УДК 631.331.85

DOI: 10.35887/2305-2538-2020-5-12-18

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СВЕКЛОВИЧНЫХ СЕЯЛОК¹Башикирев Анатолий Петрович¹Шварц Анатолий Адольфович¹Пашин Евгений Алексеевич¹ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова»

Реферат. Пунктирный посев семян сахарной свеклы осуществляется свекловичными сеялками, применение к которым специальных приспособлений, позволяет расширить список высеваемых культур. Изучали особенности функционирования свекловичных сеялок СТП-12 «Ритм», СПЧ-6, и ССТ-12, ССТ-8, СТВ-12 «Полесье», их конструктивные особенности, технологический процесс посева семян. Исследования проводились в Курской области, с использованием общепринятых методических рекомендаций. Выявили условия, требуемые для проведения посевных работ: среднесуточная температура на глубине 100 мм около 5–6 °С; погрешность по нормам высева семян до 5 %, пневматическими сеялками – не более 1 %; допустимые отклонения по глубине посева ± 10 мм; равномерность посева семян по длине ряда – 60–70 %. Установили, что для качественного посева необходимо соблюдение значений оптимальной глубины посадки, прямолинейности высеваемых рядков, проведение работ по посеву семян непосредственно во влажный слой почвы, применение посевного материала определенной фракции, соответствующей установленному на сеялку диску, их шлифование и дражирование, использование наиболее подходящих сортов или гибридов. Анализ характеристик свекловичных сеялок позволил установить параметры регулировки рабочих органов. Изучение технических характеристик сеялок позволило выявить, что максимальная ширина захвата наблюдается у СТП 12 «Ритм», а наибольшая производительность характерна для СТВ-12 «Полесье». Для получения качественных результатов при сборе урожая, необходимо использовать семенной материал с высокой всхожестью, соблюдать рекомендации по проведению посевных работ в конкретных условиях с учетом агротехнических требований.

Ключевые слова: пунктирный посев, свекловичная сеялка, регулировка, семена, урожай.

PECULIARITIES OF FUNCTIONING OF SUGAR BEET PLANTERS¹Bashkirev Anatoly¹Schwartz Anatoly¹Pashin Evgeniy¹FSBEI HE "Kursk State Agricultural Academy"

Abstract. Dotted sowing of sugar beet seeds is carried out with beet seeders, the use of special devices to which, allows you to expand the list of sown crops. The peculiarities of functioning of the beet seeders STP-12 "Ritm", SPCh-6, ISST-12, SST-8, STV-12 "Polesie", their design features, the technological process of sowing seeds were studied. The research was carried out in the Kursk region, using generally accepted guidelines. The conditions required for sowing were identified: the average daily temperature at a depth of 100 mm is about 5–6 °C; error in seeding rates up to 5 %, pneumatic seeders - no more than 1 %; permissible deviations in sowing depth - ± 10 mm; uniformity of sowing seeds along the length of the row – 60–70 %. It was found that for high-quality sowing, it is necessary to observe the values of the optimal planting depth, the straightness of the sown rows, carry out work on sowing seeds directly into the moist soil layer, the use of seed of a certain fraction corresponding to the disk installed on the seeder, their grinding and pelleting, the use of the most suitable varieties or hybrids. Analysis of the characteristics of sugar beet seeders made it possible to set the parameters for adjusting the working bodies. The study of the technical characteristics of seeders made it possible to reveal that the maximum working width is observed in STP 12 "Ritm", and the highest productivity is characteristic of STV-12 "Polesie". To obtain high-quality results when harvesting, it is necessary to use seed material

with high germination, to follow the recommendations for sowing in specific conditions, taking into account agrotechnical requirements.

Keywords: *dotted seeding, beet seeder, adjustment, the seeds, the harvest.*

Введение. Свекловичная сеялка позволяет осуществлять точный пунктирный посев. Ее рабочий процесс реализован следующим образом. В рабочем режиме сеялки, семена, которые находятся в специальном бункере, перемещаются к ячейкам, расположенным на высевающем диске, установленном с учетом используемой фракции семян [1, 2]. Диск переносит их к ролику, который отодвигает лишние семена с его поверхности, таким образом, чтобы в каждую ячейку попадало только одно семя. Затем, вращаясь, он переносит их в нижнюю часть к выталкивателю клиновидного типа, который сбрасывает семена в борозду, образованную сошником сеялки [3].

