

АПАРАТ ДЛЯ ЛОКАЛЬНОГО ВНЕСЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБРИВ

***Б.В. Онищенко, кандидат технічних наук
В.В. Теслюк, доктор сільськогосподарських наук
О.С. Морозов, студент***

***Національний університет біоресурсів і
природокористування України***

***В.М. Барановський, доктор технічних наук
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя***

Приведений аналіз дозуючих робочих органів для внесення біологічно активних добрив та представлено результати досліджень ексцентрикового дозатора для дозування біологічно активних добрив при їх локальному внесенні.

Апарат, активні добрива, робочі органи, машина.

Постановка проблеми. Науково обґрунтована система удобрення ґрунтів сільськогосподарських угідь спрямована не тільки на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, а й на максимально можливу економію мінеральних добрив, яка в умовах їх дефіциту та високої вартості має неабияке господарське значення [1].

В останні роки в Україні різко зменшилося внесення органічних добрив – до 0,9 т/га і мінеральних до 35-49 кг/га діючої речовини це наслідок того, що значно скоротилося поголів'я тварин, а мінеральні добрива стали дорогими. Як наслідок, ґрунти закислюються і втрачають родючість. Вчені працюють над розробкою складних добрив з регульованою швидкістю виходу активних компонентів [2].

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва найбільш прогресивним способом, що дає змогу не тільки підвищити врожайність сільськогосподарських культур, але й зменшити техногенний тиск на навколишнє середовище, є система органічного землеробства. Одним із аспектів такої системи землеробства є впровадження нових видів добрив, серед яких особливою ефективністю відрізняються біологічно активні добрива (БАД). Для досягнення високих результатів, система органічного землеробства передбачає застосування локального внесення БАД.

Аналіз останніх досліджень. Відомі пристрої та обладнання для дозування біологічно активних добрив не в повній мірі

забезпечують якісне локальне внесення БАД під просапні культури та їх підживленні за прийнятних техніко-економічних показників. Тому розробка туковисівного апарату для локального внесення БАД є актуальним і своєчасним питанням для сільського господарства України.

Мета досліджень. Забезпечення необхідної рівномірності внесення БАД під просапні культури при їх посіві і підживленні на підставі розкриття сукупного впливу фізико-механічних властивостей БАД і параметрів робочих органів та розробка туковисівного апарату.

Об'єкт досліджень. Залежність показників якості локального внесення біодобрив від конструктивно-технологічних параметрів робочих органів туковисівного апарату.

Методи досліджень. Аналітичні і експериментальні дослідження, які проводились на основі системного підходу, статистичного опрацювання матеріалу та планування експерименту.

Результати досліджень. Всі туковисівні апарати за технологічним процесом роботи можна розділити на: апарати ротаційно-виштовхувальної дії; апарати вигрібальної дії; апарати, які працюють по принципу просіювання туків через решітчасте дно; апарати, які працюють по принципу фрезерування (зчісування туків з верхнього ящика); апарати, які виносять туки з тукового ящика силою зщеплення туків з поверхнею рухомого диска, паска, тарілки; апарати відцевої дії, які розкидають туки за рахунок відцевої сили при швидкому обертанні диска з лопатками.

До першого типу слід віднести ротаційно-виштовхуючі апарати, що з'явилися раніше інших. Апаратами цього типу випускались для комплектування вапнякових сівалок для висіву порошковидних туків, схильних до утворення склепіння. Такі апарати не придатні для внесення БАД. Висіваючим апаратом у них служить горизонтально розміщений на дні у щілині тукового ящика валик з робочими органами у вигляді метеликів, лопаток, напівдисків, встановлених під кутом. На (рис. 1) показана схема одного з подібних апаратів і його робочий орган.

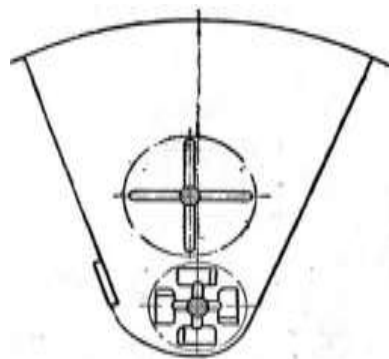


Рис. 1. Схема апарата ротаційно-виштовхувальної дії.

