

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Пензенский государственный аграрный университет»**

**Совет молодых ученых и специалистов университета**

**Студенческое научное общество университета**

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

*Сборник материалов*

*Всероссийской научно-практической конференции*

*28-29 марта 2024 г.*

**ТОМ IV**



**Пенза 2024**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный  
аграрный университет»**

**Совет молодых ученых и специалистов университета  
Студенческое научное общество университета**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ  
МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ  
ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА**

**Сборник материалов  
Всероссийской научно-практической конференции  
молодых ученых**

**28-29 марта 2024 г.**

**ТОМ IV**

**Пенза 2024**

УДК 06:338.436.33  
ББК я5:65.9(2)32-4  
И68

## ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

|                  |                                                                                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кухарев О.Н.     | доктор технических наук, профессор<br>– ректор ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ<br>– председатель оргкомитета                                                        |
| Носов А.В.       | кандидат экономических наук, доцент,<br>– проректор по научно-исследовательской работе<br>ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ<br>– заместитель председателя оргкомитета |
| Калабушев А.Н.   | кандидат технических наук,<br>– председатель Совета молодых ученых и специалистов<br>– член оргкомитета                                                     |
| Корягин Ю.В.     | – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент<br>– член оргкомитета                                                                                          |
| Каешова И.В.     | – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент<br>– член оргкомитета                                                                                          |
| Полывяный Ю.В.   | – кандидат технических наук<br>– член оргкомитета                                                                                                           |
| Позубенкова Э.И. | – кандидат экономических наук, доцент<br>– член оргкомитета                                                                                                 |
| Сарайкин Е.С.    | – председатель СНО Университета<br>– член оргкомитета                                                                                                       |

И68 Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Том IV / Пензенский ГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2024. – 505 с.

Конференция посвящена результатам исследований молодых ученых в рамках задач десятилетия науки и технологий Российской Федерации.

В рамках конференции проводится I этап Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России.

© ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, 2024 г.

## ВЫСЕВАЮЩИЕ И ВЫСАЖИВАЮЩИЕ АППАРАТЫ ЛУКОВИЧНЫХ КУЛЬТУР

*Д.А. Фролов, К.А. Горшков, Н.С. Чиркова, В.К. Усанкин, Д.В. Гришин*  
*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*  
*e-mail: [ovtov.v.a@pgau.ru](mailto:ovtov.v.a@pgau.ru)*

**Ключевые слова:** высаживающий аппарат, лук, ориентированная посадка, сажалка, урожай.

**Аннотация:** Качество урожая сельскохозяйственных культур во многом зависит от правильной посадки. При разработке механизмов для посадки луковичных культур важно найти баланс между производительностью и качеством посадки. Так же необходимо обращать внимание на равномерное распределение луковиц в ряду и правильное положение луковиц в почве. В статье рассматриваются различные механизмы, используемые для ориентированной для посадки луковиц.

## SOWING AND PLANTING APPARATS FOR BULBOUS CROPS

*D.A. Frolov, K.A. Gorshkov, N.S. Chirkova, V.K. Usankin, D.V. Grishin*  
*ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*  
*e-mail: [ovtov.v.a@pgau.ru](mailto:ovtov.v.a@pgau.ru)*

**Keywords:** landing gear, bow, oriented landing, planter, harvest.

**Annotation:** The quality of the crop harvest largely depends on the correct planting. When developing mechanisms for planting bulbous crops, it is important to find a balance between productivity and planting quality. It is also necessary to pay attention to the equal distribution of bulbs in a row and the correct position of bulbs in the soil. The article discusses the various mechanisms used for oriented planting of bulbs.

Для высаживания луковичных культур используют высевальные и высаживающие аппараты. К высаживающим аппаратам относятся вильчатые, ложечные и ленточные устройства. Основным отличием данных аппаратов является принцип работы. Высевальные аппараты осуществляют групповой отбор луковиц и передают их в семяпровод. Высаживающие аппараты, в свою очередь, отбирают по одной луковице, фиксируют и транспортируют их к месту сброса в борозду. Наиболее оптимальным методом посадки является поштучная выборка, которая обеспечивает ориентируемую посадку лука донцем вниз и равномерное распределение его вдоль ряда [1-6].

