задних колес, что существенно экономит время при настройке трактора. Кроме того, электрический привод не вызывает проскальзывания колес или цепей, которое может стать причиной неравномерности высева.

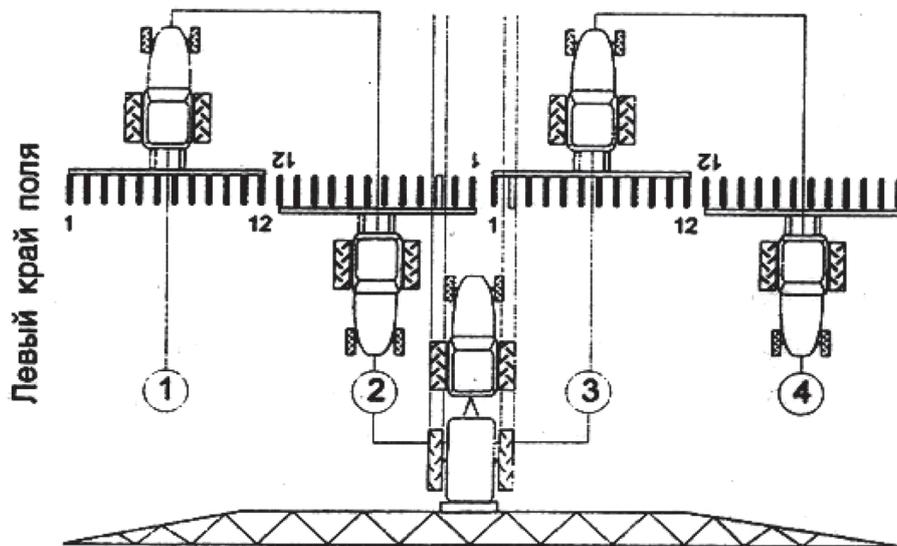


Рисунок 1. – Закладка технологической колеи на стыке между вторым и третьим проходами сеялки при посеве с края поля, во втором проходе выключается 3-й высевальный аппарат, в третьем проходе – 2-й высевальный аппарат

На сегодняшний день важнейшим фактором, снижающим доступность данной техники для свеклосеющих хозяйств страны, является ее высокая стоимость – от 40 тыс. евро, в зависимости от комплектации.

В связи с этим актуальна разработка отечественной высевальной секции для сеялок точного высева, простой в конструкции, производительной и доступной в денежном выражении для любого свеклосеющего хозяйства.

Исходя из заданных критериев, высевающая секция должна иметь индивидуальный электрический привод пневматического дозатора, который позволяет механизатору с помощью пульта управления настроить каждую секцию отдельно и сеялку в целом на заданную норму высева, не покидая кабины трактора. Также на пульте управления в режиме реального времени должен отображаться контроль высева семян, то есть их подсчет и равномерность распределения с момента выхода из высевающего аппарата до попадания в почву. Для поддержания высокой точности при больших скоростях и исключения отскоков гранулированных семян в семяпроводе необходимо использовать избыточное давление высевающего аппарата для перемещения семени на небольшом отрезке с высокой скоростью. Быстрая подача снижает чувствительность к вибрациям и уклонам в семяпроводе, за счет этого выдерживается точность.

Эти критерии позволят заложить основу для оптимального использования потенциальной урожайности сахарной свеклы в конкретных почвенно-климатических условиях путем заданного и равномерного распределения числа растений на единицу площади для создания одинаковых условий развития.

Заключение

Таким образом, разработка новых электромеханических высевающих систем поможет заложить основы для создания отечественных сеялок точного высева семян сахарной свеклы, что, в свою очередь, позволит исключить ввоз подобных сеялок из-за рубежа.

Литература

1. Сахарная свекла (Выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар [и др.] // Под общей редакцией Д. Шпаара. – Минск: ЧУП «Орех», 2004. – 326 с.
2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства сахарной свеклы: метод. реком. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 56 с.
3. Лепетило, Н. Н. Возделывание сахарной свеклы с использованием технологической колеи / Н. Н. Лепетило, Н. А. Лукьянюк, О. Н. Нилова // Сахарная свекла: Двухмес. производств. журнал. – 2006. – № 2. – С. 23–25.

УДК 631.31

Поступила в редакцию 04.10.2018
Received 04.10.2018

В. И. Ветохин¹, А. И. Беловод¹, Д. А. Голованов², А. Н. Алтыбаев³

*¹Полтавская государственная аграрная академия
г. Полтава, Украина*

*²ФГУП «Омский экспериментальный завод» Россельхозакадемии
г. Омск, Российская Федерация*

*³Казахский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства
г. Алматы, Республика Казахстан
e-mail: veto.vladim@gmail.com; oleksandra.bilovod@pdaa.edu.ua; dir@oezomsk.ru; narikovich@yandex.ru*

РЕГУЛИРОВАНИЕ И САМОРЕГУЛИРОВАНИЕ ФОРМЫ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Адаптация параметров, формы и структуры почвообрабатывающего орудия к переменным условиям работы – актуальное направление повышения эффективности процесса почвообработки.

Показано, что в системе «источник энергии – рабочий орган – почва» происходит самоадаптация посредством изменения структуры системы, когда часть обрабатываемого пласта почвы переходит в пластическое состояние, а другая часть испытывает крошение вследствие хрупкообразных деформаций и сдвигов с образованием промежуточных рабочих поверхностей. Адаптивные системы рассмотрены с привлечением элементов теории систем автоматического регулирования.