

УНИВЕРСАЛЬНОЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ДОЗИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА

Ахалая Б. Х., Шогенов Ю. Х., Шогенов А. Х., Золотарев А. С.

Реферат. Предложена новая конструкция пневматического высевающего аппарата, работающего на избыточном давлении воздушного потока, позволяющая высевать семена двух разных культур одновременно в один рядок совмещенным способом, размещая их на равные интервалы в ряду и на разную глубину, а также проводить посев пунктирным способом. Высевающий диск дозирующее устройство нового образца выполнен в виде пластины и снабжен двумя кольцами, жестко закрепленными на нем с возможностью съема. Оптимальная толщина диска составляет 3...4 мм, ширина кольца – 11...12 мм. Эти параметры установлены исходя из размеров семян высеваемых культур, влияющих на параметры конических ячеек колец. Изготовление высевающего диска из полимерного материала снижает расход металла на высевающий аппарат в целом и уменьшает его массу. Применение нового ресурсосберегающего дозирующего устройства, позволяет проводить качественный посев семян двух пропашных культур на одной площади без дополнительных затрат, сократив при этом до минимального уровня повреждение семян. Разработанный пневматический высевающий аппарат с универсальным дозирующим устройством имеет более простую, адаптированную к производственным условиям конструкцию и удобен в эксплуатации.

Ключевые слова: высевающий аппарат, дозирующее устройство, семена, кольцо, ячейка.

Введение. Необходимое условие повышения производства конкурентоспособной продукции растениеводства – мобилизация научно-технического потенциала для технического перевооружения отечественного агропромышленного комплекса высокоэффективными техническими средствами, в том числе имеющими новые почвообрабатывающие и посевные рабочие органы [1, 2].

Одно из важных направлений развития конструкций универсальных сеялок, отвечающих современным требованиям, – совершенствование пневматических высевающих аппаратов, работающих на избыточном давлении воздуха [3, 4].

Пневматические сеялки точного высева характеризуются высокими показателями качества выполнения технологической операции, широко используются и занимают ведущие позиции в ряду сельскохозяйственной посевной техники [5, 6].

Существующие конструкции высевающих

аппаратов пневматических сеялок позволяют агрегату работать на скоростях более 10 км/ч. Однако в процессе эксплуатации посевной техники как отечественного, так и зарубежного производства, проявляются некоторые недостатки элементов конструкции, ограничивающие производственные показатели высевающих аппаратов и требующие доведения рабочих узлов и деталей до более совершенного состояния [7, 8, 9].

Цель исследований – создание высевающего аппарата пневматической сеялки, работающего на избыточном давлении воздушного потока, упрощенной конструкции, обеспечивающего качественную работу дозирующей системы с минимальными повреждениями семян для реализации пунктирного и совмещенного способов посева.

Условия, материалы и методы исследований. Производственные показатели сельскохозяйственной техники остаются достаточно ограниченными и не отвечают современ-

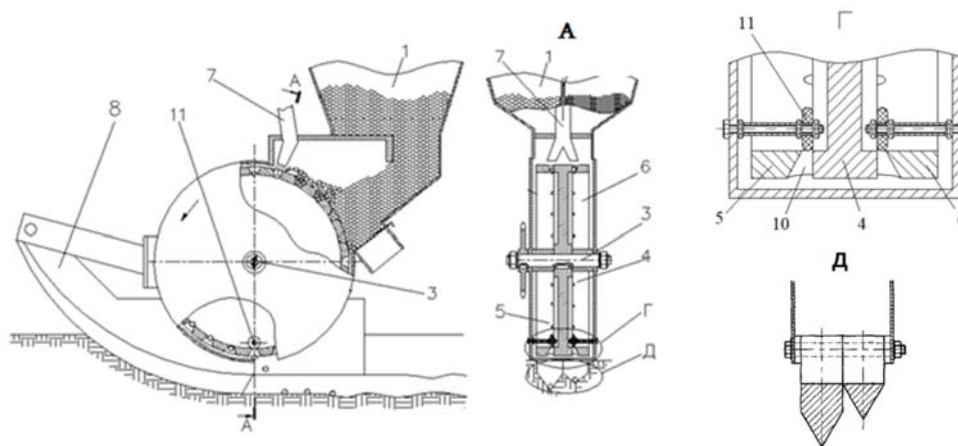
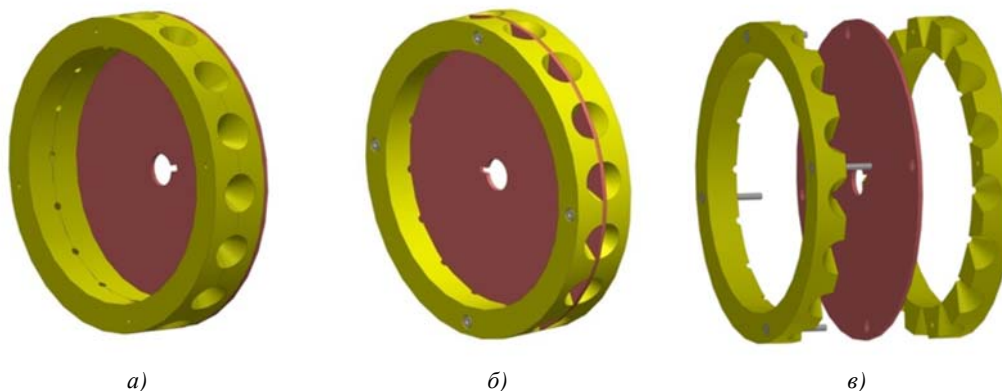