Для посева применяются модели пневматического и механического типа. К пневматическим сеялкам относят отечественную СТП-12 «Ритм-1МТ», белорусскую СТБ-12 «Полесье» и СПЧ-6, к механическим – серии ССТ 12 и др. Свекловичные сеялки способны обеспечить высокое качество посева, используя в качестве семенного материала дражированные и недражированные семена [4, 5, 6].

СТБС-12М – пневматического типа. Она применяется для точного высева, на высоких скоростях движения во время проведения работ [7].

Наиболее распространенными свекловичными сеялками являются модели серии ССТ-8. Их рабочая ширина междурядий составляет 600 мм. Они используются в зонах с повышенным увлажнением. ССТ-12 имеет ширину междурядий 450 или 700 мм. Она построена на раме односекционного типа, которая имеет опору на приводные колеса. На ней расположены аппараты для внесения удобрений с тукопроводами, и другие рабочие органы сеялки [8, 9].

2СТСН-6А, построена из двух СТСН-6А, предусматривающих работу на шести рядах. Каждая из них имеет свои рамы, опирающиеся на колеса. К ним закреплены секции обеспечивающие посев, механизмы для внесения удобрений, с тукопроводами и маркеры.

Секции для осуществления посева включают: бункер, в котором располагаются семена, высевающий аппарат, сошники, механизм привода, прикапывающее устройство, устройство регулировки хода сошника по глубине, загортач и шлейф.

Применяется посевной материал двух типов фракций: диаметром 3,5–4,5 мм и 4,5–5,5 мм. Подготовка семян производится на семенных заводах, где производят калибровку, сортировку, шлифовку и дражирование. Так же при их подготовке необходимо провести процедуры протравливания против болезней, обогащения полезными питательными веществами [10].

Дражирование представляет собой покрытие семян питательной оболочкой, которая придает им шаровидную форму, а так же защищает семена от внешних воздействий.

Процесс дражирования делится на этапы подготовки семян к данной процедуре, подготовку компонентов, и сам процесс покрытия семян защитной питательной оболочкой. Затем производится калибрование, семена просушивают, после чего их расфасовывают.

Сахарная свекла может быть разделена на три группы по процентному содержанию сахаристости сорта. Первая группа – это урожайные сорта, их сахаристость может достигать 16 %. Они обладают высокой урожайностью, но самым низким показателем сахаристости из всех сортов, из-за чего их используют как корм для скота. Ко второй группе относят урожайно-сахаристые сорта. Содержание сахара у таких сортов составляет 18 % и они имеют средние показатели урожайности. Группа с самым высоким процентом сахаристости, значение которого достигает 21 % имеет самый низкий коэффициент урожайности из представленных, в результате чего такую свеклу практически не используют в качестве корма [11, 12].

Материалы и методы. Для проведения исследований особенностей функционирования свекловичных сеялок, следует рассмотреть требования к условиям проведения посевных работ.

Необходимо соблюдение ряда условий, среди которых, своевременность проведения работ по посеву семян сахарной свеклы, которые должны быть произведены в сжатые сроки, установленные для высеваемой культуры или условий работы в конкретной местности. Среднесуточная температура на глубине 100 мм при посеве сахарной свеклы должна быть около 5–6 °С.

При проведении сельскохозяйственных работ механическими сеялками допускается погрешность между заданной и полученной в результате работ нормой высева семян до 5 %, пневматическими – не более 1 %. Значения допустимых отклонений по глубине посева допускается на ± 10 мм.

Процентное значение равномерности посева семян по длине рядка составляет 60–70 %. Ширина основных междурядий не должна отклоняться более чем на ± 10 мм, стыковых – ± 50 мм. Осевая линия ряда на протяжении 50 м должна иметь отклонение не более 50 мм.

Важное значение в разработке посевной и посадочной техники имеет локальная унификация высевающих аппаратов. Свекловичные сеялки проектировались с учетом необходимости проведения различных работ, с использованием минимальных временных и денежных затрат. На таких агрегатах может быть предусмотрено внесение минеральных удобрений, во время посева семян. Они могут производить посев различных культур, подходящих для фракций поддерживаемых высевающими дисками.