Основні розміри апаратів цього типу визначаються наступною залежністю:

$$Q = 10000i \frac{db}{DB} S_{\gamma}, \quad (1)$$

де Q – норма висіву, кг/га; d – діаметр валика по периферії метеликів, м; D – діаметр колеса, м; b – довжина висівного отвору, м; B – ширина захвату машини, м; S – ширина висівного отвору, мм; γ – об'ємна вага туків, кг/л; i – передаточне число до висівного валика.

Норма висіву у цих апаратів регулюється, як правило, зміною величини висівного вікна.

Сівалки з туковисівними апаратами цього типу були найбільш розповсюджені в Німеччині та інших країнах Західної Європи.

До другого типу можуть бути віднесені апарати вигрібаючої дії. Найбільш конструктивно досконалі з них є широковідомі ланцюгові туковисівачі сівалки TP-1 і ТК-1 заводу «Червона зірка», що знаходиться в місті Кіровограді.

Норма висіву регулюється двома способами: величиною висівної щілини, яка встановлюється шляхом перекривання щілини планкою в межах 6–24 мм та зміною швидкості руху робочого ланцюга за допомогою змінних шестерень від 6 до 160 мм/с.

В США у сівалок вигрібаючої дії (сівалки «Імперіал») робочими органами були зірочки, розміщені на вертикальних валиках вздовж тукового ящика. Зірочки, що обертались, вигрібають туки своїми пальцеподібними відростками через щілину із дна тукового ящика. Випробування таких сівалок показали, що вони в порівнянні з ланцюговими працюють набагато гірше.

До третього типу відносяться відцентрові апарати, які займають особливе місце серед усіх висівних апаратів. Робочим органом цих апаратів є диск з лопатками, який установлений в горизонтальній площині сівалки. Туки, що поступають через напрямний лоток на диск, що обертається, розкидаються ним по поверхні ґрунту під дією відцентрової сили.

Відцентрові апарати вперше отримали застосування у Франції для розсівання зернових культур, в США вони застосовуються як вапнорозкидачі. В Німеччині та інших країнах Західної Європи відцентрові апарати застосовуються не тільки для розсіювання вапна, але й в більшій мірі для розподілу рідкого гною по поверхні ґрунту, особливо на луках.

Параметри транспортера вираховують за допомогою наступної формули:

$$Q = 10000 \frac{V_{ст} \cdot \gamma}{V_{мв}} \quad (2)$$

де $v_{ст}$ – швидкість руху стрічки, $m \cdot c^{-1}$; $b_{ст}$ – ширина стрічки, m ; γ – питома вага туків, kg/m^3 ; $v_{ст}$ – швидкість агрегата, $m \cdot c^{-1}$; B – ширина захвату агрегата, m .

Таким чином, провівши дослідження тукових апаратів і розглянувши їх класифікацію і особливості конструкції та функціональні схеми можна зробити висновок, що норма висіву таких апаратів регулюється за рахунок зміни передаточного відношення у механізмі приводу та відбувається пульсуюча подача висівного матеріалу, що призводить до порушення технологічного процесу.

Тому, доцільно розробити і впровадити у виробництво туковий апарат, в якому були б усунені перераховані недоліки, тим самим підвищити ефективність їх використання у виробничих умовах.

Експериментальна установка для локального внесення БАД (рис. 2) забезпечує підвищення продуктивності та надійності роботи агрегату для локального внесення добрив, як сипких, так і гранульованих.

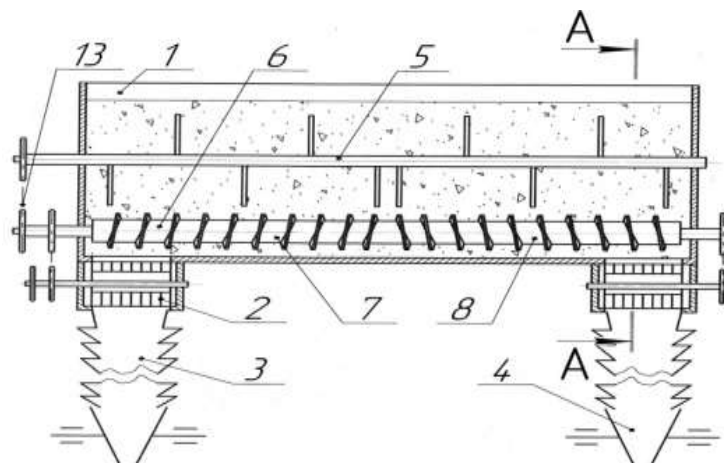


Рис. 2. Функціональна схема апарата для локального внесення біологічно активних добрив: 1 – бункер; 2 – ексцентриковий ротор; 3 – тукопроводи; 4 – висівні робочі органи; 5 – горизонтальна мішалка; 6 – нагнітаючий шнек; 7, 8 – різнонаправлені навивки; 13 – механічні передачі.

