



Конструкція і теорія сільськогосподарських машин Construction and theory of agricultural machines

УДК 631.333

Удосконалення роторного розкидача органічних добрив

В.І. Мельник¹, О.А. Романашенко¹, О.І. Анікеєв¹, Г.В. Фесенко²

¹Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка (м. Харків, Україна)

²Луганський національний аграрний університет (м. Харків, Україна)

Приведено аналіз роторних розкидачів двофазної технології внесення органічних добрив, на основі якого виявлені можливості підвищення ефективності їх використання. Запропонований удосконалений роторний розкидач органічних добрив підвищеної рівномірності їх внесення і пониженими витратами механічної енергії.

Обґрунтовано розкидач з підвищеною ефективністю внесення органічних добрив по двофазній технології, а саме підвищення рівномірності розподілення органічних добрив по ширині розкидання і зниження при цьому витрат механічної енергії.

Органічні добрива при потраплянні на робочі органи розкидачів здатні ущільнюватися та в деякій мірі демпфувати під час сходу з них. Внаслідок цього витрачається велика кількість енергії на привід робочих органів.

Запропонований удосконалений роторний розкидач органічних добрив, де внаслідок ударної взаємодії лопатей з органічними добривами витрачається невідновлювальна енергія, що знижує ефективність застосування машини.

Для розподілення органічних добрив із куп застосовують комбіновані машини, які під час роботи утворюють із куп валки і розкидають їх по поверхні поля. Показники роботи цих машин залежать від конструктивних особливостей їх робочих органів.

Виконання роторного розкидача з можливістю взаємодії лопатей та викидних порогів забезпечує призупинення лопатей при їх заповненні добривами, накопичення пружним елементом механічної енергії з подальшим її використанням для підвищення рівномірності розподілення органічних добрив з пониженими витратами енергії.

Ключові слова: розкидач, органічні добрива, лопаті, рівномірність, витрати енергії, робочі органи, технології.

Актуальність проблеми. Одним із способів збагачення ґрунту поживними речовинами є внесення органічних добрив, які використовуються рослинами поступово, на протязі тривалого періоду. При цьому ефективність органічних добрив в значній мірі залежить від показника нерівномірності їх розподілення по поверхні поля, який обмежується у відповідності з агротехнічними вимогами до $\pm 25\%$ [1]. В сільськогосподарських підприємствах в залежності від наявного набору машин і технологічних умов застосовують різні технології внесення органічних добрив. При цьому заслуговує на увагу двофазна технологія, за якою органічні добрива вивозять у поле і вкладають спочатку у купи з розміщенням по полю у відповідності з нормою їх внесення, а потім розподіляють по площі. [2].

Аналіз останніх досліджень. Для розподілення органічних добрив із куп застосовують комбіновані машини, які під час роботи утворюють із куп валки і розкидають їх по поверхні поля. При цьому показники роботи таких машин в значній мірі залежать від конструктивних особливостей їх робочих органів, які представляють собою роторні диски з лопатями, що обертаються під час роботи назустріч один одному з постійною швидкістю і охоплені, наприклад, криволінійними дефлекторами, на кінцях яких закріплені відбивні щитки [3]. Під час роботи таких машин ротори своїми лопатями спрямовують органічні добрива в різні зони розкидання з однаковою швидкістю, що спричинює нерівномірний їх розподіл по ширині захвату розкидача. Крім того, внаслідок ударної взаємодії лопатей з органічними добривами витрачається невідновлювана енергія, що

знижує ефективність застосування машин [4]. Більш пристосованим для внесення органічних добрив зарекомендував себе розкидач твердих органічних добрив із жолобоподібними лопатями і викидними порогами [5]. Під час роботи такого розкидача, ротори, захоплюючи своїми лопатями органічні добрива із валка, більш рівномірно розкидають їх по ширині захвату агрегату за рахунок викидних порогів. Вмісті з цим захоплення кожною лопаттю органічного добрива із валка супроводжується ударом і їх пластичною деформацією, на що витрачається не відновлювана механічна енергія.

Метою роботи є підвищення ефективності застосування органічних добрив в двофазній технології їх внесення.

