

МАШИНА ДЛЯ САДІННЯ ЗУБКІВ ЧАСНИКУ

*Д. Кузенко, к. т. н., О. Семен, аспірант
Львівський національний аграрний університет*

Постановка проблеми. Садіння часнику – один із дуже трудомістких і найвідповідальніших етапів у технології його вирощування, під час механізованого проведення якого й надалі залишається невирішеною основна проблема – безпосереднє укладання зубка в ґрунті денцем униз, а ростком вгору. Використовувані при цьому машини можуть задовільно укладати зубки часнику на бік в утворену борозенку, що частково вирішує вказану проблему [1].

Зважаючи на підвищену увагу і зростання виробництва часнику в нашій країні та у світі, питання якості механізованого його садіння набирає актуальності. Але якщо вдалося створити робочі органи саджалок, які знижують імовірність пошкодження зубків під час їх захоплення, зменшують огріхи через непотрапляння зубків у ложечки садильного апарата, зберігають задану відстань між насінинами у рядку, то процес безпосереднього укладання зубків у ґрунт і надалі залишається некерованим [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вирішенню проблеми напівмеханізованого садіння часнику зі строгою орієнтацією зубків денцем униз присвячена наукова публікація [3]. Автори пропонують нову напівмеханізовану технологію садіння та машину для її реалізації, що базується на використанні органо-мінеральної суміші, розміщеної в бункері саджалки, з якого вона дозовано, за допомогою шнеків, подається через окремі тукопроводи до скерувачів потоків сошника одночасно з потраплянням туди зубка часнику. Але через відсутність одночасного примусово-скерованого потоку органо-мінеральної суміші зубки під час безпосереднього укладання у борозенку огортаються нерівномірно, що порушує їх правильне розташування в ґрунті, тобто денцем униз.

Усунутий вказаний недолік у саджалці часнику [4]. Автори запропонували на задній частині бункера додатково змонтувати вентилятор з двома пневмопроводами, кожен з яких з'єднаний з одним із тукопроводів подачі органо-мінеральної суміші. Вентилятор створює підвищену рівномірність і безперервність подачі органо-мінеральної суміші в зону укладання зубка, огортаючи його одночасно з усіх сторін. При цьому для подачі зубків часнику запропоновано пристрій, що забезпечує їх захоплення, внутрішньомашинне транспортування і укладання в ґрунт в орієнтованому положенні денцем униз [5].

На основі проведеного аналізу публікацій можна зробити висновок, що питанням створення робочих органів машин для механізованого садіння часнику приділяється певна увага. Але якість і ефективність їх роботи повинна бути підтверджена практично, з використанням діючих моделей саджалок.

Постановка завдання. Мета дослідження – обґрунтування конструкції саджалки для садіння зубків часнику, орієнтованих денцем униз, а ростком угору.

Виклад основного матеріалу. Запропонована машина має бункер 1 (див. рис.) для зберігання зубків часнику. Його особливістю є те, що він скеровує зубки до барабана 2 перпендикулярно до напрямку його обертання.

Зубки при цьому присмоктуються до отворів барабана паралельно один до одного, але хаотично за орієнтуванням. Для цього нижня частина (днище) бункера 1 здійснює коливні рухи, що зумовлюють однонасінний рух зубків, причому профіль дна бункера дещо звужений, щоб орієнтувати зубок у момент його присмоктування до отворів у поверхні барабана, що обертається.

