УДК 631.332.7

DOI: 10.35887/2305-2538-2020-4-47-53

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СОШНИКА
КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКИ**¹Башикирев Анатолий Петрович¹Шварц Анатолий Адольфович¹Иванов Никита Андреевич¹ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова»

Реферат. Картофель является одной из важнейших культур в сельском хозяйстве. Механизация такого трудоемкого процесса как посадка картофеля, позволяет производить работы с высокой скоростью, получать ровные ряды, создавать благоприятные условия для прорастания клубней. Картофелесажалки могут оснащаться механизмами для внесения минеральных удобрений и протравливания клубней картофеля. Некоторые модели сажалок могут поддерживать опцию дооснащения данными механизмами. Цель работы – разработка дополнительных загортателей для сошника, позволяющих увеличить высоту почвенного слоя между вносимыми удобрениями и высаживаемыми клубнями. Полунавесная картофелесажалка КСМ–4 позволяет устанавливать междурядья в одно из трех предусмотренных положений и применяется для четырехрядной посадки. Из бункера данной сажалки, клубни попадают в питательный ковш, затем они поступают к высаживающему аппарату, где ложечками, по одному, через щиток–отражатель направляются в борозду к задней части сошника. Удобрения поступают в его переднюю часть через туковывсевающий аппарат. Почва укрывает удобрения, благодаря конструкции щек сошника, создавая слой в 30–40 мм под высаживаемыми клубнями. Такие условия проведения работ, могут приводить к ожоговым повреждениям посадочного материала. Разработка дополнительных загортателей для сошника и исследования на тему высаживающих аппаратов проводились в Курской области. В результате разработки и проведенных испытаний, почвенный слой, отделяющий удобрения от клубней, был увеличен до 55–65 мм. Такая высота почвы, позволяет защитить клубни картофеля от ожоговых воздействий, вносимых при посадке удобрений, обеспечивая оптимальные условия для их прорастания.

Ключевые слова: картофель, сошник, картофелесажалка, междурядья, минеральные удобрения.

THE RESULTS OF STUDIES OF EXPERIMENTAL SEED POTATO PLANTER¹Bashkirev Anatoly¹Schwartz Anatoly¹Ivanov Nikita¹FSBEI HE “Kursk State Agricultural Academy”

Abstract. Potatoes are one of the most important crops in agriculture. Mechanization of such a labor-intensive process as potato planting allows you to work at a high speed, get even rows, and create favorable conditions for sprouting tubers. Planters can be equipped with mechanisms for the application of mineral fertilizers and treatment of potato tubers. Some models of planters can support the option of retrofitting with these mechanisms. The purpose of this work is to develop additional coulter plugs that allow increasing the height of the soil layer between the applied fertilizers and the planted tubers. The KSM–4 semi-suspended potato planter allows you to set the aisles in one of the three positions provided and is used for four-row planting. From the hopper of this planters, the tubers fall into the feeding bucket, then they go to the planting device, where they are spoons, one at a time, through the shield–reflector are sent to the furrow to the back of the Coulter. Fertilizers come in the front through fertilizermachine. The soil covers the fertilizers, thanks to the design of the ploughshare cheeks, creating a layer of 30–40 mm under the planted tubers. Such working conditions can lead to burn damage to the

planting material. The development of additional ploughshares and research on landing devices were carried out in the Kursk region. As a result of development and testing, the soil layer separating fertilizers from tubers was increased to 55–65 mm. This height of the soil allows you to protect potato tubers from the burn effects of fertilizers applied during planting, providing optimal conditions for their germination.

Keywords: *potatoes, coulter, potato planters, row spacing, mineral fertilizers.*

Введение. Во многих округах нашей страны, картофель имеет самый большой процент от общего числа высаживаемых культур. Его посадка является одним из наиболее трудоемких процессов в сельском хозяйстве, поэтому для механизации данного вида труда был разработан такой вид сельскохозяйственной техники, как картофелесажалки. Использование для посадки картофеля сажалок, позволяет выполнять работы с высокой скоростью, равномерно распределять клубни по площади посадочных работ, выдерживая одинаковую глубину посадки, при этом снизив трудозатраты [1, 2].