Відповідно до мети в роботі поставлена задача: на основі проведеного аналізу обґрунту-

вати розкидач з підвищеною ефективністю внесення органічних добрив по двофазній технології, а саме підвищення рівномірності розподілення органічних добрив по ширині розкидання і зниження при цьому витрат механічної енергії. Поставлена задача вирішується, якщо в роторному розкидачі органічних добрив із жолобоподібними лопатями і викидними порогами, лопаті виконати у вигляді пружного елемента, протилежний від закріпленого кінець якого з виступом розмітити в одній площині з викидними порогами. При цьому робочу поверхню порогів розташувати на шляху переміщення виступів і виконати з безперервним збільшенням її нахилу до напрямку обертання лопатей. Крім того, викидні пороги установити з можливістю зміни свого положення в напрямку обертання лопатей [6]. Такими властивостями наділений розкидач органічних добрив, схема якого показана нижче (рис. 1).

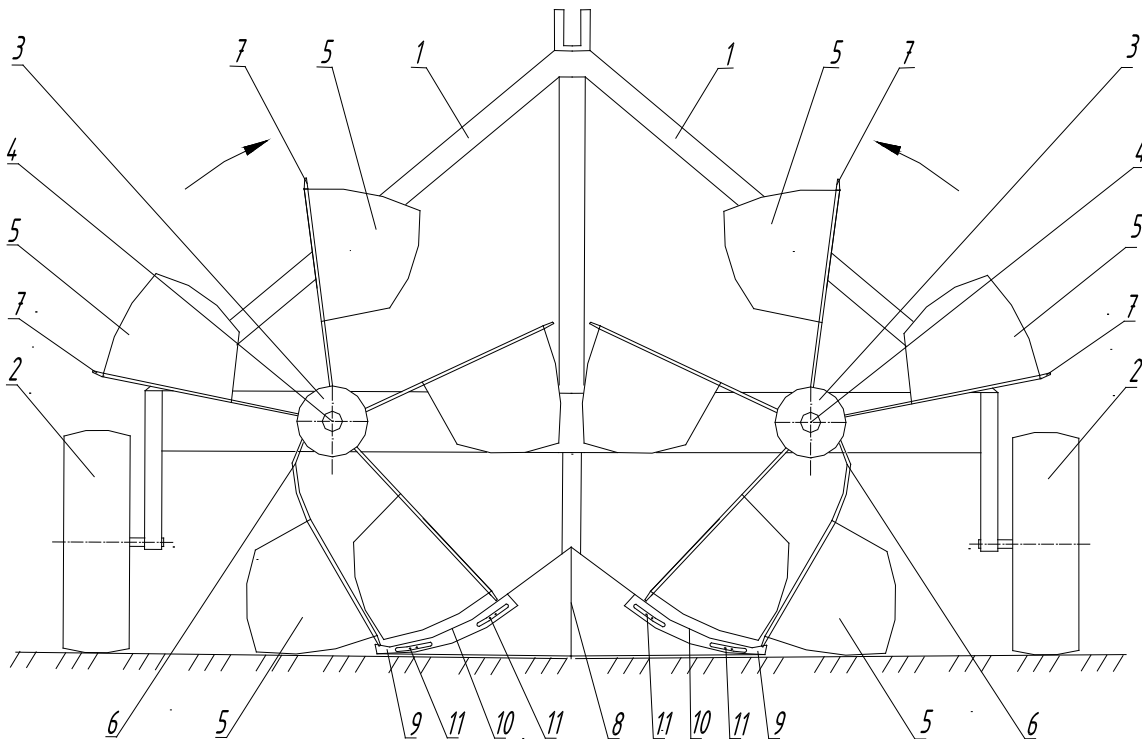


Рис. 1. Схема роторного розкидача органічних добрив: 1 – рама; 2 – колеса; 3 – маточини; 4 – привідний вал; 5 – лопать; 6 – пружина; 7 – виступ; 8 – дільник; 9 – поріг; 10 – робоча поверхня порога; 11 – механізм зміни положення порогів

