



Республика Таджикистан

(19) **TJ** ⁽¹¹⁾ **1655**
(51) **МПК A01B 35/24; A01B**
35/32; A01B 61/04; A01B 63/12

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

1

(21) 2502100
(22) 19.05.2025
(46) Бюл. 226, 2025
(71) Дангаринский государственный университет
(TJ)
(72) Умирзоков А.М. (TJ); Ясинов Ш.М. (TJ);
Хасанов Б. (TJ); Мирзоев Ш.И. (TJ); Сафаров Х. (TJ);
Рахимов Ш.О. (TJ); Нуоров Б.З. (TJ); Назаров Т.Ш.
(TJ)
(73) Дангаринский государственный университет
(TJ)
(54) **ВИБРАЦИОННЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН**
КУЛЬТИВАТОРА
(56)
1. Патент RU №2330398, опубликован 10.08.2008.
2. Патент RU №2153788, опубликован 10.08.2000.
3. Патент RU №146230, опубликован 10.10.2014.
4. Патент RU №22701676, опубликован 30.09.2019.
Бюл. № 28.
5. Малый патент № TJ 1514, опубликован
05.04.2024. Бюл. 209.

2

(57) Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к конструкции крепления рабочего органа почвообрабатывающего орудия к раме.

Сущность изобретения заключается в том, что вибрационный рабочий орган культиватора в виде стрелчатой лапы изготовлена из износостойкого чугуна модифицированного теллуром для работы в сложных динамических условиях в абразивной среде прикреплена на стойках, выполненных в виде спирали Корню, на уровне точки перегиба которых установлены генераторы вибраций эксцентрикового типа, позволяющие точное регулирование частоты вынужденных колебаний рабочего органа в широком диапазоне, обеспечивая возвратно поступательное движение лапы культиватора преимущественно в горизонтальной плоскости. Стрелчатые лапы вибрационного рабочего органа культиватора изготовлены из износостойкого чугуна модифицированного теллуром для работы в сложных динамических условиях в абразивной среде.

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к конструкции крепления рабочего органа почвообрабатывающего орудия к раме.

Известен узел сельскохозяйственной машины, включающий в себя раму, стойку с хвостовиком и гайкой, сопрягаемые поверхности, выполненные в виде полусфер. На стойке закреплена опорная шайба. Между шайбой и рамой установлена пружина. На торцах пружины по одной оси выполнены фиксирующие зацепы, входящие соответственно в пазы опорной шайбы и рамы. Один торец пружины входит в неподвижное кольцо, а другой плотно насажен на кольцевой выступ опорной шайбы [1].

Недостатком конструкции данного узла является отсутствие возможности регулировки жесткости упругого элемента с целью настройки его на резонансный режим работы рабочего органа.

Известен рабочий орган почвообрабатывающего орудия [2], который содержит стойку с лапой, шарнирно закрепленную на раме с помощью переднего и заднего кронштейнов, соединенных цилиндрической пружиной, снабженной качающейся П-образной опорой, направляющем звене, винтовым регулировочным механизмом и упором.

Направляющее звено выполнено телескопическим, задний кронштейн содержит вытянутый вперед элемент коробчатого типа, несущий переднюю часть стойки и закрепленный на оси подъема-поворота стойки, а упор жестко смонтирован на переднем кронштейне выше упомянутой оси и смещен назад от линии, соединяющей оси шарниров переднего кронштейна. Исполнение направляющего звена телескопическим позволяет регулировать угол вхождения рабочего органа в почву и устраняет вибрацию звена в рабочем положении, что позволяет использовать сменные рабочие органы и стабилизирует ход рабочего органа на заданной глубине. Введение в конструкцию заднего кронштейна коробчатого элемента и установка упора на переднем кронштейне вблизи оси подъема-поворота позволяет выполнить стойку упругой и расширить функциональные возможности рабочего органа. Дополнительно использование установочных винтов позволяет снизить требования к точности изготовления рабочего органа и квалификации персонала при изготовлении и эксплуатации устройства.

Недостатком конструкции, является отсутствие регулировок, направленных на изменение частоты собственных колебаний рабочего органа с целью поддержания его действенных незатухающих колебаний, вызываемых процессом обработки почвы, сложность конструкции.

Известен рабочий орган почвообрабатывающего орудия с изменяемой частотой собственных колебаний [3], содержащий стойку, стрельчатую лапу, шарнирно закрепленную на раме с помощью нижнего и верхнего кронштейнов, соединенных цилиндрической пружиной, снабженной винтовым регулировочным механизмом, нижний кронштейн содержит

вытянутый элемент, несущий переднюю часть стойки. В верхний конец цилиндрической пружины ввернут крепежный элемент с регулировочной тягой, который соединяет верхний торец цилиндрической пружины с верхним кронштейном, при этом крепежный элемент выполнен в виде вертыша.