Сеялки серий ССТ–8 и ССТ–12 имеют аналогичные конструкции. Отличия заключаются в количестве установленных посевных секций и аппаратов для внесения удобрений. Ширина междурядий может быть установлена на несколько предусмотренных их конструктивом значений. При необходимости, сеялка может быть переоборудована, например из 12–рядной в 8–рядную.

ЗСТСН–6А и 2СТСН–6А, составлены из трех и двух СТСН–6А соответственно. Такое комплектование свекловичной сеялки позволяет расширить возможности проведения работ, в зависимости от поставленных задач и имеющихся условий.

Результаты и их обсуждение. В результате сравнительного исследования нами установлены параметры регулировки, рассмотрены характеристики свекловичных сеялок. Представленные модели различаются рядом характеристик, могут иметь возможность переоборудования, комплектоваться дополнительными специальными механизмами, имеют особенности настройки и регулировки, различия в значениях рабочей скорости и глубины заделки семян. На скорость выполнения работ также влияет рабочая ширина захвата и, соответственно, показатель производительности.

На рисунке 1 представлены значения рабочей ширины захвата для рассматриваемых моделей свекловичных сеялок.

Рисунок 1 – Рабочая ширина захвата для исследуемых моделей сеялок

При ширине междурядья 45 см и 12 рабочих рядков посева сеялки имеют одинаковую ширину захвата – 5,4 м. Производительность исследуемых моделей проиллюстрирована на рисунке 2.

Рисунок 2 – Значение часовой производительности для исследуемых моделей свекловичных сеялок

Анализ показывает, что наиболее приемлема для условий Курской области по производительности сеялка СТВ-12 «Полесье». Значения параметра глубины посева для свекловичных сеялок моделей СПТ-12 «Ритм-1МТ», СПЧ-6, ССТ-12, ССТ-8 и СТВ-12 «Полесье» рассмотрены на рисунке 3.

Рисунок 3 – Значения параметра глубины посева для свекловичных сеялок

Современные сеялки точного высева в условиях Курской области настраиваются на глубину посева 2,5...3см, что позволяет получить дружные всходы за 5-7 дней и в итоге получить запланированный урожай корнеплодов.

СПТ-12 «Ритм-1МТ» – свекловичная сеялка, имеющая 12-рядную конструкцию. Применяется для точного высева калиброванных семян свеклы, кукурузы и подсолнечника. Она распределяет семенной материал на одиночные семена для пунктирного посева.

Пневматическая сеялка СПЧ-6 предназначена для точного высева семян пропашных культур: свеклы, кукурузы, подсолнечника и др. При дооснащении специальными механизмами, возможно внесение, во время посева, гранулированных минеральных удобрений.

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика технических параметров сеялок СТП-12 «Ритм-1МТ» и СПЧ-6.

Таблица 1 – Технические характеристики сеялок СТП-12 «Ритм-1МТ» и СПЧ-6

Показатели	СТП-12 «Ритм-1МТ»	СПЧ-6
Рабочая скорость, км/ч	6–9	5–10
Количество высеваемых рядов, шт.	12	6
Норма высева семян, шт на 1 п.м	5–10	5–10
Рабочая ширина захвата, м	5,4	2,7
Ширина междурядья, см	45	70, 60, 50, 45
Производительность, га/ч	3,2	1,9–4,2
Глубина заделки семян, см	2–4	3–8

Сеялки серии ССТ-12 предназначены для посева пунктирным способом семян сахарной свеклы, гречки, сои, проса и др. с одновременным внесением удобрений.

Сеялка ССТ 8 аналогична сеялке ССТ-12, но предназначена для работы в зонах повышенного увлажнения, может быть переоборудована в 12-рядную.

СТВ-12 «Полесье» – пневматическая свекловичная сеялка белорусского производства. Имеет 12-рядную рабочую секцию. Она способна реализовать посев с высоким качеством, за счет отсутствия повреждений семян и высокой точности.