Перед початком роботи розкидач органічних добрив налаштовують на задані умови роботи, а саме встановлюють у відповідне положення викидні пороги 9 шляхом їх переміщення механізмом 11 в напрямку обертання лопатей 5. Під час роботи розкидач, переміщуючись на опорних колесах 2 в напрямку валка органічних добрив, своїм дільником 8 спрямовує їх до зони

переміщення жолобоподібних лопатей 5, які приводяться в обертаний рух привідними валами 4 через маточини 3. В цей час лопать 5, що наближається до органічних добрив, спрямованих до неї дільником 8, стикається своїм виступом 7 з розташованою на шляху його переміщення робочою поверхнею 10 викидного порога 9. При подальшому руху виступу 7 по робочій поверхні 10

відбувається поступове призупинення руху лопаті 5 за рахунок безперервного збільшення нахилу робочої поверхні 10 до напрямку її обертання, при цьому відбувається деформація пружини 6 з накопиченням в ній потенційної енергії [4 с. 58-60]. В цей час за рахунок переміщення розкидача відбувається безударне заповнення органічними добривами призупиненої лопаті 5, що забезпечує зниження витрат механічної енергії на їх пластичну деформацію. При подальшому повертанні маточини 3 виступ 7 сходиться з робочої поверхні 10 порога 9 і лопать 5 з порцією органічного добрива під дією накопиченої в пружині 6 потенційної енергії починає прискорений обертаний рух. З початком прискореного руху лопаті 5, органічні добрива під дією відцентрової сили починають сходити з її поверхні із наростаючою швидкістю. При цьому ближні до розкидача звужені зони, які менші по ширині розкидання, заповнюються з пониженою швидкістю сходу органічних добрив з лопатей 5, а відповідно із пониженою їх подачею, що відповідає умовам заповнення ближніх зон до розкидача. Заповнення подальших зон відбувається з підвищенням швидкості сходу органічних добрив з лопатки 5 із прискореним рухом, а отже і з підвищенням необхідної їх подачі в зони, які розширюються з віддаленням від розкидача, що відповідає умовам їх заповнення. В цей час кожна маточина 3 розкидача переміщує виступ 7 наступної лопаті 5 до робочої поверхні 10 порога 9, яка призупиняє її рух і процес рівномірного розподілу органічних добрив з пониженими витратами механічної енергії по ширині захвату розкидача продовжується.

При зміні умов роботи розкидача органічних добрив відповідно змінюють положення викидних порогів 9 на дільнику 8 відносно напрямку обертання лопатей 5 за допомогою механізму 11.

Виконання роторного розкидача в такому вигляді забезпечує призупинення лопатей при їх за-

повненні добривом з накопиченням пружним елементом механічної енергії і подальше її використання для підвищення рівномірності розподілення органічних добрив з пониженими витратами механічної енергії.

Література

1. Довідник по визначенню якості польових робіт / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко, М.В. Коломієць та ін.; За ред. В.Ф. Сайка. – К.: Урожай, 1987. – 384 с.
2. Войтюк Д.Г., Гаврилук Г.Р. Сільськогосподарські машини. – К.: Урожай, 1994. – 448 с.
3. А.С. СРСР № 388700 по кл. А 01с 17/00.
4. Яворский Б.М. Справочник по физике / Б.М. Яворский, А.А. Детлаф; 3-е изд., исправл. – М.: Наука, 1965. – с. 49 - 50, 62 - 64
5. Makeev M.Z., Zaitsev A.S., Anikeiev O.I. та ін. Розкидач органічних добрив А.С. СРСР № 1459621 по кл. А 01С 3/06, 1972.
6. Фесенко Г.В., Романашенко О.А., Анікеєв О.І. Розкидач органічних добрив. патент на винахід. № 115913 А 01С 3/06. Бюл.№1, 2018.