Сейчас для посадки луковичных культур широко применяются катушечные высевальные аппараты, а также вильчатые, ложечные и ленточные высаживающие устройства. Важно, чтобы данные аппараты равномерно распределяли луковицы по борозде, обеспечивая оптимальные условия для роста и развития культуры, ведь точное позиционирование луковиц в земле позволяет достичь максимального урожая. В настоящее время ведется активная модернизация имеющихся аппаратов и разработка новых систем по высаживанию лука.

На рисунке 1 представлена схема катушечно-вильчатого высаживающего аппарата для ориентированной посадки луковичных культур [7].

Катушечно-вильчатый аппарат луковой сажалки состоит из корпуса 1 состоящего из двух боковин, катушки 2 с вильчатыми захватами, выполненными в виде стержней, которые образуют ячейки для луковиц. Между вильчатыми захватами по наружному диаметру

корпуса катушки располагаются углубления. Катушечно-вилочатый аппарат луковой сажалки работает следующим образом.

Луковицы 1 попадают в корпус 2 катушечно-вилчатого аппарата луковой сажалки через прорези 3 и самопроизвольно располагаются в ячейках катушки 4. Катушка вращается, тем самым транспортируя луковицы в семяпровод. При посадке луковиц крупной фракции между вилчатыми захватами может расположиться не более одной луковицы. При посадке луковиц мелкой фракции с диаметром от 10 мм до 14 мм при попадании двух и более луковиц в желобок, одна луковица располагается у основания катушки, а остальные над ней. Так как расстояние между стержнями у основания катушки меньше диаметра луковиц, то она захватывается и подается в семяпровод 5, а остальные луковицы проходят между стержнями и таким образом не подаются в семяпровод. Таким образом исключается посадка двух и более луковиц мелкой фракции из одной ячейки катушки.

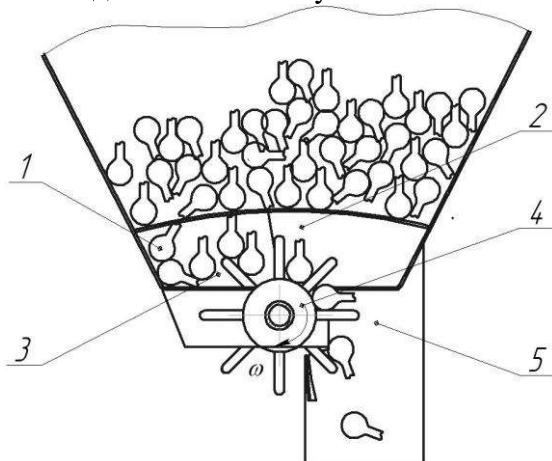


Рисунок 1 – Катушечно-вилчатый высаживающий аппарат  
1 – луковицы, 2 – корпус, 3 – прорези, 4 – катушка 5 – семяпровод

Представленный на рисунке 2 [8] вибрационно-пневматический высаживающий аппарат имеет следующий принцип работы: луковицы произвольно попадают на вибрационный желоб из бункера. На данном этапе под воздействием сил инерции, тяжести они принимают правильное положение. Далее происходит транспортировка по одной луковице к сходу. Лук-севок находится в устойчивом положении с опорой на вешку и тело. Сходя с желоба, луковицы попадают на пневматический барабан в зону разряжения поверхности канавки. Из-за различия плотности вешки и тела луковицы, вешка сразу же притягивается через щели к поверхности канавки и транспортируется к месту посадки. Здесь экран высаживающего барабана отсекает вакуум, и луковица донцем вниз укладывается в борозду. Пневматический барабан катится по поверхности поля, опираясь на реборды, которые заделывают борозду. одновременно происходит укладка луковиц. Благодаря этому лук-севок верно ориентирован.

Недостатком данного устройства является неравномерность заделки луковиц.

На рисунке 3 представлено ориентирующее устройство в виде щеточного полотняного транспортера с эластичным ворсом, свободные концы которого в рабочей зоне расположены не далее центра тяжести находящихся в ложечках луковиц. Устройство для ориентированной посадки лука состоит из бункера, бункера-питателя, щеточного ориентирующего устройства, высаживающего аппарата, кожуха, сбрасывающего устройства, семяпровода, сошника, бitera, прикатывающих катков. В высаживающем аппарате используются ложечки с двумя подпружиненными частями, соединенными пружиной и кронштейном на цепи транспортера. А чтобы луковицы правильно ориентировались в ложечках, установлено специальное щеточное ориентирующее устройство с эластичным ворсом. Оси этого устройства и транспортера параллельны и находятся в одной плоскости. Важно, чтобы концы ворса

щеточного устройства не передвигались за пределы центра тяжести лукович в рабочей зоне. Семяпровод для сохранения ориентации лукович после высаживающего аппарата имеет на выходе подпружиненное дно, а внутри - щеточный ворс, расположенный радиально к его поверхности.

