

УДК 631.36:621.928

UDC 631.36:621.928

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки)

05.20.01 - Technologies and means of mechanization of agriculture (technical sciences)

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОСЕВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

WAYS TO IMPROVE THE SOWING OF VEGETABLE CROPS

Михайлов Владимир Сергеевич

Mikhailov Vladimir Sergeevich

аспирант

graduate student

SPIN-код автора 2276-9717

RSCI SPIN-code: 2276-9717

РИНЦ Author ID = 1115621

RSCI Author ID = 1115621

e-mail: voh_a@mail.ru

e-mail: voh_a@mail.ru

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

Козлов Вячеслав Геннадиевич

Kozlov Vyacheslav Gennadievich

д-р. техн. наук, профессор

Doctor of Technical Sciences, Professor

SPIN-код автора 8181-2771

RSCI SPIN-code: 8181-2771

РИНЦ Author ID = 202094

RSCI Author ID = 202094

e-mail: vya-kozlov@yandex.ru

e-mail: vya-kozlov@yandex.ru

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

Козлова Елена Владимировна

Kozlova Elena Vladimirovna

ассистент

assistant

SPIN-код автора 9356-2523

RSCI SPIN-code: 9356-2523

РИНЦ Author ID = 836693

RSCI Author ID = 836693

e-mail: nasevl@mail.ru

e-mail: nasevl@mail.ru

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

Статья посвящена повышению качества функционирования пневматических высевальных аппаратов овощных сеялок за счет оптимизации равномерного посева семян овощных культур (преимущественно – семян лука) в рядке совместно с локальным внесением микроудобрений в середину ленты. Предложена уникальная конструкция и схема пневматической сеялки для двустрочного ленточного посева овощных культур, обеспечивающая высокую урожайность и качественный посев, за счет исключения риска солевого эффекта и токсичного воздействия удобрения на высевные семена. Проведенные полевые экспериментальные исследования подтвердили рациональность конструкции представленного технического решения которые доказали ее эффективность и высокую эксплуатационную надежность

The article is devoted to improving the quality of functioning of pneumatic sowing machines of vegetable seeders by optimizing the uniform sowing of vegetable seeds (mainly onion seeds) in a row together with the local introduction of micro fertilizers in the middle of the tape. We propose a unique design and scheme of a pneumatic seeder for two-line belt sowing of vegetable crops, which ensures high yield and high-quality sowing, by eliminating the risk of salt effect and toxic effects of fertilizer on the sown seeds. The conducted field experimental studies confirmed the rationality of the design of the presented technical solution, which proved its effectiveness and high operational reliability

Ключевые слова: ПОСЕВ СЕМЯН, ЛЕНТОЧНЫЙ ПОСЕВ, ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ, УРОЖАЙНОСТЬ

Keywords: SEEDING, BELT SEEDING, PNEUMATIC SEEDING MACHINE, YIELD.

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-174-017>

<http://ej.kubagro.ru/2021/10/pdf/17.pdf>

Основной производственной зоной возделывания лука репчатого на юго-западе РФ являются Ростовская и Воронежская области. Технология производства этой культуры в данных регионах характеризуется повышенной энергоемкостью, требует строгой последовательности выполнения технологических операций [3, 5].

Исследования и анализ механизированных технологий производства лука репчатого в течение 2018 – 2021г.г. производилось в агрофирмах «Рустас» с. Карагаш и «Агропарк» с. Парканы Слободзейского района Молдавии на площади около 600 га.

Анализ используемых технологий показал, что современные механизированные средства производства лука репчатого, которые обеспечивают получение урожайности 100 т/га, требуют тщательной предпосевной обработки почвы, применения современных посевных машин, обеспечивающих высев заданного количества семян на 1 га, с необходимой глубиной заделки, ухода за посевами в процессе вегетации, состава машин для уборки урожая, а также механизированных линий для очистки, сортировки и затаривания лука. Также можно утверждать, что все машины комплекса взаимосвязаны по технологическим и технико-экономическим параметрам, что обеспечивает успешное выполнение операций на всех этапах возделывания и уборки урожая [1, 6].