References

1. Dovidnyk po vyznachenniu yakosti polovykh robot / V.F. Saiko, A.M. Maliienko, M.V. Kolomiets ta in.; Za red. V.F. Saika. – K.: Urozhai, 1987. – 384 s.
2. Voitiuk D.H., Havryliuk H.R. Silskohospodarski mashyny. – K.: Urozhai, 1994. – 448 s.
3. A.S. SRSR № 388700 po kl. A 01s 17/00.
4. YAvorskij B.M. Spravochnik po fizike / B.M. YAvorskij, A.A. Detlaf; 3-e izd., ispravl. – M.: Nauka, 1965. – S. 49 - 50, 62 - 64.
5. Makeiev M.Z., Zaitsev A.S., Anikeiev O.I. ta in. Rozkydach orhanichnykh dobryv A.S. SRSR № 1459621 po kl. A 01S 3/06, 1972.
6. Fesenko H.V., Romanashenko O.A., Anikeiev O.I. Rozkydach orhanichnykh dobryv. patent na vynakhid. № 115913 A 01S 3/06. Biul. №1, 2018.

Аннотация

Усовершенствование роторного разбрасывателя органических удобрений

Мельник В.И., Романашенко А.А., Анікеєв А.И., Фесенко Г.В.

Приведен анализ роторных разбрасывателей для двухфазной технологии внесения органических удобрений, на основе которого выявлены возможности повышения эффективности их использования. Предложенный усовершенствованный роторный разбрасыватель органических удобрений повышенной равномерности их внесения и сниженными затратами механической энергии.

Обоснованно разбрасыватель с повышенной эффективностью внесения органических удобрений по двухфазной технологии, а именно повышение равномерности распределения органических удобрений по ширине разбрасывания и снижение при этом расходов механической энергии.

Органические удобрения при попадании на рабочие органы разбрасывателей способны уплотняться и в некоторой степени демпфировать во время схода с них. В результате расходуется большое количество энергии на привод рабочих органов.

Предложенный усовершенствованный роторный разбрасыватель органических удобрений, где в результате ударного взаимодействия лопастей с органическими удобрениями расходуется не возобновляемая энергия, снижает эффективность применения машины.

Для распределения органических удобрений с куч применяют комбинированные машины, которые во время работы образуют с куч валки и разбрасывают их по поверхности поля. Показатели работы этих машин зависят от конструктивных особенностей их рабочих органов.

Предложенный роторный разбрасыватель с возможностью взаимодействия лопастей и выкидных порогов обеспечивает приостановление лопастей при их заполнении удобрениями, накопления упругим элементом механической энергии с последующим ее использованием для повышения равномерности распределения органических удобрений со сниженными затратами энергии.

Ключевые слова: *разбрасыватель, органические удобрения, лопасти, равномерность, расходы энергии, рабочие органы, технологии.*

Abstract

Improvement of rotary distributor of organic benefits

V.I. Melnik, A.A. Romanasheko, A.I. Anykeev, G.V. Fesenko

The analysis of rotary scatterers of two-phase technology of introduction of organic fertilizers is presented, on the basis of which the possibilities of increase of efficiency of their use are revealed. The proposed improved rotary spreader of organic fertilizers increased uniformity of their input and reduced energy consumption.

Reasonably throwing about with enhanceable efficiency of bringing of organic fertilizers on diphasic technology, namely increase of equitability of organic fertilizers on the width of throwing about and decline here of charges of mechanical energy.

Organic fertilizers at a hit on the working organs of throwing about are able to be made more compact and aught damp during tails from them. As a result plenty of energy is expended on the drive of working organs.

An offer improved rotor throwing about of organic fertilizers, where as a result of the shock cooperating of blades with organic fertilizers the not proceeded in energy is expended, reduces efficiency of application of machine.

For distribution of organic fertilizers from heaps apply the combined machines that during work form from the heaps of felling and throw about them on the surface of the field. The indexes of work of these machines depend on the structural features of their working organs.

An offer rotor throwing about with possibility of cooperation of blades and discharge thresholds provides stopping of blades at their filling fertilizers, accumulations by the resilient element of mechanical energy with her subsequent use for the increase of equitability of organic fertilizers with the mionectic expenses of energy.

Keywords: *throwing about, organic fertilizers, blades, evenness, charges of energy, working organs, technologies.*

Представлено від редакції: В.І. Пастухов / Presented on editorial: V.I. Pastukhov

Рецензент: М.П. Арт'омов / Reviewer: M.P. Art'omov

Подано до редакції / Received: 13.03.2018