Це вирішується тим, що апарат для локального внесення біологічно-активних добрив, який містить бункер, два дозатори з ексцентриковим ротором, два тукопроводи, привід дозаторів, висівні робочі органи, відрізняється тим, що додатково обладнаний нагнітаючим шнеком, гвинтова навивка однієї частини якого протилежно направлена гвинтовій навивці іншої частини, горизонтальною мішалкою, при чому нагнітаючий шнек та горизонтальна мішалка приводяться у рух від приводу дозаторів; ексцентриковий дозатор має пластини, що можуть вільно

переміщуватись в радіальному напрямку і додатково обладнаний копіром, з яким пластини контактують своїм внутрішнім торцем. Функціональна схема тукового апарата приведена на (рис. 2), на яких зображено: загальний вигляд апарата для локального внесення біологічно-активних добрив (вид спереду); на (рис. 3) – загальний вигляд апарата для локального внесення біологічно-активних добрив (вид збоку); на (рис. 4) – загальний вигляд ексцестрикового дозатора.

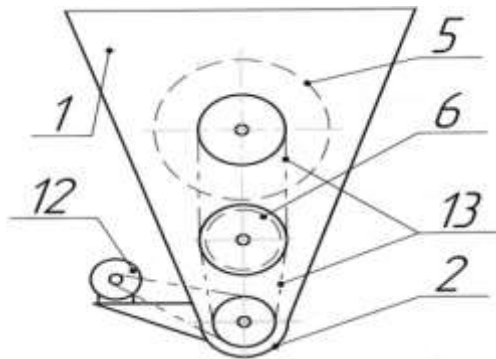


Рис. 3. Бункер туковисіваючого апарата: 1 – бункер; 2 – ексцентриковий ротор; 5 – горизонтальна мішалка; 6 – нагнітаючий шнек; 12 – дозатори; 13 – механічні передачі.

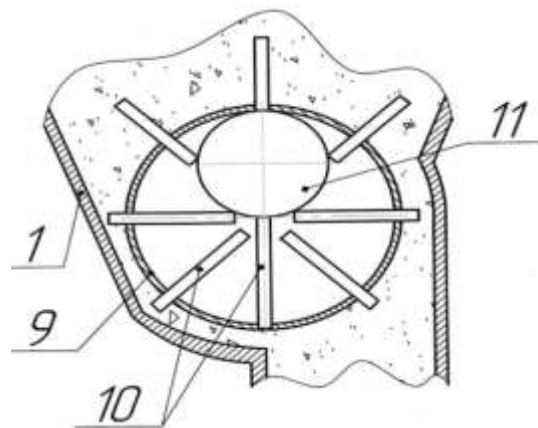


Рис. 4. Дозатор висіваючого апарата: 1 – бункер; 9 – ротори; 10 – пластини; 11 – копії.

Апарат для локального внесення біологічно активних добрив (рис. 2) складається з бункеру 1, з яким сполучено два дозатори ексцентриковим ротором 2, тукопроводи 3 та висівні робочі органи 4. В бункері 1 розташовано горизонтальну мішалку 5 та нагнітаючий шнек 6, який має ділянки із різнонаправленими навивками 7 і 8. Дозатори з ексцентриковим ротором 2 містять ротори 9 (рис. 4), пластини 10, що можуть переміщуватись в радіальному напрямку, та копії 11, з якими пластини 10 контактують своїм внутрішнім торцем. Дозатори з ексцентриковим ротором 2, горизонтальна

мішалка 5 та нагнітаючий шнек 6 приводяться у рух від приводу дозаторів 12. Обертальний момент передається за допомогою механічних передач (наприклад ланцюгових)