Рисунок 1 – Пневматическое высевающее устройство для одновременного высева семян двух культур



а – для совмещенного посева; б – для пунктирного посева, в – в разобранном виде
Рисунок 2 – Универсальное дозирующее устройство

ным требованиям по причине малых сроков службы рабочих органов и возникающих перегрузок рабочих узлов и деталей в процессе их эксплуатации. Улучшение конструкций и производственных параметров посевной техники требует поиска решений, обеспечивающих их высокую работоспособность, качество высева семенного материала [10].

Результаты анализа литературных данных свидетельствуют, что основная часть пневматических высевальных аппаратов, работающих на избыточном давлении воздуха, состоит из семенного бункера, разделенного перегородкой, высевального диска, воздушного сопла и сошника. Существует и перспективная конструкция, в которой высевальные кольца дозирующей системы выполнены из двух частей с открытыми по бокам ячейками, а в зоне сошника снабжены выталкивателями семян, изготовленного из полимерного материала. Однако у нее есть следующие недостатки:

а) дозирующее устройство состоит из металла, что приводит к его утяжелению;

б) в процессе работы высевального аппарата семена, находящиеся в ячейках с открытыми боками не защищены от повреждения, а в отдельных случаях возможно даже их крошение, поскольку отдельные семена при вращении высевального диска приходят в тесное ударное соприкосновение с боковой крышкой корпуса аппарата.

Анализ и обсуждение результатов исследований. Для устранения этих недостатков разработано инновационное дозирующее устройство пневматического высевального аппарата (рисунок 1, 2), которое включает зерновой бункер 1 из двух частей с разделительной пластиной 2, оси 3, на которой размещен высевальный диск 4, содержащий кольца 5 и 6, патрубка 7, сошника 8. Кольца дозирующего устройства закреплены на диске с отверстиями 9. Для надежного крепления колец отверстия диска – резьбовые.

Оптимальное значение толщины диска к ширине кольца составляет 3...4 и 11...12 мм соответственно. Исполнение высевального диска из полимерного материала сокращает расход металла на изготовление высевального аппарата на 10...15 %.

Кольца дозирующего устройства содержат половинчатые конические ячейки 10, у которых боковые стороны открыты, а высота больше ширины колец. Высевальный аппарат снабжен выталкивателями 11 семян, вращающимися на валу и установленными над сошником.

Для реализации пунктирного способа посева (рисунок 2, 3) кольца соединяют между собой открытыми сторонами, что делает ячейки целыми, меняют удвоенные патрубки на патрубки с одним концом и устанавливают сошник с одним полозом.

Устройство работает следующим образом. Перед посевом совмещенным способом половины бункера заполняют семенами двух культур, откуда они попадают в открытые с боку конические ячейки. Вращающиеся кольца подводят ячейки с семенами к воздушному патрубку, где все семена за исключением одного выдуваются, а оставшиеся прижимаются ко дну ячейки. В нижней части высевального аппарата роликовыми выталкивателями семе-

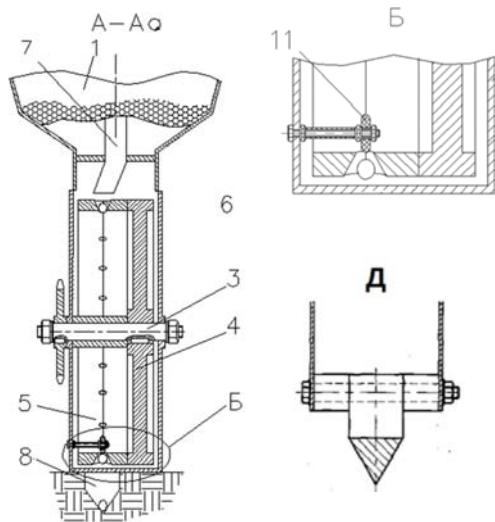


Рисунок 3 – Пневматическое высевальное устройство для высева семян пунктирным способом в разрезе по А-А и узлами Б с роликовым выталкивателем и Д – сошником

на выбрасываются в борозды, сформированные сошником. На конструкцию дозирующего устройства получен патент РФ на изобретение (№ 2681433, 2019).

