

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 20718

(13) С1

(46) 2017.02.28

(51) МПК

A 01M 7/00 (2006.01)

(54)

ОПРЫСКИВАТЕЛЬ ШТАНГОВЫЙ ПРИЦЕПНОЙ

(21) Номер заявки: а 20130476

(22) 2013.04.15

(43) 2014.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

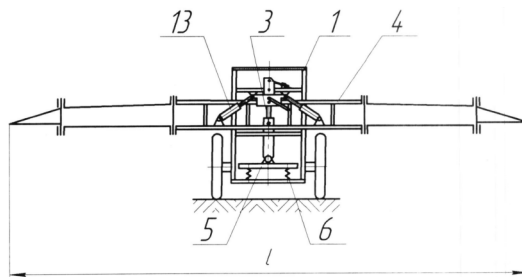
(72) Авторы: Крук Игорь Степанович;
Агейчик Валерий Александрович;
Корженевич Павел Сергеевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(56) RU 2160534 С1, 2000.
SU 1001905, 1983.
SU 1106464 А, 1984.
SU 1138093 А, 1985.
SU 1291106 А1, 1987.
WO 98/30088 А1,

(57)

Опрыскиватель штанговый прицепной, содержащий шасси с порталом, снабженным вертикальными направляющими, многосекционную штангу с форсунками и гибкими рукавами, гидроцилиндр регулировки положения многосекционной штанги относительно портала по высоте, отличающийся тем, что содержит прямоугольную рамку, установленную с зазором и с возможностью перемещения в вертикальных направляющих, выполненных П-образными; механизм изменения угла положения многосекционной штанги, включающий установленный с возможностью поворота на прямоугольной рамке кронштейн, выполненный в виде пластины, на который в плоскости симметрии опрыскивателя горизонтально установлена ось, на которой с возможностью поворота установлена многосекционная штанга, закрепленную на прямоугольной рамке упорную пластину с осью, поворотную тягу, одним концом шарнирно соединенную с осью упорной пластины, а другим концом - с многосекционной штангой, и шарнирно соединенный с кронштейном редуктор с электромотором, при этом внутри портала на его нижней горизонтальной поверхности установлены кольцевые пружины, на которых с зазором относительно вертикальных направляющих расположена горизонтальная пластина, на которой закреплен нижний конец гидроцилиндра, а его верхний конец соединен с прямоугольной рамкой, а в зазорах между вертикальными направляющими и прямоугольной рамкой размещена пластичная смазка.



Фиг. 1

ВУ 20718 С1 2017.02.28

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к штанговым опрыскивателям, предназначенным для внесения пестицидов и жидких минеральных удобрений.

Известна штанга опрыскивателя, состоящая из несущего остова, рамки, распределительной штанги, талрепов [1].

Недостатками данной конструкции являются необходимость ручного труда механизатора для изменения положения угла распределительной штанги при помощи талрепов, необходимость совершения остановок для регулировки угла положения штанги, что в условиях постоянного изменения рельефа почвы приводит к большим потерям времени на операцию внесения пестицидов, а соответственно, к снижению производительности опрыскивателя. Также недостатком данной конструкции является передача динамических нагрузок, возникающих при движении опрыскивателя через шасси опрыскивателя непосредственно на рамку. Вертикальные колебания, возникающие при этом, приводят к повышенной неравномерности внесения рабочего раствора и повышенным динамическим нагрузкам на элементы конструкции опрыскивателя, что снижает его надежность.

Задачей, которую решает изобретение, является повышение производительности опрыскивателя, снижение трудоемкости процесса изменения угла положения штанги относительно горизонта, снижение затрачиваемого времени на рабочий процесс внесения пестицидов, а также повышение равномерности распределения рабочего раствора по обрабатываемой поверхности поля за счет уменьшения вертикальных колебаний штанги от динамических нагрузок.