Технические характеристики сеялок ССТ-8 и СТВ-12 «Полесье» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики свекловичных сеялок серий ССТ-12В, ССТ-8 и СТВ-12 «Полесье»

Показатели	ССТ-12В	ССТ-8	СТВ-12 «Полесье»
Рабочая скорость, км/ч	3,6–7,2	3,6–7,2	До 15
Количество высеваемых рядов, шт.	12	8	12
Норма высева семян, шт на 1 п.м	6–18	6–18	5,2–14,8
Рабочая ширина захвата, м	5,4	4,8	5,4
Расстояние между рядами, см	45	60	45
Часовая производительность, га/ч	3,9	3,5	5,4
Глубина заделки семян, см	2–6	2–6	2–6

Заключение. Таким образом, при проведении посевных работ необходимо соблюдение значений оптимальной глубины посева сахарной свеклы, прямолинейности высеваемых рядков, посев непосредственно во влажный слой почвы, применение семян сахарной свеклы определенной фракции, соответствующей установленному на сеялку диску, их обработка, то есть: шлифование и дражирование, использование наиболее подходящих сортов или гибридов. Соблюдение ряда условий и требований к посеву свекловичными сеялками, позволит избежать прерывистости и изреженности всходов и получить урожай высокого качества.

Список литературы

1. Кухмазов К.З., Зябиров А.И., Цибизов Е.К. Результаты исследований экспериментального сошника свекловичной сеялки // Нива Поволжья. – 2017. – № 4 (45). – С. 164–169.
2. Шварц А.А., Шварц С.А. Повышение эффективности аппаратов точного высева мелкосемянных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 9. – С. 104–110.
3. Бартенев И.И. Средства механизации для интенсивного семеноводства сахарной свеклы // Сельский механизатор. – 2018. – №6. – С. 14–15.
4. Сеялки для тракторов. Виды и технические характеристики [Электронный ресурс]. URL: <https://traktoramtz.com/navesnoe-oborudovanie/sejalki.html> (дата обращения 15.04.2020).
5. Святова О.В. Стратегия развития отечественного свекловичного семеноводства. Основа экономической независимости свеклосахарного подкомплекса АПК РФ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 1. – С. 36–43.
6. Описание свекловичной сеялки [Электронный ресурс]. URL: <http://tractor-server.ru/sveklovichnaya-sejalka/> (дата обращения 22.04.2020).

7. Свекловичные сеялки [Электронный ресурс]. URL: https://sinref.ru/000_uchebniki/04600_raznie_2/713-selskohozaistvennie_mashini_2004/149.htm (дата обращения 18.04.2020).
8. Бутяйкин В.В., Борисов В.И., Истихин С.В. Повышение эффективности свекловодства // Сельский механизатор. – 2018. – №1. – С. 16–18.
9. Сеялки для посева пропашных культур [Электронный ресурс]. URL: <https://helpiks.org/7-60934.html> (дата обращения 22.04.2020).
10. Воропаев А.В. Экономическая эффективность применения импортной техники на посеве сахарной свеклы // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 3 – С. 32–37.
11. Сеялки зерновые. Виды, характеристики, популярные модели [Электронный ресурс]. URL: <https://mtz-80.ru/bez-rubriki/sejalki-zernovye-vidy-harakteristiki-populyarnye-modeli> (дата обращения 17.04.2020).
12. Свекловичные и кукурузные сеялки [Электронный ресурс]. URL: <https://lektsia.com/3x4ad8.html> (дата обращения 16.04.2020).

References

1. Kuhmazov K.Z., Zjabirov A.I., Cibizov E.K. Rezul'taty issledovanij jeksperimental'nogo soshnika sveklovichnoj sejalki // Niva Povolzh'ja. – 2017. – № 4 (45). – S. 164–169.
2. Shvarc A.A., Shvarc S.A. Povyshenie jeffektivnosti apparatov tochnogo vyseva melkosemennyy kul'tur // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii. – 2015. – № 9. – S. 104–110.
3. Bartenev I.I. Sredstva mehanizacii dlja intensivnogo semenovodstva saharnoj svekly // Sel'skij mehanizator. – 2018. – №6. – S. 14–15.
4. Sejalki dlja traktorov. Vidy i tehicheskie harakteristiki [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://traktoramtz.com/navesnoe-oborudovanie/sejalki.html> (data obrashhenija 15.04.2020).
5. Svjatova O.V. Strategija razvitija otechestvennogo sveklovichnogo semenovodstva. Osnova jekonomicheskoy nezavisimosti sveklosaharnogo podkompleksa APK RF // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii. – 2009. – № 1. – S. 36–43.
6. Opisanie sveklovichnoj sejalki [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://tractor-server.ru/sveklovichnaya-sejalka/> (data obrashhenija 22.04.2020).
7. Sveklovichnye sejalki [Jelektronnyj resurs]. URL: https://sinref.ru/000_uchebniki/04600_raznie_2/713-selskohozaistvennie_mashini_2004/149.htm (data obrashhenija 18.04.2020).
8. Butajkin V.V., Borisov V.I., Istihin S.V. Povyshenie jeffektivnosti sveklovodstva // Sel'skij mehanizator. – 2018. – №1. – S. 16–18.
9. Sejalki dlja poseva propashnyh kul'tur [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://helpiks.org/7-60934.html> (data obrashhenija 22.04.2020).
10. Voropaev A.V. Jekonomicheskaja jeffektivnost' primenenija importnoj tehniki na poseve saharnoj svekly // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii. – 2009. – № 3 – S. 32–37.
11. Sejalki zernovye. Vidy, harakteristiki, populyarnye modeli [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://mtz-80.ru/bez-rubriki/sejalki-zernovye-vidy-harakteristiki-populyarnye-modeli> (data obrashhenija 17.04.2020).
12. Sveklovichnye i kukuruznye sejalki [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://lektsia.com/3x4ad8.html> (data obrashhenija 16.04.2020).