Недостатком является низкая точность и ограниченный диапазон регулирования жесткости пружины. Развитие динамики взаимодействия отдельного рабочего органа сельскохозяйственной машины с почвой показало, что упругие элементы в креплении могут генерировать за счет неравномерности тягового усилия, постоянно действующие колебания рабочих органов, способствующие улучшению очистки рабочих органов от нависания растительных остатков и почвы, а также снижению тягового сопротивления культиватора на 15-25%. Но данный эффект наблюдается только на почвах, с высоким содержанием глиняных частиц. Кроме того изменяющиеся физико-механические характеристики почвы делают процесс колебаний рабочего органа крайне не устойчивым.

Наиболее близким устройством по совокупности признаков является рабочий орган культиватора с генератором вибрации [4], включающий стойку, стрельчатую лапу, шарнирно закрепленную на раме с помощью нижнего и верхнего кронштейнов, соединенных цилиндрической пружиной, снабженной винтовым регулировочным механизмом, дополнительно содержащим генератор вибраций эксцентрикового типа и управляющий канал, который состоит из гидромотора, гибкого вала и соединительных муфт, а также гибкий вал, который одним концом имеет соединение с генератором вибраций эксцентрикового типа, другим концом соединен с гидромотором, при этом корпус генератора вибраций эксцентрикового типа жестко закреплен на стойке.

Недостатком устройства заключается в том, что колебания рабочего органа протекают одновременно в горизонтальной и вертикальной плоскостях, которое способствует снижению прочностных характеристик почвы, а в тоже время, колебания рабочего органа в вертикальной плоскости приводит к уплотнению нижнего слоя почвы, усложняя воздухо- и влагообменные процессы в области корневой системы растений. Кроме того, данное устройство отличается сложностью конструкции, и как следствие, относительно низкой эксплуатационной надежностью.

Задача изобретения является создание конструкции, обеспечивающей принудительную вибрацию рабочего органа с частотой способствующей снижению прочностных характеристик почвы преимущественно за счет колебаний в горизонтальной плоскости, сводя к минимуму колебания в вертикальной плоскости.

Технический результат является снижение энергетических затрат при проведении почвообрабатывающих операций за счет использования динамических эффектов в процессе активного взаимодействия рабочего органа с почвой,

преимущественно в горизонтальной плоскости, а также применение.

Указанный технический результат достигается за счет пружинной стойки рабочего органа культиватора, выполненной в виде спирали Корню с генератором вибраций, частота вынужденных колебаний которого регулируется управляющим каналом при помощи эксцентрика, действующего в точке перегиба спирали Корню, а также применение износостойкого чугуна модифицированный теллуром для изготовления стрелчатой лапы для работы в сложных динамических условиях в абразивной среде.

Отличительные существенные признаки, влияющие на достижение заявленного технического результата:

- стойка культиватора выполнена из пружинной стали (предпочтительно из стали 65Г, 70Г и др.) в форме спирали Корню, имеющий точку перегиба и небольшой прямолинейный участок в области этой точки, где осуществляется взаимодействие генератора вибраций эксцентрикового типа со стойкой;

- культиваторная лапа изготовлена из износостойкого чугуна модифицированный теллуром для работы в сложных динамических условиях в абразивной среде;

- управляющий канал состоит из гидромотора, гибкого вала и соединительных муфт, при этом гибкий вал одним концом имеет соединение с генератором вибраций, а другим концом - с гидромотором, который обеспечивает высокочастотные (кратковременные периодические колебания с периодом $T \leq 2$ с и незначительной амплитудой), которые не способствуют влиянию вероятностного характера колебаний внешней нагрузки, и как следствие не имеют неблагоприятного влияния на выходные технико-экономические показатели машинно-тракторного агрегата (мощность, расход топлива, производительность и др.);

- положения генератора вибраций эксцентрикового типа на уровне точки перегиба пружинной стойки в виде спирали Корню, позволяя точное регулирование частоты вынужденных колебаний рабочего органа в широком диапазоне, обеспечивает возвратно поступательное движение культиватора преимущественно в горизонтальной плоскости.

Конструкция поясняется чертежами.

На Фиг 1 изображен общий вид вибрационного рабочего органа культиватора, на Фиг. 2 – управляющий канал.

Вибрационный рабочий орган культиватора содержит стойку 1 (фиг. 1) выполненный из пружинной стали (предпочтительно из стали 65Г, 70Г и др.) в форме спирали Корню, имеющий точку перегиба 2 и небольшой прямолинейный участок в области этой точки для осуществления взаимодействия генератора вибраций эксцентрикового типа 3 со стойкой культиватора 1 с целью обеспечения продольной вибрации по горизонтальной плоскости культиваторной лапы 4, которая изготовлена из износостойкого чугуна модифицированный теллуром для работы в сложных динамических условиях в абразивной среде [5]. Стойка культиватора прикреплена на раме 5.