Апарат для локального внесення БАД працює наступним чином. Сировина, що підлягає висіванню (добрива), знаходиться у бункері 1 (рис. 2) самопливом поступає до дозаторів з ексцентриковим ротором 2. Стабільному надходженню сировини до дозаторів сприяє обертання нагнітаючого шнеку 6, а відсутності зависання сировини у бункері, і забезпечує обертання горизонтальної мішалки 5. Так при обертанні нагнітаючого шнеку 6 одна його частина 7 нагнітає сировину до лівого дозатору з ексцентриковим ротором 2, а інша його частина 8, що має зворотно направлену навивку, до правого дозатора з ексцентриковим ротором 2. При обертанні роторів 9 (рис. 4), пластини 10, переміщуючись по копірах 11, зміщуються в радіальному напрямку, цим самим виконується їх самоочищення. Далі сировина потрапляє в тукопроводи 3 (рис. 2), які підводять її до висівних робочих органів 4. Обертання рухомих частин здійснюється за допомогою приводу дозаторів 12 та передається за допомогою, наприклад, ланцюгових передач 13 (рис. 3). Використання двох дозаторів з ексцентриковим ротором дозволяє вдвічі збільшити продуктивність апарату для локального внесення БАД, а нагнітаючий шнек дозволяє значно збільшити ємкість бункера та виконання його із значною довжиною, що створює можливість одночасно висівати добрива у дві лінії.

Використання горизонтальної мішалки дозволяє позбутися явища зависання сировини у бункері, що підвищує надійність роботи апарату, а пластини, що можуть вільно переміщуватись у радіальному напрямку та копіру дозволяє значно збільшити величину переміщення пластин (підвищення ефективності очищення) та підвищити довговічність пластин (за рахунок виключення шарнірного з'єднання та згинаючого навантаження).

Запропоновані зміни конструкції апарату для локального внесення БАД дозволяють ефективно вирішити поставлені задачі, не потребуючи при цьому надмірних капіталовкладень.

Таким чином, запропонований туковисівний апарат для локального внесення біологічно активних добрив дасть змогу у виробничих умовах його експлуатації надійно виконувати технологічний процес висіву добрив, а також як наслідок, підвищити його продуктивність в 1,2 – 1,5 рази в порівнянні з аналогом.

Висновки

1. Ефективне застосування біологічно-активних добрив (БАД) диктується економічними міркуваннями і проблемами охорони навколишнього середовища від забруднення. Роль технічних засобів

полягає в тому, щоб точно донести добриво до рослини, таким чином збільшуючи коефіцієнт використання живлення речовин рослинами.

2. Аналіз роботи існуючих туковисівних апаратів показав, що при внесенні БАД, які за своїми фізико-механічними властивостями відрізняються від мінеральних добрив, вони незадовільно виконують технологічний процес і як наслідок ненадійні і неефективні в роботі.

3. Застосування шнеково-пружинного туковисівного апарату хоч сприяло зменшенню руйнування гранул під час роботи машини, але недоліком таких апаратів є те, що норма висіву регулюється ступінчато за рахунок зміни передаточного відношення у механізмі приводу в результаті відбувається пульсуюча подача висівного матеріалу, яка негативно діє на коефіцієнт рівномірності подачі добрив.

4. Запропонований туковисівний апарат забезпечує високий коефіцієнт рівномірності висіву БАД (85–90%), підвищення продуктивності в 1,2 – 1,5 рази та забезпечення надійності виконання технологічного процесу, в результаті чого прибавка врожайності цукрових буряків до 37 %.

Список літератури

1. Роїк М.В. Буряки / М.В. Роїк. – К.: XXI вік, РІА труд, 2001. – С. 85–95.
2. Заришняк А.С. Добрива – головний фактор підвищення продуктивності цукрових буряків / А.С. Заришняк, К.А. Савчук // Цукрові буряки. – 2005. – № 4. – С. 45.

Приведен анализ дозирующих рабочих органов для внесения биологически активных удобрений та представлены результаты исследований эксцентрикового дозатора для дозирования биологически активных удобрений при их локальном внесении.

Аппарат, активные удобрения, рабочие органы, машина.

The analysis of working organs measuring out is resulted for vnesennya biologically active fertilizers that are presented rezultati researches of ekstsentrkovogo metering device for dosage biologically of active fertilizers at their local bringing.

Device, active fertilizers, working parts, machine.