Тип статьи: научная
УДК 631.331.1
DOI: 10.35887/2305-2538-2022-5-48-52

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОШНИКА ЗЕРНОВОЙ СЕЯЛКИ С ШАРНИРНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ НАПРАВИТЕЛЯ СЕМЯН И РЫХЛИТЕЛЯ ПОЧВЫ С КОРПУСОМ

Андрей Геннадьевич Зубарев[1], Игорь Юрьевич Кукушкин[2], Николай Петрович Ларюшин[3], Александр Васильевич Шуков[4]
[1,2,3,4] Пензенский государственный аграрный университет», г. Пенза, Россия
[1]larushinnp@mail.ru, [2] larushinnp@mail.ru, [3]larushinnp@mail.ru, [4]Sashka-shukov@yandex.ru

Автор ответственный за переписку: Николай Петрович Ларюшин, larushinnp@mail.ru
Corresponding author Nikolay Laryushin, larushinnp@mail.ru

Реферат. *Равномерность раскладки семян по длине и глубине рядка (шаг посева) зависит от правильной работы сошника зерновой сеялки, но не все современные сошники обладают данными показателями, поэтому учеными Пензенского ГАУ был разработан сошник зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника, использование которого решает эту проблему. Распределение семян ярового ячменя сорта «Сурский фаворит» по глубине заделки при использовании разработанного сошника, по сравнению с показателями, полученными при использовании стандартного двухдискового сошника, исследовалось в ходе лабораторно-полевых испытаний. По полученной графической зависимости, характеризующей распределение семян по глубине заделки, в зависимости от типа сошников, установлено, что количество семян в заданном слое 4-6 см при посеве сошником зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника и стандартным двухдисковым сошником сеялки СЗ-5,4 составляет 91% и 77%, соответственно. При использовании экспериментального сошника произойдет снижение неравномерности распределения семян по глубине бороздки, что в свою очередь окажет влияние на повышение урожайности. Урожайность в среднем повысится на 12 %, по сравнению со стандартным сошником.*

Ключевые слова: *экспериментальный сошник, зерновая сеялка, посевной материал, направитель, рыхлитель.*

FIELD STUDIES OF THE COULTER OF A GRAIN SEEDER WITH A HINGED CONNECTION OF A SEED GUIDE AND A RIPPER SOILS WITH BODY

Andrey Zubarev[1], Igor Kukushkin[2], Nikolay Laryushin[3], Alexander Shukov[4]
[1,2,3,4] Penza State Agrarian University", Penza, Russia
[1]larushinnp@mail.ru, [2] larushinnp@mail.ru, [3]larushinnp@mail.ru, [4]Sashka-shukov@yandex.ru

Abstract. *The uniformity of seed distribution along the length and depth of the row (sowing spacing) depends on the correct operation of the opener of the grain seeder, but not all modern openers have these indicators, so the scientists of the Penza State Agrarian University developed a grain seeder opener with a hinged connection of the seed guide and soil cultivator with the opener body, using which solves this problem. The distribution of seeds of spring barley variety "Sursky Favorit" by the depth of placement when using the developed coulter, compared with the indicators obtained using a standard double-disk coulter, was studied in the course of laboratory and field tests. According to the obtained graphic dependence, which characterizes the distribution of seeds according to the depth of placement depending on the type of coulters, it was found that the number of seeds in a given layer is 4-6 cm when sowing with a coulter of a grain seeder with a hinged connection of the seed guide and soil ripper with the coulter body and a standard double-disk seeder coulter SZ-5.4 is 91% and 71%, respectively. A decrease in the*

uneven distribution of seeds along the depth of the furrow will occur when using an experimental coulter, which in turn will affect the increase in yield. Yields will increase by 12% on average compared to the standard coulter.

Keywords: *experimental coulter, grain seeder, seed material, guide, ripper.*

Для цитирования: Зубарев А.Г., Кукушкин И.Ю., Ларюшин Н.П., Шуков А.В. Полевые исследования сошника зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом. 2022. № 5 (59), С. 48-52. https://doi.org/10.35887/2305-2538-2022-5-48-52.

For citation: Zubarev A, Kukushkin I, Laryushin N, Shukov A. Field studies of the coulter of a grain seeder with a hinged connection of a seed guide and a ripper soils with body. *Nauka v central'noj Rossii* = Science in the Central Russia: 2022; 5(59): 48-52. (In Russ.) https://doi.org/10.35887/2305-2538-2022-5-48-52.