Выводы. Применение разработанного дозирующего устройства позволяет высевать семена различных пропашных культур совмещенным и пунктирным способами с соблюдением при этом (в каждом из случаев) равномерного распределения семян в ряду.

Усовершенствованная конструкция дозирующего устройства, обеспечивает надежное заполнение конических ячеек семенами с возможностью надежной их защиты от поврежде-

ния при помощи установленного диска между половинчатыми кольцами (при совмещенном способе посева) от механического повреждения.

Обновленная конструкция высевного аппарата позволяет без затруднений переходить с совмещенного на пунктирный посев и наоборот без дополнительных технических приспособлений.

Практическое применение разработанного универсального дозирующего устройства упрощает конструкцию в целом пневматического высевного аппарата.

Литература

1. Измайлов А. Ю. Лобачевский Я.П. Система машин и технологий для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства на период до 2020 года // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2013. №6. С. 6-10.
2. Измайлов А. Ю. Шогенов Ю. Х. Разработка интенсивных машинных технологий и новой энергонасыщенной техники для производства основных видов сельскохозяйственной продукции // Техника и оборудование для села. 2016. №5. С.2-5.
3. Развитие интенсивных машинных технологий, роботизированной техники, эффективного энергообеспечения и цифровых систем в агропромышленном комплексе / Ю. Ф. Лачуга, А. Ю. Измайлов, Я. П. Лобачевский и др. // Техника и оборудование для села. 2019. № 6(266). С.2-8.
4. Ахалая Б. Х., Шогенов Ю. Х. Влияние турбулентного воздушного потока на качество высева семян. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 1. С. 54-57.
5. Akhalaya B. Kh. A laboratory study of the pneumatic sowing device for dotted and combined crops // AMA, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. 2019. Т. 50. № 1. С. 57-59.
6. Яковец А. В. Анализ дозирующих систем сеялок точного высева // Аграрная Россия. 2011. № 3. С. 60-63.
7. Performance comparison of residue management units of no-tillage sowing systems/ K. Aikins, L. Diogenes, A. Troy, et al // A review Engineering in Agriculture, Environment and Food. 2019. Volume 12. Issue 2. P. 181-190.
8. Evaluation of seed dressing dust dispersion from maize sowing machines / P. Balsari, M. Manzone, P. Marucco, et al // Crop Protection. 2013. Volume 51. P. 19-23
9. Yatskul A., Lemiere J., Cointault F. Influence of the divider head functioning conditions and geometry on the seed's distribution accuracy of the air-seeder // Biosystems Engineering. 2017. Volume 161. September. P. 120-134.
10. Ахалая Б. Х. О повышении качества высева семян // Техника в сельском хозяйстве. 2002. №5. С. 14-16.

Сведения об авторах:

Ахалая Бадри Хутаевич – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: boris.novikov2012@yandex.ru
 «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Москва, Россия
 Шогенов Юрий Хасанович – чл.-корр. РАН, доктор технических наук, заведующий сектором механизации, электрификации и автоматизации Отделения сельскохозяйственных наук РАН, e-mail: yh1961s@yandex.ru
 «Российская академия наук», г. Москва, Россия
 Шогенов Анзор Хасанович – кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник, e-mail: a.vonegosh@yandex.ru
 Институт сельского хозяйства – филиал ФНЦ КБНЦ РАН», г. Нальчик, Россия
 Золотарев Андрей Сергеевич, инженер, e-mail: zl200@yandex.ru
 «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Москва, Россия.

UNIVERSAL RESOURCE-SAVING DOSING DEVICE OF PNEUMATIC SOWING UNIT

Akhalaya B.Kh., Shogenov Yu.Kh., Shogenov A.Kh., Zolotarev A. S.