Сведения об авторах

Принадлежность к организации

Башкирев Анатолий Петрович – доктор технических наук, профессор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Курск, e-mail: tmv46@mail.ru.

Шварц Анатолий Адольфович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Курск, e-mail: aashwarz@mail.ru.

Пашин Евгений Алексеевич – аспирант Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Курск, e-mail: pashin6@mail.ru.

Author credentials**Affiliations**

Bashkirev Anatoly – Full Doctor of Technical Sciences, Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kursk State Agricultural Academy”, Russia, Kursk, e-mail: tmv46@mail.ru.

Shvarts Anatoly Adolfovich – Full Doctor of Agricultural Sciences, Professor of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kursk State Agricultural Academy”, Russia, Kursk, e-mail: aashwarz@mail.ru.

Pashin Evgeniy – graduate student of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kursk State Agricultural Academy”, Russia, Kursk, e-mail: pashin6@mail.ru.

Поступила в редакцию (Received): 31.08.2020 Принята к публикации (Accepted): 20.10.2020

УДК 631.331.85

DOI: 10.35887/2305-2538-2020-5-18-24

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
СВЕКЛОВИЧНОЙ СЕЯЛКИ**

¹*Башикирев Анатолий Петрович*

¹*Шварц Анатолий Адольфович*

¹*Пашин Евгений Алексеевич*

¹*ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова»*

Реферат. Основными задачами при подготовке почвы к посеву семян сахарной свеклы, являются: подготовка выровненной поверхности, для благоприятного развития семян и прорастания всходов, почвенный слой в зоне роста растений должен обеспечивать хороший дренаж и быть неуплотненным. Проанализирован принцип построения и технические характеристики свекловичной сеялки СТП-12 «Ритм-1М». Исследования проводились в хозяйствах Курской области. Дано методическое обоснование проведенных экспериментальных исследований. В результате проведения экспериментальных исследований свекловичной сеялки сформирована сравнительная характеристика теоретических значений и результатов, полученных в ходе проведенных испытаний. В результате проведения эксперимента, было выявлено, что 78 % (75 % теоретически) высаженных семян располагались в пределах допустимой глубины посадки. Производительность за 1 час основного времени, на 1 м ширины захвата для сеялки с 12-рядной рабочей секцией составила 0,7 га/ч. ($0,6 \pm 0,1$ га/ч по табличным техническим характеристикам). Фактические значения для пяти режимов установки нормы высева, при проведении эксперимента, соответствовали установленным (6 – 15 шт.). Расхождение между приведенными значениями, обусловлено погрешностью измерений, особенностью условий проведения работ, а также индивидуальными особенностями технического состояния используемой свекловичной сеялки. Лучшим соотношением воды и воздуха в почве для семян сахарной свеклы является 1:1. Некапиллярная пористость для имеющихся условий во время проведения испытаний, с учетом уровня ее влажности, близкой к 25 %, составит от 10 до 30 %.

Ключевые слова: пневматическая сеялка, сахарная свекла, точный высева, семена, посевные работы.

RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF BEET SEEDER

¹*Bashkirev Anatoly*

¹*Schwartz Anatoly*

¹*Pashin Evgeniy*

¹*FSBEI HE “Kursk State Agricultural Academy”*