Благодарности: Работа выполнена при финансовой поддержке Федерального государственного бюджетного учреждения «Российский фонд фундаментальных исследований» (договор №19 – 38 – 90158/19).

Acknowledgments: The work was supported financially by the Federal State Budgetary Institution “Russian Foundation for Basic Research” (contract No. 19 – 38 – 90158/19)

Введение. Сошник является важным рабочим органом в сеялке, отвечающим за равномерное распределение семян в рядке при посеве. В мировой практике встречаются различные типы сошников, применяемых на зерновых сеялках [1-5]. В большинстве случаев они имеют корпус, два диска, направитель посевного материала в борозду и рыхлитель почвы. К недостаткам таких конструкций сошников относятся, жесткое крепление направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника, в результате их работы происходит образование наклона дна борозды и осыпание стенок, образование заторов в трубе направителя прямоугольного сечения, увеличивается тяговое сопротивление сошника, что скажется на тяговое сопротивление всей сеялки, увеличивается задержание растительных остатков трубой направителя прямоугольного сечения, что приведет к стремлению сошника подняться вверх бороздки. Всё выше сказанное снижает уплотнение дна бороздки, равномерность распределения семян по длине и глубине их заделки, качество посева и урожайность возделываемых культур.

Этих недостатков должен быть лишен разработанный Учеными ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ сошник зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника [5]. Использование такого рабочего органа предполагает хорошее уплотнение дна борозды, исключение перемещения семян с почвой при посадке, малую высоту падения семян, снижение скорости их выброса, уменьшение тягового сопротивления сошника, повышение производительности и надежности его работы, улучшение качественных показателей посева семян. Исследования сошника зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника непосредственно при работе с целью определения равномерности распределения семян при посадке является актуальным.

Материалы и методы.

На рисунке 1 изображен сконструированный в ФГБОУ ВО Пензенском ГАУ сошник зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника. Что касается особенностей конструкции, он состоит из корпуса (1), на котором под углом крепятся два диска (2), для образования бороздки, направитель посевного материала (семена и удобрения) и рыхлитель почвы, выполненные совместно и представляют из себя трубу прямоугольного сечения (3), каток для прикатывания посевного материала к дну бороздки (4) который крепится пружинной стойкой (5) к корпусу сошника. Направитель посевного материала и рыхлитель почвы соединен шарнирно к воронке (6) горловины (7).

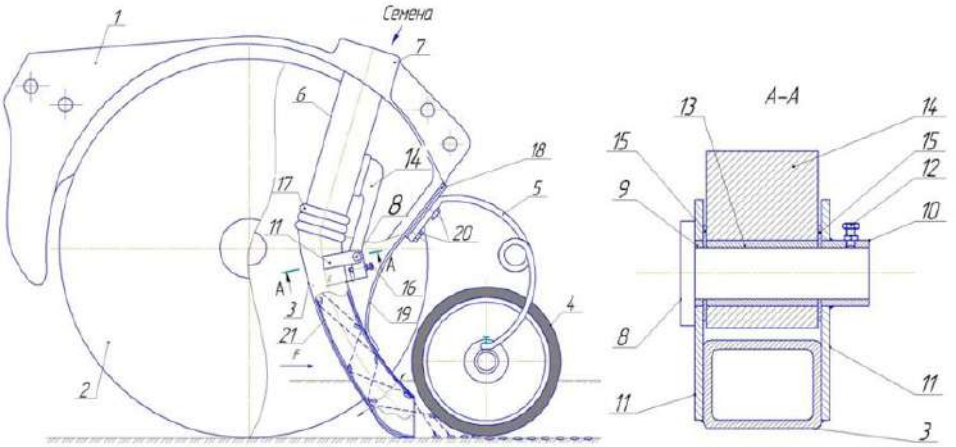
При движении сошника зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника во время посева, диски, установленные под углом, нарезают в почве бороздку для равномерной раскладки семян и удобрений. Посевной материал,

проходя через воронку (6) горловины (7) корпуса (1) сошника, попадает через гибкий рукав (17) в трубу 3 направителя и рыхлителя. Из трубы (3) направителя и рыхлителя посевной материал подается в борозду и прикатывается катком.

Лабораторно-полевые исследования [6,7] выполнялись в соответствии с [8] и СТО АИСТ 5.6-2010 «Сеялки тракторные. Методы испытаний».