Регулирование частоты вынужденных колебаний осуществляется при помощи управляющего канала (фиг. 2), позволяющего оператору без остановки машинно-тракторного агрегата в процессе культивации менять частоту вынужденных колебаний рабочего органа, состоящего из гидромотора 6, установленного на раме 5, гибкого вала 7 и соединительных муфт 8.

Вибрационный рабочий орган культиватора работает следующим образом: перед началом обработки почвы подбирается для каждого почвенного фона соответствующий агротехническим требованиям. Вынужденные колебания рабочего органа обеспечиваются при помощи генератора вибраций эксцентрикового типа. При этом гидромотор 6 принимает крутящий момент от гидросистемы трактора (на фигурах это не показано) и посредством гибкого вала 7 передает его на генератор вибраций эксцентрикового типа. Герметичность крепление двух концов гибкого вала осуществляется посредством соединительных муфт 8. Частота вынужденных колебаний рабочего органа регулируется управляющим каналом в зависимости от режима обработки почвы и ее типа. Соответствующая жесткость упругого элемента и частота колебаний генератора вибраций эксцентрикового типа изменяет частоту вынужденных колебаний рабочего органа, и настроить его на режим незатухающих колебаний в широких пределах под любой режим культивации и тип почвенного фона.

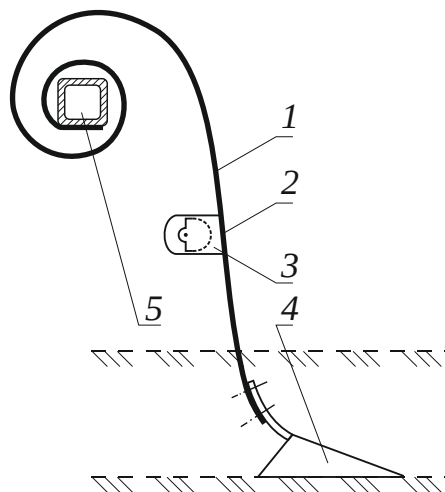
Формула изобретения

1. Вибрационный рабочий орган культиватора, включающий стойку, стрелчатую лапу, шарнирно закрепленную на раме с помощью нижнего и верхнего кронштейнов, соединенных цилиндрической пружиной, снабженной винтовым регулировочным механизмом, дополнительно содержащим генератор вибраций эксцентрикового типа и управляющий канал, которой состоит из гидромотора, гибкого вала и соединительных муфт, при этом гибкий вал одним концом имеет соединение с генератором вибраций эксцентрикового типа, другим концом соединен с гидромотором, причем корпус генератора вибраций эксцентрикового типа жестко закреплен на стойке, **отличающийся тем, что** вибрационный рабочий орган прикреплен на стойке рабочего органа, которая выполнена в виде спирали Корню, на уровне точек

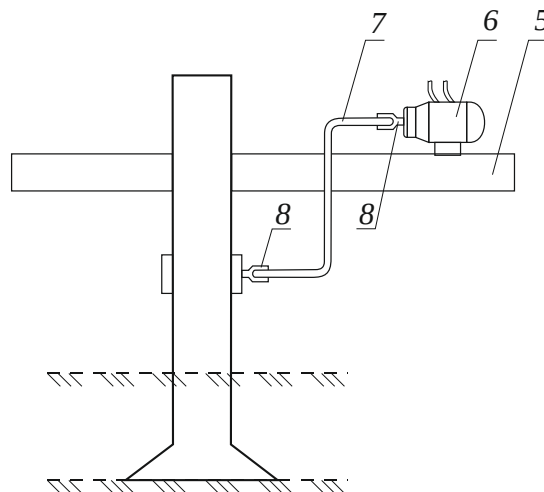
перегиба которой установлен генератор вибраций эксцентрикового типа, позволяющее точное регулирование частоты вынужденных колебаний рабочего органа в широком диапазоне, обеспечивая возвратно поступательное движение лапы культиватора преимущественно в горизонтальной плоскости, и предотвращения уплотнения почвы вокруг корневой системы растения.

2. Вибрационный рабочий орган культиватора по пункту 1, **отличающийся тем, что** стрелчатые лапы изготовлены из износостойкого чугуна модифицированного теллуром для работы в сложных динамических условиях в абразивной среде.

ВИБРАЦИОННЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН КУЛЬТИВАТОРА



Фиг.1



Фиг.2

Компьютерный набор: Газиев М.