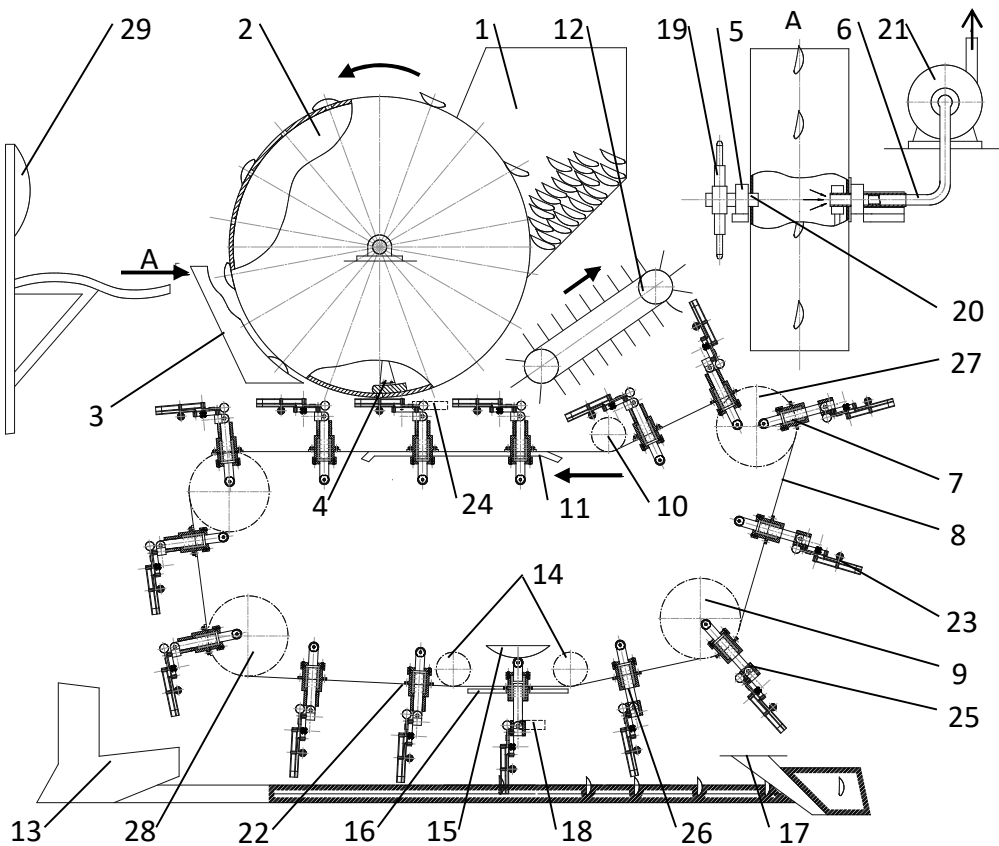


Рис. Конструктивно-технологічна схема саджалки зубків часнику.

Сам барабан 2 – це циліндр, обмежений з двох сторін плитами. На поверхні барабана зроблені отвори через кожні 40 градусів. Він обертається на підшипникових опорах 5, а його привід здійснюється через зірочку 19 і цапфу 20. З іншої сторони підшипник кріпиться на пустотілій осі, всередині барабана на якій кріпиться відсікач вакууму 4, який перекриває отвір у момент, коли присмоктуваний до неї зубок знаходиться над розкритою вилкою, а ззовні до неї приєднано

вакуумпровід 6 вентилятора 21. У нижній частині барабана 2 змонтовано кожух 3 для запобігання випаданню зубків.

Садильний апарат машини ланцюгово-плунжерного типу. Він складається з двох паралельних віток ланцюгів 8, з'єднаних між собою поперечними планками 22, на яких жорстко закріплені плунжери 7 з вилками 23. Для приводу й переміщення садильного апарата застосовують зірочки 9.

У верхній частині плунжери 7 садильного апарата опираються на напрямні 11, забезпечуючи оптимальний зазор між зігнутою вилкою 23 і барабаном 2. Вилка має два пальці, які утримуються у положенні «розкрито» перед захопленням зубка і закриваються в момент його захоплення (одночасно зі спрацюванням відсікача вакууму) завдяки кронштейнам 24, на які набігають кульки паралелограмного механізму вилки. Пальці вилки виготовляють алюмінієвими. Для підвищення надійності захоплення і фіксування між ними зубка часнику на їх внутрішніх поверхнях закріплені прогумований еластичний матеріал з високим коефіцієнтом зовнішнього тертя [6].

На плунжері 7 встановлена втулка 25, що має здатність вільно переміщуватися вздовж штока 26 плунжера, забезпечуючи фіксацію вилки у вертикальному (у момент безпосереднього садіння зубка часнику в ґрунт) або горизонтальному (у момент захоплення зубка пальцями вилки) положеннях. Коли транспортер 8 з плунжером огинає зірочку 27, втулка 25 починає вільно переміщуватися на штоці 26 униз, звільняючи вилку 23, а під час огинання зірочки 28 – втулка 25, переміщуючись униз, фіксує вилку 23 у вертикальному положенні.

Транспортер 12, змонтований під бункером 1, має робочі органи у вигляді еластичних щіток і виконує роль очисника пальців вилок 23 від ґрунту та примусово нахиляє вилку на плунжері одразу після того, як рухома втулка 25 перемістилася вздовж штока 26 вниз. При цьому вилка займає горизонтальне положення і рухається пальцями вперед до моменту їх розкриття і захоплення зубка часнику, який відділяється від барабана 2 через дію відсікача вакууму 4.

Сошник 13 саджалки має бокові крила, а в передній частині загострений носок, який утворює клиноподібну борозенку з ущільненим дном на глибину 7–9 см. Для утримання зубка у вертикальному положенні сошник 13 повинен сформувати борозенку, профіль якої має бути не тільки максимально пристосованим до укладання в неї зубків денцем униз, а й утримувати зубок у такому положенні після звільнення його від пальців вилки та остаточного загортання загортачами 17.

У нижній частині садильного апарата змонтовані зірочки 14, упор 16 та напрямна 15. Під час технологічного процесу ланцюги 8 переміщуються між зірочками 14 і упором 16, утримуючи плунжер 7 у вертикальному положенні в момент, коли його підпружинений шток 26, взаємодіючи через ролик з напрямною 15, переміщується вниз і заглиблює вилку 23 із зубком часнику у клиноподібну борозенку, утворену сошником 13. Пальці вилки розходяться в момент, коли кульки її паралелограмного механізму взаємодіють із кронштейном 18 і звільняють зубок. У попереднє положення вони повертаються під дією пружини.