Для проведения лабораторно-полевых исследований использовалась сеялка СЗ-5,4 (рисунок 2, а), оснащенная экспериментальными сошниками с шарнирными соединениями направителей семян и рыхлителей почвы с корпусами сошников (рисунок 2, б). Исследования проводились на полях КФХ Антонов Иссинского р-на Пензенской области в 2021 г.

Целью исследований сеялки СЗ-5,4, оснащенной экспериментальными сошниками с шарнирными соединениями направителей семян и рыхлителей почвы с корпусами сошников, явилось изучение распределение семян ярового ячменя сорта «Сурский фаворит» по глубине заделки в зависимости от типа сошников.



1 – корпус; 2 –диски; 3 – труба прямоугольного сечения; 4 –каток для прикатывания семенного материала; 5 – пружинная стойка; 6 – воронка; 7 – горловина; 8 – шарнир; 9,10 – опоры; 11 – отверстие левого ушка; 12 – винт; 13 –втулка; 14 – отверстие кронштейна; 15 – металлическая шайба; 16 – болт; 17 – гибкий рукав; 18 – чистики; 19 –пружина; 20 – винты; 21 – резиновое покрытие.

Рисунок 1 – Схема сошника зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника

а) *б)*

Рисунок 2 - Общий вид сеялки СЗ-5,4 оснащенной экспериментальными сошниками с шарнирными соединениями направителей семян и рыхлителей почвы с корпусами сошников: а) посевной агрегат в работе на поле; б) экспериментальный сошник зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника

Результаты и их обсуждение

В результате обработки опытных данных, полученных в полевых условиях, построили графическую зависимость, характеризующую распределение семян ярового ячменя сорта «Сурский фаворит» по глубине заделки в зависимости от типа сошников (Сошник зерновой

сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника и стандартный двухдисковый сошник), имеющую четкий максимум, которая приведена на рисунке 3. В принципе семена попадают на глубину 1-7 см, наибольший процент семян при посеве приходится на глубину 4-6 см для обоих исследованных сошников. Для экспериментального сошника максимальный процент семян в слое на 20 % выше, чем для стандартного сошника.

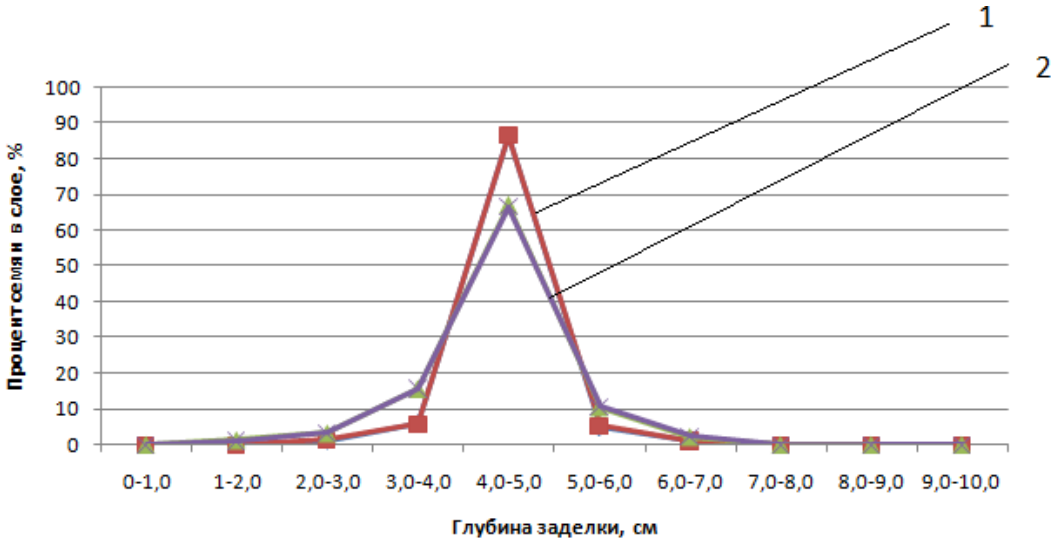


Рисунок 3 - Графическая зависимость распределение семян ярового ячменя сорта «Сурский фаворит» по глубине заделки в зависимости от типа сошников: 1 - экспериментальны сошник зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника, 2 – базовый сошник

Заключение. Благодаря использованию посевного агрегата, сеялка которого оснащена сошниками зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника позволяет распределять семена зерновых культур более равномерно по глубине и длине рядка по сравнению с серийными сошниками сеялки СЗ-5,4, при этом соблюдаются агротехнические требования, предъявляемые к качеству заделки семян. Так количество семян в заданном слое 4-6см при посеве экспериментальными сошниками и сошниками сеялки СЗ-5,4 составляет 91% и 71% соответственно, а средняя урожайность ячменя после посева экспериментальными сошниками дает прибавку, в среднем на 12%, по сравнению с сошниками сеялки СЗ-5,4.