Картофелесажалки могут отличаться устанавливаемым на них значением междурядий, показателями производительности, объемом бункера. Основные виды междурядий – 700, 750, 900 мм.

Наиболее распространенным значением является 700 мм, оно поддерживается большинством моделей сажалок картофеля. Устанавливаемое значение расстояния между рядами в 750 мм, так же может быть настроено на многих картофелесажалках [3, 4].

От объема бункера, зависит какое количество посадочного материала можно загрузить в сажалку. Чем больше это значение, тем реже возникает необходимость прерывать рабочий процесс посадки для его дополнительной загрузки. Те же условия применимы и к бункеру для минеральных удобрений, при его наличии на данном виде техники [5].

Так же у сажалок картофеля может отличаться такой параметр технических характеристик, как рабочая скорость и скорость транспортировки.

Если скорость транспортирования картофелесажалки влияет лишь на время ее перемещения к месту проведения работ, то рабочая скорость, влияет на параметр производительности, то есть какая площадь будет засажена картофелем, за час рабочего времени [6].

Для картофелесажалки КСМ–4 угол входа сошника в рабочую поверхность должен быть таким, чтобы при положении рамы горизонтально относительно земли и касании передней части сошника почвы, задняя его часть, была выше уровня земли на 45–50 мм. Угол его входа в почву изменяют путем установки в необходимое положение верхней резьбовой тяги.

Затем необходимо произвести установку параметра глубины хода сошников в необходимое положение. Путем настройки регулировок картофелесажалки в транспортное положение, проверяют ограничители механизма опускания сошников. Изменяя положение болта на резьбе, в которой он расположен на данном ограничителе, производят регулировку [7].

Минеральные удобрения вносятся в район передней части сошника. За счет особенностей конструкции его щек, происходит осыпание рыхлой почвы накрывающей их, образуя слой высотой около 30–40 мм.

В заднюю часть сошника на поверхность засыпанных почвой удобрений подаются высаживаемые клубни, которые заделываются либо сферическими дисками, либо бородами, в зависимости от заданного типа формирования верхней части грядки [8, 9].

Такой уровень почвенного слоя между высаживаемыми клубнями и минеральными удобрениями, может приводить к ожоговым повреждениям картофеля, от избытка питательных веществ, из-за его близости к внесенным удобрениям [10].

В этой связи, разработка дополнительных загортателей для сошника картофелесажалки, является актуальной и представляет практический интерес. Увеличение высоты слоя почвы над минеральными удобрениями до уровня 55–65 мм, позволит защитить высаживаемые клубни от ожоговых воздействий вносимых при посадке удобрений, обеспечивая оптимальные условия для их прорастания, что в результате положительно скажется на итоговой урожайности.

Материалы и методы. Для проведения исследований экспериментального сошника картофелесажалки были разработаны дополнительные загортатели, позволяющие повысить уровень слоя почвы над удобрениями, рисунок 1. Для изготовления был использован металл толщиной

2 мм. Уголки для их крепления выполнены из такого же материала. Использование металла с оцинкованным покрытием позволит избежать возникновения коррозии, что актуально для конструкции, подвергающейся механическим воздействиям, а так же воздействиям вносимых во время посадки удобрений.

а) – вид спереди; б), в) – наглядное объемное изображение формы загорточей относительно вида снизу и сзади соответственно

Рисунок 1 – Дополнительные загортачи для сошника картофелесажалки

Их крепление производится к боковым стенкам сошника и к нижней плоскости горизонтальной планки, как показано на рисунках 2 и 3, винтами с внешней стороны и гайками через проверные шайбы – с внутренней, размером М3. К стенкам каждый загортач имеет две точки крепления, к планке – три, что в результате обеспечивает их надежное соединение с сошником.