Працює саджалка таким чином. Обертаючись проти годинникової стрілки, барабан 2 захоплює зубки часнику завдяки вакууму, що створюється вентилятором 21. Працівник, що перебуває на робочому місці 29, слідкує за правильною орієнтацією зубків, розміщених на барабані, і за необхідності повертає їх на кожному з отворів в одному напрямку – ростком униз. Одночасно транспортер 8 з плунжерами 7 переміщується за ходом руху саджалки, підводячи розкриті вилки 23 до нижньої частини барабана, де зубки звільняються відсікачем вакууму 4 й одразу захоплюються пальцями вилки, які утримують їх до моменту набігання ролика поршня 26 плунжера 7 на напрямну 15. Унаслідок їх взаємодії поршень з вилкою миттєво переміщується вниз, застромляючи зубок у борозенку, утворену сошником 13, а після набігання роликів паралелограмного механізму вилки на упор 18 її пальці розходяться і звільняють зубок, який загортається загортачем 17.

Висновки. Запропонована конструкція машини для напівмеханізованого садіння часнику дозволяє вирішити одну з основних проблем, а саме – строге орієнтування зубків денцем униз, а ростком вгору під час їх безпосереднього укладання в ґрунт на задану глибину. Наступним етапом досліджень має бути виготовлення експериментальної установки та перевірка її працездатності під час садіння зубків різних сорто-розмірних груп.

Бібліографічний список

1. Семен О. Я. Аналіз конструкцій машин для садіння часнику. *Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій* : матеріали XVII Міжнар. наук.-практ. форуму. Львів : Ліга-Прес, 2016. С. 254-261.
2. Сажалка, сеялка автоматическая для чеснока. URL : http://prom.ua/p36318852-sazhalka-seyalka-avtomaticheskaya.html#attributes_block.
3. Кузенко Д. В., Семен О. Я. Машина для садіння часнику. *Materials of the XII International scientific and practical conference Conduct of modern science – 2016*. Vol. 17: Agriculture. Construction and architecture. Sheffield : Science and education LTD, 2016. P. 24-28.
4. Саджалка часнику : пат. 117567 Україна, МПК А01С 5/08. № и 201701310 ; заявл. 13.02.2017 ; опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12.
5. Пристрій для орієнтованої подачі зубків часнику : пат. 117501 Україна, МПК А01С 7/20. № и 201700876 ; заявл. 31.01.2017 ; опубл. 26.06.2017, Бюл. № 12.
6. Семен О. Я. Визначення коефіцієнта та кута зовнішнього тертя зубків часнику. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження*. 2016. № 20. С. 162-167.

Кузенко Д., Семен О. Машина для садіння зубків часнику

Розглянуто проблему механізованого садіння зубків часнику з примусовим їх розміщенням у ґрунті денцем униз, а ростком угору. Проаналізовано існуючі машини й окремі робочі органи, призначені для орієнтованого садіння зубків часнику. Запропоновано конструкцію машини для напівмеханізованого садіння зубків часнику з ланцюгово-плунжерним садильним апаратом й наведено її конструктивно-технологічну схему. Висвітлено конструктивні особливості і принцип роботи окремих вузлів та робочих органів розробленої саджалки. Описано

технологічний процес садіння часнику з укладанням його в клиноподібну борозенку денцем вниз, а ростком угору. Наведено основні напрями подальших досліджень.

Ключові слова: зубок часнику, саджалка, садильний апарат, плунжер, вилка, барабан, вентилятор.

Kuzenko D., Semen O. The machine for planting garlic teeth

The problem of mechanized gardening of garlic teeth with forced placement in the soil with a bottom down, and a germ upwards is considered. The existing machines and separate working bodies intended for the orientation of the garlic planting orientation are analyzed. The construction of a machine for semi-mechanized planting of garlic teeth with a chain-plunger saddle machine is proposed and its structural and technological scheme is presented. The constructive features and the principle of work of separate units and working bodies of the developed seedlings are highlighted. The technological process of garlic sawing is described with its laying in a wedge-shaped groove with a bottom down, and a germ up. The main directions of further research are given.

Key words: garlic sauce, seedlings, seedling unit, plunger, fork, drum, fan.

Кузенко Д., Семен О. Машина для посадки зубков чеснока

Рассматривается проблема механизированной посадки зубков чеснока с принудительным их размещением в почве доньшком вниз, а ростком вверх. Проанализированы существующие машины и отдельные рабочие органы, предназначенные для ориентированной посадки зубков чеснока. Предложена конструкция машины для полумеханизированной посадки зубков чеснока с цепно-плунжерным посадочным аппаратом и приведена ее конструктивно-технологическая схема. Освещены конструктивные особенности и принцип работы отдельных узлов и рабочих органов разработанной посадочной машины. Описан технологический процесс посадки чеснока с укладкой его в клиновидную бороздку доньшком вниз, а ростком вверх. Приведены основные направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: зубок чеснока, сажалка, посадочный аппарат, плунжер, вилка, барабан, вентилятор.