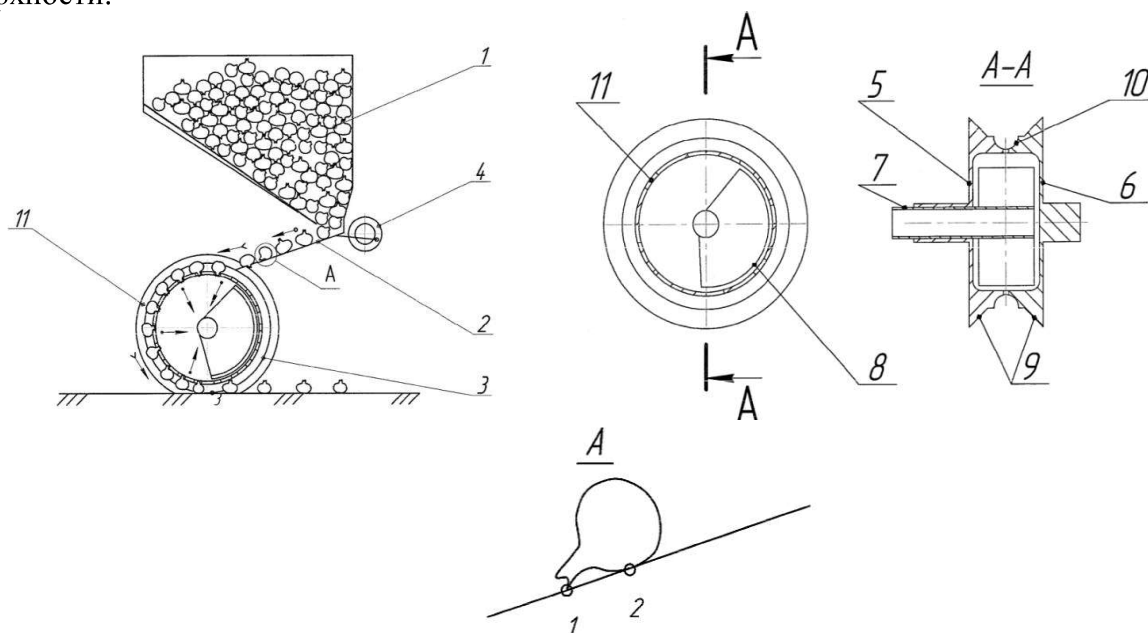


Рисунок 2 – Вибрационно-пневматический высаживающий аппарат:

1 – бункер; 2 – вибрационный желоб; 3 – пневматический барабан; 4 – эксцентриковый механизм; 5 – корпус; 6 – крышка; 7 – трубка; 8 – экран; 9 – реборды; 10 – канавки; 11 – щели.