С учетом указанных требований в агрофирмах «Рустас» и «Агропарк» наиболее эффективной показала агротехнология ленточного посева семян лука пневматическими сеялками «Gaspardo» и «Sfoggia» (Италия), оборудованными пневматическими высевальными аппаратами [2].

Однако следует учесть ряд факторов, снижающих эффективность и качество процесса посева семян лука. Основной фактор - это то, что территория Приднестровья относится к степной засушливой зоне с ярко выраженными свойствами зон рискованного земледелия. Она

характеризуется нарастанием положительных температур и небольшим количеством осадков. Согласно данным многолетних наблюдений, за последнее время количество засушливых лет неуклонно возрастает, а имеющиеся оросительные системы используются в основном на площадях таких культур как пшеница и сахарная кукуруза, зеленый горошек и фасоль, подсолнечник и горчица, т.е. сельскохозяйственные культуры, которые направляются на переработку с последующей отправкой готовой продукции на экспорт.

Вышеуказанные высевальные аппараты не позволяют в полной мере получить необходимую равномерность распределения семян в рядках ленты в соответствии с агротехническими требованиями и достигнуть дружность всходов из-за недостаточной влажности почвы и нерациональной площади питания растений в вегетационный период. Как результат, посевы получаются неравномерными, со сгущением и разрежением растений в рядке, что, в конечном итоге, приводит к снижению урожайности. В связи с этим актуальным вопросом считается создание высевального устройства, который бы учитывал в себе все достоинства, созданных к настоящему времени пневматических высевальных аппаратов [4, 7].

Поэтому работа, посвященная повышению эффективности возделывания лука путем совершенствования ленточного посева с локальным внесением микроудобрений пневматическим высевальным аппаратом сеялки точного посева, является актуальной и имеет важное экономическое и хозяйственное значение для агропромышленного комплекса.

На основании анализа путей совершенствования ленточного посева с локальным внесением микроудобрений пневматическими высевальными аппаратами для сеялок точного посева, проведены исследования бинарного посева семян различных культур.

Известна сеялка по патенту RU 192702 (МПК А01С 7/00 (2006.01), опубликовано 26.09.2019), которая обеспечивает возможность бинарного посева, состоящая из рамы с прицепным устройством, расположенных на ней сошников, опорных и прикатывающих колес, семенных ящиков, для семян и удобрений, которые разделены на четыре секции: две - для семян различных культур и две - для удобрений, при этом каждая секция снабжена катушечными высевальными аппаратами, по количеству, равному количеству сошников высеваемой культуры и внесения удобрений. В качестве сошников посевной секции используют двухдисковые, анкерные с одно и двухстрочным посевом семян с разноглубинной заделкой семян и удобрений, Т-образные для прямого посева, килевидные и лаповые сошники. Однако представленная сеялка не исключает возможность контакта семян с удобрениями.

Нами предложена конструкция и схема пневматической сеялки для двухстрочного ленточного посева овощных культур, обеспечивающая высокую урожайность и качественный посев, за счет исключения риска солевого эффекта и токсичного воздействия удобрения на высеянные семена.

Технический результат достигается за счет ориентированного размещения гранул удобрений по глубине и почвенном горизонте с размещением строчки удобрений в центре ленты высеянных семян.

Технический результат достигается тем, что в пневматической сеялке для двухстрочного ленточного посева овощных культур, включающая прицепную раму с объединенными попарно посевными секциями, каждая из которых снабжена семявысевающим и туковысевающим аппаратами, сошником, опорно-приводным и прикатывающим колесами, семявысевающие и туковысевающие аппараты выполнены пневматическими с дисками двойного высева и размещены на полозовидных сошниках, при этом каждая пара посевных секций снабжена

размещенным по центру дополнительным сошником в виде ножевидного анкерного бороздообразователя с разведенными в сторону боковинами, снабженного приемником-распределителем микрогранул и загортачем, а туковысевающие аппараты установлены ближе к центру и тукопроводы выполнены с возможностью сообщения с приемником распределителем бороздообразователя.

