

УДК 631.333

РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ

Н.Н. Ромانيук¹, канд. техн. наук, доцент,

В.А. Агейчик¹, канд. техн. наук, доцент,

С.О. Нукешев², д-р техн. наук, профессор, член-корреспондент НАН РК,

В.Н. Еднач¹, канд. техн. наук, доцент, К.В. Гильдюк¹, студентка

¹ УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь,

² Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,

г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Аннотация: В статье предложена оригинальная конструкция устройства для внесения жидких удобрений, способного обеспечить снижение тягового сопротивления рабочих органов при внесении жидких удобрений в почву, а также повысить равномерность их распределения по поверхности поля.

Abstract: The article proposes an original design of a device for applying liquid fertilizers, capable of reducing the traction resistance of working bodies when applying liquid fertilizers to the soil, as well as increasing the uniformity of their distribution over the surface of the field.

Ключевые слова: жидкие удобрения, внесение, машина, рабочие органы, равномерность распределения, оригинальная конструкция.

Keywords: liquid fertilizer, application, machine, working bodies, uniformity of distribution, original design.

Введение. Получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур невозможно без использования удобрений и агрохимикатов. Значительный эффект даёт использование жидких комплексных удобрений (ЖКУ) даже по сравнению с гранулированными.

Анализ отечественного и зарубежного опыта показывает, что наиболее рациональным способом использования жидкого навоза в качестве органического удобрения, является непосредственное внесение его на поля в переработанном виде, методом подпочвенного внесения [1].

Целью исследований является разработка конструкции устройства для внесения жидких удобрений, способного обеспечить снижение тягового сопротивления рабочих органов при внесении жидких удобрений в почву, а также повысить равномерность их распределения по поверхности поля.

Основная часть. Для решения поставленной цели нами поставлены следующие задачи исследований:

1. Провести патентные исследования и проанализировать технические средства для внесения жидких удобрений.

2. Разработать конструкцию устройства для внесения жидких удобрений, способного обеспечить снижение тягового сопротивления рабочих органов при внесении жидких удобрений в почву, а также повысить равномерность их распределения по поверхности поля.

Проведенный патентный поиск показывает, что известен рабочий орган агрегата для внутрпочвенного внесения жидких органических удобрений (ЖОУ), содержащий стрельчатую лапу, стойку, питательную трубку, установленную вдоль задней кромки стойки лапы, и отдельный дисковый нож, смонтированный на раме перед стойкой со стрельчатой лапой [2].

Недостатком известного и других подобных почвообрабатывающих рабочих органов является повышенное тяговое сопротивление.

Известно устройство для внесения жидких удобрений в почву, содержащее плоскорежущую стрельчатую лапу, стойку и трубу-питатель для подвода жидкости, установленную вдоль передней грани стойки, с окнами у основания. Перед стойкой установлен подводящий трубопровод с двумя боковыми окнами у основания, спереди и сверху, на которые установлены почвообтекатели [3].

Недостатком известного устройства является то, что устройство не может обеспечить жидкостную смазку всей поверхности лапы, и, соответственно, снижение тягового сопротивления в полной мере.

Известен рабочий орган для внесения жидких удобрений [4], содержащий плоскорежущую стрельчатую лапу, стойку и трубу-питатель для подвода жидкости, установленную вдоль передней грани стойки, с окнами у основания, причем труба-питатель в нижней части на стыке с поверхностью лапы имеет сплошное окно с выходом вперед, налево и направо с прикрепленными к верхней его кромке козырьками с углом раскрытия обеих боковин переднего козырька и задних боковин левого и правого козырьков относительно стенок трубы-питателя не более 30° и сплошной щелью между основанием козырьков и поверхностью лапы, а задняя стенка трубы-питателя в нижней ее части выполнена с наклоном вперед с упором о поверхность лапы перед окном, между носком лапы и трубой-питателем установлены под углом: раскосина цилиндрической формы и сменный нож, с креплением последнего сверху вдоль ее оси симметрии, при этом верхний конец раскосины выполнен раздвоенным, с креплением нижней ветви к трубе-питателю над кромкой окна, а верхняя ветвь со свободным пружинно-гибким

концом протянута по кривой вверх над уровнем кромки окна в одной продольно-вертикальной плоскости с трубой-питателем без касания с ней и выведена в сторону от нее по дуге окружности.