Рисунок 2 – Расположение дополнительных загортачей на сошнике картофелесажалки

Представленное на рисунке 2 изображение показывает установленные на сошник картофелесажалки дополнительные загортачи, вид сзади.

На рисунке 3 показано объемное представление установленных загорточей на сошник, смещенное относительно аксонометрической проекции, что позволяет наглядно продемонстрировать места установки разработанных конструкций.

Рисунок 3 – Объемное представление установленных загорточей на сошник

При изменении регулировочных параметров сошника, можно легко снять и заменить дополнительные загортачи, на подходящие для текущих настроек данного рабочего органа. Их снятие и установка в освободившиеся отверстия элементов крепежа, позволяет восстановить конструкцию сошника, в изначальное состояние.

Результаты и их обсуждение. Форма загорточей выбрана так, чтобы во время хода сошника, их изогнутые заостренные края входили в землю, перемещая слой рыхлой почвы на вносимые минеральные удобрения. Конструкция загорточей по длине крепления к планке, в сторону противоположную от стенок, придает захватываемой почве форму, ограничивая высоту насыпи уровнем в 25 мм.

Дополнительное укрытие удобрений позволяет добавить к слою почвы высотой 30–40 мм, обеспечивающемуся осыпанием земли за счет формы щек сошника, необходимую для уровня в 55–65 мм высоту.

Графическое представление высаженных в почву клубней картофеля показано на рисунке 4.

Рисунок 4 – Графическое представление высаженных в почву клубней картофеля

Значения глубины посадки и внесения удобрений в почву варьируются в пределах $l_k = 80 - 100$ мм и $l_u = 55 - 65$ мм соответственно.

Таким образом, процесс посадки картофеля, с использованием предложенных в данной статье доработок, будет осуществляться следующим образом. В ходе проведения посадочных работ, минеральные удобрения засыпаются в район передней части сошника. Рыхлая почва, за счет конструкции щек сошника, осыпается сверху удобрений, установленные на перекладине сошника загортчи, дополнительно укрывают их. В заднюю часть сошника на поверхность засыпанных почвой удобрений подаются высаживаемые клубни.

Такой уровень почвенного слоя между картофелем и минеральными удобрениями, сможет защитить клубни от избытка питательных веществ, из-за их близости к вносимым удобрениям.

В результате проведенных исследований экспериментального сошника картофелесажалки, были получены значения высоты слоя почвы между внесенными минеральными удобрениями и высаживаемыми клубнями 55 – 65 мм.

Заключение. Таким образом, предложенный в данной статье вариант модернизации сошника картофелесажалки КСМ–4, позволит обеспечивать во время проведения работ, уровень почвенного слоя между удобрениями и высаживаемыми клубнями, достаточный для защиты картофеля от ожоговых повреждений.

Список литературы

1. Репетов А.Н. О развитии механизации работ в растениеводстве // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – №1. – С. 79–81.
2. Плаксин А.Г. Обзор отечественных и зарубежных картофелесажалок // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 3. – С. 33–35.
3. Картофелесажалки. Их виды и особенности / URL: <http://pro-motobloki.ru/navesnoe-oborudovanie-dlya-motoblokov/231-kartofelesazhalki-ih-vidy-i-osobennosti.html> (дата обращения 12.05.2020).
4. Чхетиани А.А. Анализ современных технологий возделывания картофеля и конструкций картофелеуборочных машин // Технические науки – от теории к практике. – 2011. – №4. – С. 21 – 26.
5. Технологии возделывания картофеля / URL: <http://fermer.ru/sovet/rastenievodstvo/20431> (дата обращения 24.04.2020).
6. Бышов Н.В. Принципы и методы расчета и проектирования рабочих органов картофелеуборочных машин // Учебное пособие. – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВПО РГТУ. – 2005. – № 3. – С. 282–285.
7. Технология выращивания картофеля / URL: <http://www.agrobase.ru/rastenievodstvo/tehnologii-proizvodstva/kartofelya> (дата обращения 26.04.2020).