Сущность разработанного технического решения представлена на рисунке 1.

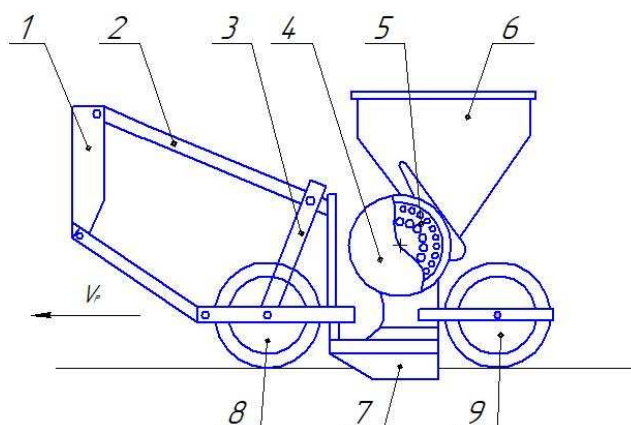


Рисунок 1 - Принципиальная схема сеялки, вид с боку.

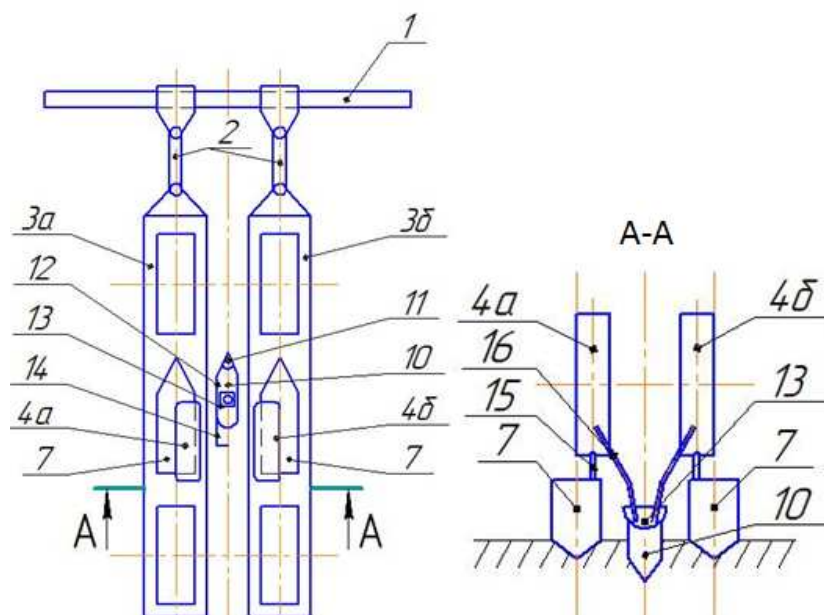


Рисунок 2 - Принципиальная схема сеялки, вид в плане.

Пневматическая сеялка для посева семян овощных культур (рис. 1) содержит прицепную раму 1, к которой на шарнирной подпружиненной

подвеске 2 подсоединены корпуса базовых посевных секции 3, установленные на полозовидных сошниках 7. Базовые посевные секции включают пневматические высевающие аппараты 4 с дисками двойного высева 5 и бункер 6 для высеваемого материала. Полозовидные сошники 7, опираются на опорно-приводные 8 и прикатывающие 9 колеса.

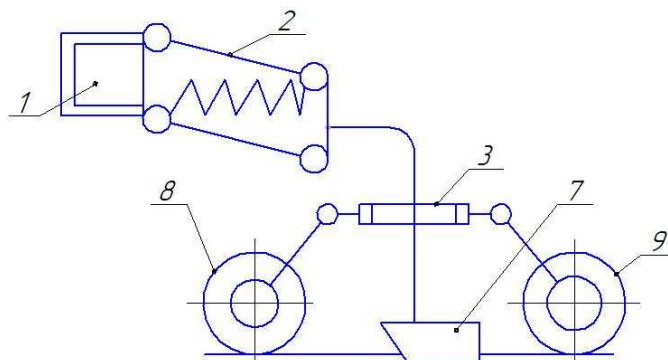


Рисунок 4 - Кинематическая схема шарнирной подвески посевных секций.