Недостатком известного устройства является то, что оно не может обеспечить жидкостную смазку всей поверхности лапы, т. к. удобрения в весьма незначительной степени поступают на её поверхность, а выступающие детали с выходом вперед, налево и направо с прикрепленными к верхней кромке окна козырьками с углом раскрытия обеих боковин переднего козырька и задних боковин левого и правого козырьков относительно стенок трубы-питателя создают существенное дополнительное тяговое сопротивление движению лапы в почве, при этом удобрения распределяются по обработанной лапой поверхности неравномерно, например, за стойкой их нет совсем.

На рисунке 1 представлена оригинальная конструкция рабочего органа для внесения жидких удобрений [5].

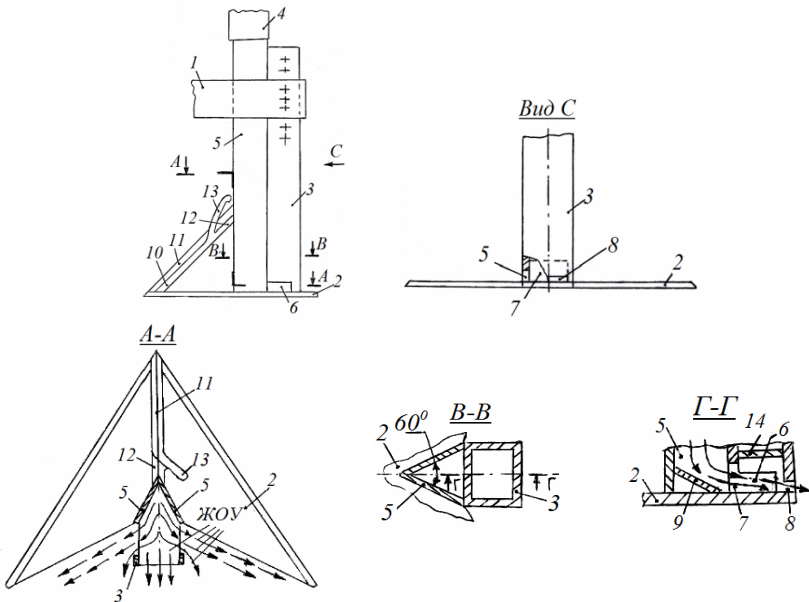


Рисунок 1 – Рабочий орган для внесения жидких удобрений

Рабочий орган для внесения жидких удобрений смонтирован на раме 1, которая с помощью гидронавески навешена к заднему

днищу цистерны. Рабочий орган содержит плоскорежущую стрелчатую лапу 2, к верхней поверхности которой присоединены при помощи сварки вертикальная стойка 3 в виде трубы профильной стальной, к перпендикулярной направлению движения агрегата наружной грани к ребрам передней стенки которой и к верхней поверхности стрелчатой лапы 2 крепятся с помощью сварки под углом 30° симметрично продольной вертикальной плоскости симметрии вертикальной стойки 3 и стрелчатой лапы 2 две вертикальные планки 5 толщиной 2-3 мм, которые поверхностями своих задних плоскостей вместе с наружной гранью передней стенки стойки 3 образуют емкость с внутренним сечением в виде равнобедренного треугольника с обращенной вперед вершиной с углом 60° для подвода жидкости непосредственно к поверхности лапы 2 с помощью гибкой трубы-питателя 4.