Abstract. A new design of a pneumatic sowing device operating at an excess pressure of the air flow is proposed, which allows sowing the seeds of two different crops simultaneously in one row in a combined way, placing them at equal intervals in a row and at different depths, as well as sowing in a dotted way. The new sowing disc of a dosing device is made in the form of a plate and is equipped with two rings rigidly fixed on it with the possibility of removal. The optimum thickness of the disc is 3...4 mm, the width of the ring is 11...12 mm. These parameters are established based on the size of the seeds of the sown crops, affecting the parameters of the conical cells of the rings. The manufacture of a metering disc from a polymeric material reduces the consumption of metal on the metering apparatus as a whole and reduces its mass. The use of a new resource-saving metering device allows high-quality sowing of seeds of two row crops in one area at no additional cost, while minimizing damage to seeds to a minimum. The developed pneumatic metering device with a universal dosing device has a simpler design adapted to production conditions and is convenient in operation.

Key words: sowing unit, dosing device, seeds, ring, cell.

References

1. Izmaylov A.Yu. Lobachevskiy Ya.P. System of machines and technologies for complex mechanization and automa-

tion of agricultural production for the period until 2020. [Sistema mashin i tekhnologiy dlya kompleksnoy mekhanizatsii i avtomatizatsii selskokhozyaystvennogo proizvodstva na period do 2020 goda]. // *Selskokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. - *Agricultural machines and technologies*. 2013. №6. P. 6-10.

2. Izmaylov A.Yu. Shogenov Yu.Kh. Development of intensive machine technologies and new energy-saturated equipment for the production of the main types of agricultural products. [Razrabotka intensivnykh mashinnykh tekhnologiy i novoy energonasyschennoy tekhniki dlya proizvodstva osnovnykh vidov selskokhozyaystvennoy produktsii]. // *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. - *Technique and equipment for the village*. 2016. №5. P. 2-5.

3. The development of intensive machine technologies, robotic technology, efficient energy supply and digital systems in the agricultural sector. [Razvitie intensivnykh mashinnykh tekhnologiy, robotizirovannoy tekhniki, effektivnogo energoobespecheniya i tsifrovyykh sistem v agropromyshlennom komplekse]. / Yu.F. Lachuga, A.Yu. Izmaylov, Ya.P. Lobachevskiy and others. // *Tekhnika i oborudovanie dlya sela*. - *Technique and equipment for the village*. 2019. № 6(266). P. 2-8.

4. Akhalaya B.Kh., Shogenov Yu.Kh. Influence of turbulent air flow on the quality of seeding. [Vliyaniye turbulentnogo vozdushnogo potoka na kachestvo vyseva semyan]. // *Vestnik rossyskoy selskokhozyaystvennoy nauki*. – *The herald of Russian agricultural science*. 2018. № 1. P. 54-57.

5. Akhalaya B.Kh. A laboratory study of the pneumatic sowing device for dotted and combined crops // *AMA, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*. 2019. Vol. 50.№ 1. P. 57-59.

6. Yakovets A.V. Analysis of metering systems of precision seeders. [Analiz doziryuyushchikh sistem seyaloek tochnogo vyseva]. // *A gramaya Rossiya*. - *Agrarian Russia*. 2011. № 3. P. 60–63.

7. Performance comparison of residue management units of no-tillage sowing systems/ K. Aikins, L. Diogenes, A. Troy, et al // *A review Engineering in Agriculture, Environment and Food*. 2019. Volume 12. Issue 2. P. 181-190.

8. Evaluation of seed dressing dust dispersion from maize sowing machines / P. Balsari, M. Manzone, P. Marucco, et al // *Crop Protection*. 2013. Volume 51. P. 19-23

9. Yatskul A., Lemiere J., Cointault F. Influence of the divider head functioning conditions and geometry on the seed's distribution accuracy of the air-seeder // *Biosystems Engineering*. 2017. Volume 161. September. P. 120-134.

10. Akhalaya B. Kh. On improving the quality of sowing seeds. [O povyshenii kachestva vyseva semyan]. // *Tekhnika v selskom khozyaystve*. - *Technique in agriculture*. 2002. №5. P. 14-16.

Authors:

Akhalaya Badri Hutaevich – Ph.D. of Technical sciences, leading researcher, e-mail: boris.novikov2012@yandex.ru
Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russian Federation

Shogenov Yuriy Khasanovich - Corresponding member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Head of Mechanization, electrification and automation sector, Agricultural Sciences Department of Russian Academy of Sciences, e-mail: yh1961s@yandex.ru

Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

Shogenov Anzor Khasanovich - Ph.D. of Agricultural sciences, junior researcher, e-mail: a.vonegosh@yandex.ru
Institute of Agriculture - Branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences”, Nalchik, Russian Federation

Zolotarev Andrey Sergeevich – an engineer, e-mail: zl200@yandex.ru

Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russian Federation