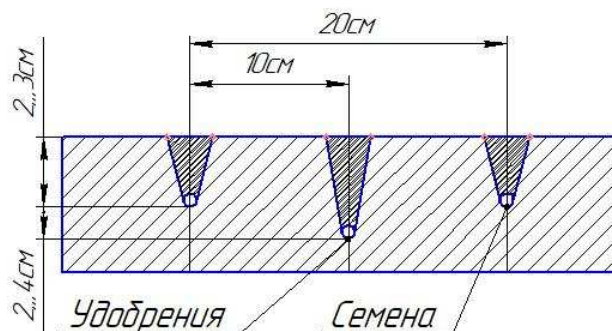


Рисунок 5 - Схема заделки высеваемого материала в почвенном горизонте.

Базовые посевные секции 3 установлены на раме 1 попарно, в паре секция 3а и секция 3б. Между секциями 3а и 3б по центру рядка смонтирован дополнительный сошник 10, включающий ножевидный анкерный бороздообразователь 11 с разведенными в сторону боковинами 12, приемник-распределитель 13 микрогранул и загортач 14.

Высевающие аппараты 4а и 4б размещены оппозитно (повернуты относительно друг друга на 180°). Туковысевающие секции высевающего

аппарат 4а на секции 3а и 4б на секции 3б соответственно установлены ближе к центру ленты.

Высевающие аппараты 4а, 4б сообщаются с базовыми секциями 3а, 3б посредством семяпроводов 15, а приемником-распределителем 13 сошника 10 посредством тукопроводов 16.

Сеялка работает следующим образом.

При движении семенного агрегата по полю с рабочей скоростью V_0 от опорных колес 8 вращение передается на высевающие аппараты 4 обеих секций, при этом семена и микрогранулы удобрений/стимуляторов подаются из своих отделов бункера 6 через семяпроводы 15 и тукопроводы 16 соответственно в базовые секции 3а, 3б и приемник-распределитель 13 сошника 10.

При установившемся движении сеялки сошники 7 и 10 перемещаются в направлении движения посевного агрегата и копируют рельеф поля, при этом ножевидный анкерный бороздообразователь 11 с разведенными боковинами 12 погружается в разрезаемую почву. Контактруя с почвой боковыми поверхностями 12 и выполняя роль режущего инструмента, вспомогательный сошник 10 обеспечивает измельчение почвы и формирование борозды по центру ленты на глубину заделки микроудобрений. Поступающие через приемник-распределитель 13 микрогранулы укладываются на дно сформированной борозды, а измельченная почва при сходе с боковин 12 осыпается, засыпая микрогранулы и затем заделывается загортачем 14 по ходу движения посевного агрегата.

Аналогично, параллельно высеваются и заделываются семена овощной культуры сошниками 7, формируя ленту высеянного материала из двух строчек семян, между которыми располагается строчка микроудобрений, при этом микроудобрения заделываются ниже уровня высеянных семян на заданную глубину.

Пневматические высевальные аппараты с дисками двойного посева обеспечивают точность позиционирования семян и гранул в соответствующей борозде. В качестве такого аппарата, в частности, может использоваться пневматический высевальный аппарат с универсальной дозирующей системой, известный из описания к патенту RU 2 737 974 С1.

Конструкция заявленного технического решения обеспечивает направленное и равномерное внесение микроудобрений по середине ленты между строчками семян и ниже глубины их заделки, исключая контакт посевного материала с микроудобрениями.

Такое ориентированное разноуровневое размещение микроудобрений относительно посеянных семян, создает благоприятную площадь питания овощных культур, что способствует развитию корневой системы в период их вегетации, обеспечивая дружность всходов и повышение урожайности.

Проведенные полевые экспериментальные исследования подтвердили рациональность конструкции заявленного технического решения и показали ее эффективность и высокую эксплуатационную надежность, позволили осуществить качественный ленточный посев семян с одновременной равномерной заделкой микроудобрений на заданную глубину с учетом агротехнических требований на возделывание мелкосеменных культур.