Передняя стенка стойки 3 в своей нижней и центральной части не доходит до поверхности лапы 2 на 12-14 мм, образуя окно 7 длиной 34 мм для поступления с помощью внутренней пластинки 9 жидкости вовнутрь стойки 3 из образованной её передней гранью и внутренними поверхностями двух планок 5 емкости. Боковые стенки стойки 3 имеют окна 6 высотой 7-8 мм и длиной 30 мм, а задняя стенка имеет окно-щель 8 высотой 3-4 мм и длиной 34 мм, причем окна 6, 7 и 8 расположены симметрично продольной вертикальной плоскости симметрии стойки 3, лапы 2 и планок 5.

Между носком лапы 2 и ребром установлены под углом обеспечения скольжения корней и стеблей растений раскосина 10 цилиндрической формы и сменный нож 11 с креплением сверху вдоль оси симметрии раскосины 10, причем ее верхний конец имеет раздвоение с креплением нижней ветви 12 к ребру, образованному пересечением наружных плоскостей граней планок 5, а вторая ветвь 13 со свободным пружинно-гибким концом протянута по плавной кривой вверх до 100 мм над уровнем верхней лапы 2 без касания с планками 5 и выведена в сторону от них по дуге окружности с сектором до 2π (180°). В своей нижней части стойка 3 содержит внутреннюю перегородку 14, препятствующую поступлению жидких удобрений во внутреннюю полость стойки 3 снизу.

После перевода рамы 1 с рабочим органом с помощью гидросистемы в рабочее положение и заглубления последнего в почву в трубу-питатель 4 по гибкому шлангу из цистерны под напором по-

даются жидкие удобрения, которые поступают вовнутрь полой стойки 3, откуда через боковые окна 6 и заднее окно-щель 8 выбрасываются наружу на поверхность лапы 2 и обработанного ею поля. При этом передние наружные поверхности планок 5 отбрасывают за счет своего угла установки частицы почвы в сторону, в результате чего жидкие удобрения успевают оросить поверхность поля не только за вертикальной стойкой 3 через окно-щель 8, но и по сторонам вертикальной стойки 3.

Одновременно раскосина 10 делит центральную часть почвенного пласта,двигающегося от носка лапы 2 к планкам 5 на две половины, направляя основную массу по левую и правую стороны, сменный нож 11 обеспечивает разрезание растительных остатков, особенно, при работе на почвах с травяным покровом, обеспечивая минимальное повреждение дернины и предотвращая забивание рабочего органа. Вторая ветвь 13 раскосины 10 обеспечивает очистку рабочего органа от неразрезанных ножом 11 растительных остатков за счет сброса их в стороне от трубы-питателя 4 и стойки 3.

Заключение. На основании проведенных патентных исследований предложена оригинальная конструкция устройства для внесения жидких удобрений, способного обеспечить снижение тягового сопротивления рабочих органов при внесении жидких удобрений в почву, а также повысить равномерность их распределения по поверхности поля.

Список использованной литературы

1. Совершенствование устройства для внесения в почву жидких удобрений / Н.Н. Романюк [и др.] // Материалы 2 Междунар. науч.-практич. конф. «Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК», 9–10 июня 2022 г. / редкол. : А.В. Миранович [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2022. – С.155–159.
2. Агрегат для внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений АВВ-Ф-2,8: Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Минск, 1986.
3. А.с. СССР 1360620, МПК А01С 23/02, 1985.
4. Патент на изобретение РФ №2 365 084; МПК А01С 23/02, 2008.
5. Рабочий орган для внесения жидких удобрений : патент на изобретение 35697 В Респ. Казахстан, МПК А01С 23/02 / С.О. Нукешев (KZ); Н.Н. Романюк (BY); В.А. Агейчик (BY); Е.С. Ахметов (KZ); К.В. Гильдюк (BY); Х.К. Танбаев (KZ); заявитель Нукешев С.О. – № 2021/0190.1; заявл. 25.03.2021; зарегистрир. 03.06.2022 // Государственный реестр изобретений Респ. Казахстан. – 2022. – Бюл. №22.