Список источников

1. Ларюшин, Н.П. Посевные машины. Теория, конструкция, расчёт / Н.П. Ларюшин, А.В. Мачнев, В.В. Шумаев [и др.] – Москва: Росинформагротех, 2010.- 292 с.
2. Петухов, Д.А. Современные посевные машины / Д.А. Петухов, В.В. Сердюк // Техника и оборудования для села. – 2012. – № 1. – С. 18–21.
3. Ларюшин Н.П., Ванин Д.В., Шумаев В.В., Кирюхина Т.А. Конструкция сошника сеялки для посева зерновых культур //Нива Поволжья. 2018. № 4 (49). С. 137-143.
4. Ларюшин, Н.П. Технология и средство механизации посева мелкосеменных масличных культур комбинированными сошниками сеялки. Теория, конструкция, расчет/ Н.П. Ларюшин, В.В. Шумаев, А.В. Шуков. – Пенза : РИО ПГАУ, 2018 .— 179 с.
5. Конструкция сошника зерновой сеялки с шарнирным соединением направителя семян и рыхлителя почвы с корпусом сошника / Н. П. Ларюшин, И. Ю. Кукушкин, А. В. Шуков, Т. А. Кирюхина // Нива Поволжья. – 2021. – № 2(59). – С. 151-156.

6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с

7. Лабораторные исследования сошника зерновой сеялки с заделывающим устройством борозды / С. В. Бричков, Н. П. Ларюшин, А. Н. Калабушев, А. В. Шуков // Нива Поволжья. – 2021. – № 3(60). – С. 97-101.

8. ГОСТ Р 52778-2007. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки. – Москва: Изд-во стандартов, 2007. – 28 с.

References

1. Laryushin, N.P. Seeding machines. Theory, design, calculation / N.P. Laryushin, A.V. Machnev, V.V. Shumaev [and others] - Moscow: Rosinformagrotekh, 2010.- 292 p.

2. Petukhov, D.A. Modern sowing machines / D.A. Petukhov, V.V. Serdyuk // Technique and equipment for the village. - 2012. - No. 1. - P. 18–21.

3. Laryushin N.P., Vanin D.V., Shumaev V.V., Kiryukhina T.A. The design of the coulter of the seeder for sowing grain crops //Niva Povolzhya. 2018. No. 4 (49). pp. 137-143.

4. Laryushin, N.P. Technology and means of mechanization of sowing small-seed oilseeds with combined coulters of a seeder. Theory, design, calculation / N.P. Laryushin, V.V. Shumaev, A.V. Shukov. - Penza : RIO PGAU, 2018 .- 179 p

5. Laryushin N. P., Kukushkin I. Yu., Shukov A. V., Kiryukhina T. A. Design of the opener of a grain seeder with a hinged connection of the seed guide and soil ripper with the opener body // Niva Povolzhya. - 2021. - No. 2 (59). - S. 151-156.

6. Dospekhov, B.A. Methods of field experience (with the basics of statistical processing of research results). - 5th ed., add. and reworked. - Moscow: Agropromizdat, 1985. - 351 p.

7. Brichkov S. V., Laryushin N. P., Kalabushev A. N., Shukov A. V. Laboratory studies of the coulter of a grain seeder with a furrow closing device // Niva Povolzhya. - 2021. - No. 3(60). - S. 97-101.

8. GOST R 52778-2007. Testing of agricultural machinery. Methods of operational and technological assessment. - Moscow: Publishing House of Standards, 2007. - 28 p.

Информация об авторах

Зубарев А.Г. - аспирант; Кукушкин И. Ю. – аспирант; Ларюшин Н.П. – доктор технических нак, профессор; Щуков А.В.- кандидат технических наук, доцент

Information about the authors

A. Zubarev. - postgraduate student; I. Kukushkin – postgraduate student; N. Laryushin - Doctor of Technical Sciences, professor; A. Schukov - candidate of technical sciences, associate professor

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received): 07.08.2022 Принята к публикации (Accepted): 07.10.2022