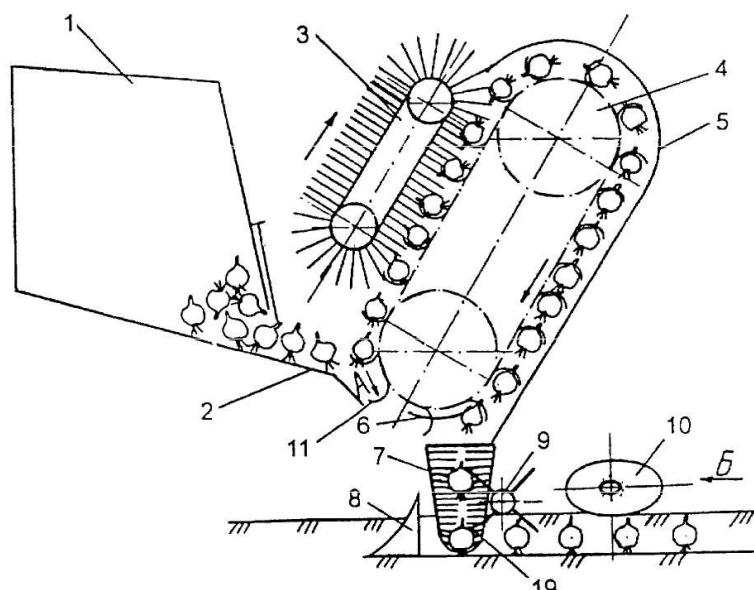


Рисунок 3 – Ложечный высевальный аппарат

1 – бункер; 2 – бункер-питателя; 3 – щеточно-ориентирующее устройство; 4 – высаживающий аппарат; 5 – кожух; 6 – сбрасывающее устройство; 7 – семяпровод; 8 – сошник; 9 – бите; 10 – прикатывающие катки; 11 – ложечки; 12 – подпружиненные части; 13 – пружина; 14 – кронштейн; 15 – цепь транспортера; 16 – полотняный транспортер; 17 – эластичный ворс; 18 – подпружинное дно; 19 – щеточный ворс

Устройство для ориентированной посадки лука работает следующим образом. Во время движения устройства луковичы перераспределяются из бункера в бункер-питатель, где

специальные ложечки высаживающего аппарата берут их, учитывая их размеры и форму. При продвижении транспортера высаживающего аппарата луковицы проходят через ориентирующее устройство, которое поворачивает их в ложечках так, чтобы они оказались внизу, используя свободные концы эластичного ворса для этого. Ложечки защемяют лук и фиксируют его положение. После этого луковицы перемещаются под кожух, за которым следует сбрасывающее устройство, которое освобождает луковицы и направляет их в семяпровод. Затем луковицы укладываются в почву с помощью бitera, который вдавливают их и фиксирует, сохраняя их ориентацию. Наконец, катки прикатывают почву к луковицам

При использовании бitera для посадки луковиц в почву, они могут быть повернуты на некоторый угол относительно вертикального положения.

*Список литературы:*

1. Дозатор-сводоразрушитель бункера луковой сеялки / В.А. Овтов, П.А. Емельянов, А.Г. Аксенов, А. В. Сибирев // Сельский механизатор. – 2019. – № 3. – С. 11. – EDN QXJKBR.

2. Овтов, В.А. Модернизация луковой сажалки щеточным заделывающим устройством / В.А. Овтов, А.С. Барабанов // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2020. – № 3. – С. 8-11. – DOI 10.31044/1684-2561-2020-0-3-8-11. – EDN FFSUVT.

3. Овтов, В.А. Устройство для ориентированной посадки маточников свеклы / В.А. Овтов, П.А. Емельянов, В.А. Чугунов // Сельский механизатор. – 2019. – № 1. – С. 12-13. – EDN YZRCGL.

4. Теоретические исследования щеточного устройства для заделки луковиц в борозде / В.А. Овтов, П.А. Емельянов, А.Г. Аксенов, А.В. Сибирев // Нива Поволжья. – 2018. – № 1(46). – С. 103-108. – EDN YTBVAR.

5. Овтов, В. Точная посадка маточников сахарной свеклы / В. Овтов, В. Чугунов // Сельский механизатор. – 2008. – № 10. – С. 9. – EDN WOOQET.

6. Ovtov, V.A. The pulse stepless onion planter gear reducer / V.A. Ovtov, K.M. Mitin, P.D. Tsurenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: International Conference on Agricultural Engineering and Green Infrastructure Solutions (AEGIS 2021), Tashkent, 12–14 мая 2021 года. Vol. 868. – Tashkent: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2021. – P. 012009. – DOI 10.1088/1755-1315/868/1/012009. – EDN LQDASM.

7. Патент № 2794961 С1 Российская Федерация, МПК А01С 7/00. Катушечно-вильчатый аппарат сажалки луковичных культур : № 2022113521 : заявл. 19.05.2022; опубл. 26.04.2023 / В.А. Овтов, К.А. Горшков, Д.А. Фролов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный аграрный университет". – EDN DAZYQP.

8. Патент № 2492615 С2 Российская Федерация, МПК А01С 11/02. Пневмомеханический высаживающий аппарат с вибрационно-ориентирующим питателем для ориентированной донцем вниз посадки лука-севка: № 2011142657/13; заявл. 21.10.2011; опубл. 20.09.2013 / П.А. Емельянов, В.А. Овтов, А.Г. Аксенов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Пензенская государственная сельскохозяйственная академия". – EDN DGEODN.