8. Картофелесажалка КСМ–4: технические характеристики, принцип работы / URL: <http://yandex.ru/turbo/s/agronom.expert/posadka/ogorod/paslenovye/kartofel/obzor-kartofelesazhalki-ksm-4.html> (дата обращения 23.04.2020).

9. Механизм картофелесажалки КСМ–4. Подробно о тракторах и сельскохозяйственной технике / URL: <http://tractor-server.ru/kartofelesazhalka-ksm-4-ustroystvo-i-princip-deystviya/> (дата обращения 8.05.2020).

10. Подготовка трактора и сажалки к работе. Технологии и машины для посадки картофеля / URL: http://studwood.ru/1689662/agropromyshlennost/podgotovka_traktora_sazhalki_rabote (дата обращения 16.05.2020).

References

1. Repetov A.N. O razvitií mehanizacii rabot v rastenievodstve // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii. – 2010. – №1. – S. 79–81.

2. Plaksin A.G. Obzor otechestvennyh i zarubezhnyh kartofelesazhalok // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii. – 2008. – № 3. – S. 33–35.

3. Kartofelesazhalki. Ih vidy i osobennosti / URL: <http://pro-motobloki.ru/navesnoe-oborudovanie-dlya-motoblokov/231-kartofelesazhalki-ih-vidy-i-osobennosti.html> (data obrashhenija 12.05.2020).

4. Chhetiani A.A. Analiz sovremennyh tehnologij vozdel'nyvanija kartofelja i konstrukcij kartofeleuborochnykh mashin // Tehnicheskie nauki – ot teorii k praktike. – 2011. – №4. – S. 21 – 26.

5. Tehnologii vozdel'nyvanija kartofelja / URL: <http://fermer.ru/sovet/rastenievodstvo/20431> (data obrashhenija 24.04.2020).

6. Byshov N.V. Principy i metody rascheta i proektirovanija rabochih organov kartofeleuborochnykh mashin // Uchebnoe posobie. – Rjazan': Izd-vo FGBOU VPO RGATU. – 2005. – № 3. – S. 282–285.

7. Tehnologija vyrashhivaniya kartofelja / URL: <http://www.agrobase.ru/rastenievodstvo/tehnologii-proizvodstva/kartofelya> (data obrashhenija 26.04.2020).

8. Kartofelesazhalka KSM–4: tehicheskie harakteristiki, princip raboty / URL: <http://yandex.ru/turbo/s/agronom.expert/posadka/ogorod/paslenovye/kartofel/obzor-kartofelesazhalki-ksm-4.html> (data obrashhenija 23.04.2020).

9. Mehanizm kartofelesazhalki KSM–4. Podrobno o traktorah i sel'skhozajstvennoj tehnike / URL: <http://tractor-server.ru/kartofelesazhalka-ksm-4-ustroystvo-i-princip-deystviya/> (data obrashhenija 8.05.2020).

10. Podgotovka traktora i sazhaliki k rabote. Tehnologii i mashiny dlja posadki kartofelja / URL: http://studwood.ru/1689662/agropromyshlennost/podgotovka_traktora_sazhalki_rabote (data obrashhenija 16.05.2020).

Сведения об авторах

Принадлежность к организации

Башикирев 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.

Иванов Никита Андреевич – аспирант Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия», Россия, г. Курск, e-mail: juck0v.mih@yandex.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.

Ivanov Nikita – graduate student of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kursk State Agricultural Academy”, Russia, Kursk, e-mail: juck0v.mih@yandex.ru.

Поступила в редакцию (Received): 29.06.2020 Принята к публикации (Accepted): 20.08.2020