Поставленная задача достигается тем, что опрыскиватель штанговый прицепной, содержащий шасси с порталом, снабженным вертикальными направляющими, многосекционную штангу с форсунками и гибкими рукавами, гидроцилиндр регулировки положения многосекционной штанги относительно портала по высоте, согласно изобретению, содержит прямоугольную рамку, установленную с зазором и с возможностью перемещения в вертикальных направляющих, выполненных П-образными; механизм изменения угла положения многосекционной штанги, включающий установленный с возможностью поворота на прямоугольной рамке кронштейн, выполненный в виде пластины, на который в плоскости симметрии опрыскивателя горизонтально установлена ось, на которой с возможностью поворота установлена многосекционная штанга, закрепленную на прямоугольной рамке упорную пластину с осью, поворотную тягу, одним концом шарнирно соединенную с осью упорной пластины, а другим концом - с многосекционной штангой, и шарнирно соединенный с кронштейном редуктор с электромотором, при этом внутри портала на его нижней горизонтальной поверхности установлены кольцевые пружины, на которых с зазором относительно вертикальных направляющих расположена горизонтальная пластина, на которой закреплен нижний конец гидроцилиндра, а его верхний конец соединен с прямоугольной рамкой, а в зазорах между вертикальными направляющими и прямоугольной рамкой размещена пластичная смазка.

На фиг. 1 изображен общий вид опрыскивателя; на фиг. 2 - портал с подвижной рамкой; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 2; на фиг. 4 - общий вид портала с присоединенной штангой в аксонометрии с поворотным механизмом; на фиг. 5 - процесс поворота многосекционной штанги.

Опрыскиватель штанговый прицепной содержит закрепленный на раме шасси несущий портал 1, внутри портала 1 с зазорами 2-3 мм относительно его вертикальных с направленными в сторону вертикальной оси симметрии портала разрывами П-образных, изготовленных из швеллера с параллельными гранями полок (ГОСТ 8240-89) направляющих (фиг. 3), с возможностью перемещения относительно несущего портала 1 установлена рамка 2 в виде прямоугольника с вертикальными боковыми сторонами, к которой присоединен верхний конец вертикального цилиндра 3 регулировки положения многосекционной штанги 4 с форсунками и гибкими рукавами относительно портала 1 по высоте.

Нижний конец гидроцилиндра 3 закреплен на расположенной внутри портала 1 с зазорами относительно его вертикальных направляющих горизонтальной пластине 5, нижняя поверхность которой опирается на две расположенные своими осями симметрично вертикальной оси симметрии несущего портала 1 кольцевые пружины [2] 6, нижние торцы которых опираются на нижнюю внутреннюю горизонтальную поверхность несущего портала 1. На рамке 2, на расположенной в вертикальной продольной плоскости симметрии опрыскивателя горизонтальной оси 7 шарнирно крепится с возможностью поворота выполненный в виде пластины поворотный кронштейн 8, причем плоскости поворотного кронштейна 8 расположены вертикально и перпендикулярны продольной вертикальной плоскости симметрии опрыскивателя. В нижней части поворотного кронштейна 8 на расположенной в вертикальной продольной плоскости симметрии опрыскивателя горизонтальной оси 17 крепится с возможностью вращательного движения многосекционная штанга 4 с форсунками и гибкими рукавами. На рамке 2 закреплена упорная пластина 9, плоскости которой параллельны плоскостям поворотного кронштейна 8, причем последний расположен между рамкой 2 и упорной пластиной 9, содержащей ось 10, на которой крепится шарнирно с возможностью поворота своим верхним концом поворотная тяга 11, соединенная своим нижним концом шарнирно с возможностью поворота посредством оси 12 с многосекционной штангой 4. Рамка 2 и многосекционная штанга 4 соединены гидравлическими амортизаторами 13 для снижения вертикальных колебаний. Механизм изменения положения штанги 4 включает в себя последовательно соединенные электродвигатель 14, закрепленный на редукторе 15 с винтовой парой типа "винт-гайка", поворотный кронштейн 8 и тягу 11 с возможностью изменения угла положения распределительной штанги за счет совместного поступательного и вращательного движения поворотного кронштейна 8 и многосекционной штанги от воздействия электродвигателя 14 через редуктор 15, поворотный кронштейн 8 и поворотную тягу 11. Винт редуктора 15 соединен с поворотным кронштейном 8 с помощью расположенного в его верхней части шарнира 16 с возможностью их относительного поворота, а сам редуктор 15 шарнирно с возможностью поворота соединен с рамкой 2. В зазорах между направляющими несущего портала 1 и рамкой 2 находится пластичная смазка, например, солидола, обеспечивается при отношении ширины опорной поверхности между несущим порталом 1 и рамкой 2 а к высоте рамки b, к ее ширине с и расположенной перпендикулярно направлению движения шасси длине штанги l в пределах:

$$a: b: c: l = 1: (6...7): (7,5...8): (1500...2000).$$

Опрыскиватель штанговый прицепной работает следующим образом.

При необходимости изменения положения распределительной штанги приводится в действие электродвигатель 14, который приводит через редуктор 15 в движение поворотный кронштейн 8, поворачивающийся на оси 7 относительно рамки 2. Поворотный кронштейн 8 смещает многосекционную штангу 4, прикрепленную к нему через ось 17. При смещении многосекционной штанги 4 поворотная тяга 11 и ось 12, соединяющая поворотную тягу 11 и многосекционную штангу 4, совершают вращательное движение радиусом R относительно центра, проходящего через ось 10. Изменение угла положения многосекционной штанги 4 относительно горизонта обеспечивается совместным поступательным движением многосекционной штанги 4 от воздействия поворотного кронштейна 8 и движением многосекционной штанги 4 и оси 12 по вращательной траектории с радиусом R с центром в оси 10. Таким образом, механизм изменения положения штанги относительно горизонта позволяет повысить производительность опрыскивателя, снизить трудоемкость процесса изменения угла положения штанги относительно горизонта и время, затрачиваемое на рабочий процесс внесения пестицидов за счет отсутствия необходимости регулировки угла положения многосекционной штанги вручную механизатором, особенно в условиях постоянного изменения рельефа почвы, снятия необходимости остановки для операции изменения угла положения распределительной штанги.

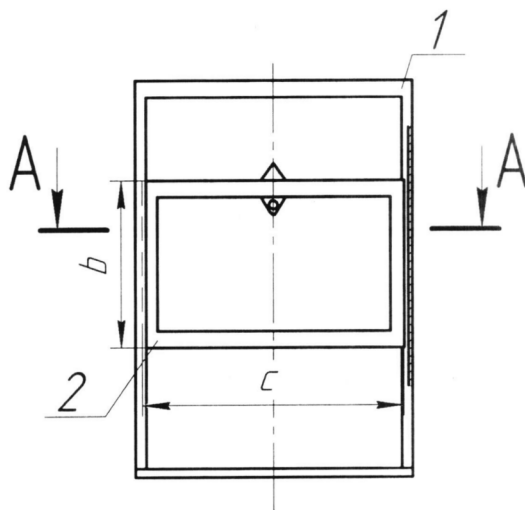
ВУ 20718 С1 2017.02.28

При одновременном наезде опорных колес опрыскивателя на препятствие возникает возмущающая сила, которая выводит штангу 4 опрыскивателя из положения равновесия и приводит к ее вертикальным колебаниям. Рамка 2 имеет одну степень свободы и может совершать движения только в вертикальной плоскости, двигаясь в направляющих пазах несущего портала 1. При этом расположенный на большой поверхности в зазорах между рамкой 2 и направляющими портала 1 вязкий слой пластичной смазки, например, солидола, в значительной степени демпфирует и гасит колебания рамки 2 и штанги 4, подвешенной шарнирно на рамке 2. Кольцевые пружины 6, установленные между горизонтальной пластиной 5 и несущим порталом 1 и обладающие повышенными демпфирующими свойствами, сглаживают возмущающую силу, передающуюся от несущего портала 1 к горизонтальной пластине 5, гидроцилиндру 3, рамке 2 и штанге 4. Амортизаторы 13 сглаживают колебания, возникающие от воздействия кольцевых пружин 6 и позволяют быстро привести конструкцию штанги опрыскивателя в положение равновесия и покоя. Проведенные в БГАТУ исследования показали, что условие на выдавливание смазки из зазоров между рамкой 2 и направляющими несущего портала 1 и, следовательно, сохранение демпфирующих свойств, вязкий слой пластичной смазки, например, солидола, обеспечивается при отношении ширины опорной поверхности между несущим порталом 1 и рамкой 2 a к высоте рамки b , к ее ширине c и расположенной перпендикулярно направлению движения шасси длине штанги l в пределах:

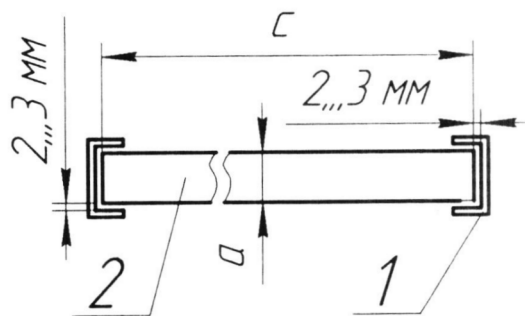
$$a : b : c : l = 1 : (6 \dots 7) : (7,5 \dots 8) : (1500 \dots 2000),$$

так для прошедшего испытания образца эти значения равны в мм: $a = 120$; $b = 775$; $c = 910$; $l = 24000$.

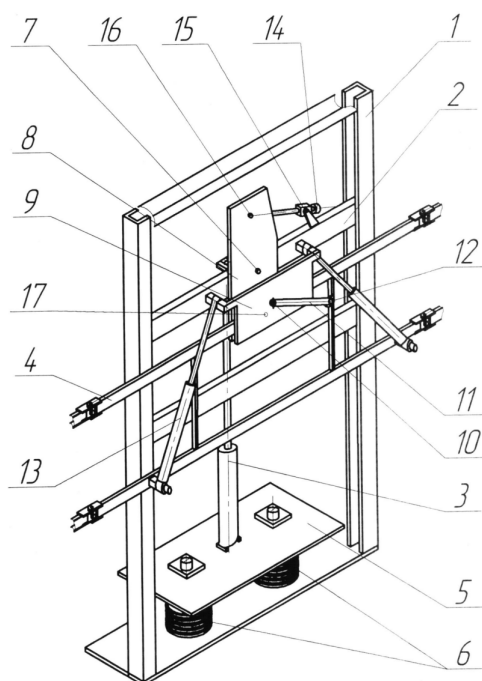
Таким образом, за счет системы гашения вертикальных колебаний, состоящей из горизонтальной пластины 5, блока пружин 6, амортизаторов 13 и демпфирующих свойств вязкого слоя пластичной смазки в зазорах между направляющими несущего портала 1 и рамкой 2, сглаживается возмущающая сила и снижаются амплитуда вертикальных колебаний штанги и динамические нагрузки на конструкцию штанги опрыскивателя, повышается равномерность распределения рабочего раствора по обрабатываемой поверхности и увеличивается надежность конструкции штанги опрыскивателя.



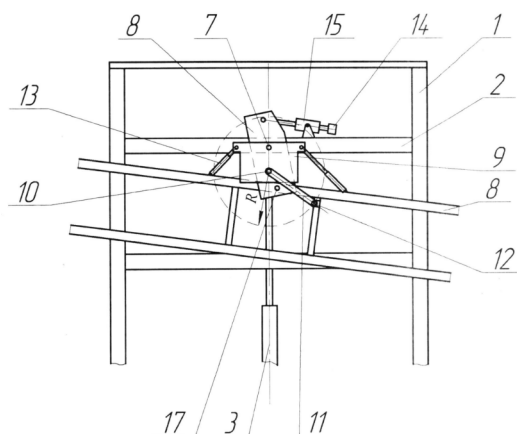
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5