Вывод.

Применение представленной схемы и технического решения пневматической сеялки для посева семян лука, по нашей оценке, позволит увеличить урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур в среднем на 28-32%, ожидаемое снижение себестоимости возделываемой культуры в среднем может составить до 20%.

Список литературы:

1. Диденко Н.Ф. Тенденции развития конструкций машин для уборки и послеуборочной обработки лука. М.: ЦНИИТЭИ тракторсельхозмаш. 1986. – 36 с.
2. Кирюхина Т.А. Обоснование параметров приемных пунктов для послеуборочной обработки лука-репки // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Пенза, 2002. – С. 26-29.
3. Михайлов В.С. Механизированные технологии производства лука репки в агрофирмах Молдавии / В.С. Михайлов, А.М. Гиевский // Актуальные проблемы агроинженерии и пути их решения – Материалы международной научно практической конференции – п. Майский, 2018. – с. 32 – 37.
4. Загудаев С.Д. Повышение качества посева семян лука разработкой и применением высевашного аппарата сеялки : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01 / Загудаев Сергей Дмитриевич; [Место защиты: Пенз. гос. с.-х. акад.]. - Пенза, 2013. - 144 с. : ил.
5. Dvoryashina, T. A. (2021). Effect of pre-sowing treatment of onion seeds (*allium cepa* L.). Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, , 723(3) doi:10.1088/1755-1315/723/3/032019
6. Panwar, A., Thakur, A. K., Sharma, P., Negi, S., Nalwa, C., & Bisht, A. (2021). Effect of sowing dates and botanical seed pelleting on plant growth, bulb yield and quality of onion (*allium cepa* L.). *Agricultural Science Digest*, 41(Special Issue), 169-174. doi:10.18805/ag.D-5183
7. Sharma, P. K., Kumar, S., Verma, R., & Gupta, A. (2007). Effect of dates of sowing and seed rate on sets production of onion (*allium cepa*) for raising kharif crop. *Annals of Biology*, 23(2), 141-143.

References

1. Didenko N.F. Tendencii razvitiya konstrukcij mashin dlya uborki i posleuborochnoj obrabotki luka. M.: CzNIITE`I traktorsel`xozmash. 1986. – 36 s.
2. Kiryuxina T.A. Obosnovanie parametrov priemny`x punktov dlya posleuborochnoj obrabotki luka-reпки // Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Penza, 2002. – S. 26-29.
3. Mixajlov V.S. Mexanizirovanny`e texnologii proizvodstva luka repki v agrofirmax Moldavii / V.S. Mixajlov, A.M. Gievskij // Aktual`ny`e problemy` agroinzhenerii i puti ix resheniya – Materialy` mezhdunarodnoj nauchno prakticheskoy konferencii – p. Majskij, 2018. – s. 32 – 37.
4. Zagudaev S.D. Povy`shenie kachestva poseva semyan luka razrabotkoj i primeneniem vy`sewayushhego apparata seyalki : dissertaciya ... kandidata texnicheskix nauk : 05.20.01 / Zagudaev Sergej Dmitrievich; [Mesto zashhity`: Penz. gos. s.-x. akad.]. - Penza, 2013. - 144 s. : il.
5. Dvoryashina, T. A. (2021). Effect of pre-sowing treatment of onion seeds (*allium cepa* L.). Paper presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, , 723(3) doi:10.1088/1755-1315/723/3/032019
6. Panwar, A., Thakur, A. K., Sharma, P., Negi, S., Nalwa, C., & Bisht, A. (2021). Effect of sowing dates and botanical seed pelleting on plant growth, bulb yield and quality of onion (*allium cepa* L.). *Agricultural Science Digest*, 41(Special Issue), 169-174. doi:10.18805/ag.D-5183
7. Sharma, P. K., Kumar, S., Verma, R., & Gupta, A. (2007). Effect of dates of sowing and seed rate on sets production of onion (*allium cepa*) for raising kharif crop. *Annals of Biology*, 23(2), 141-143.