

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 15705

(13) С1

(46) 2012.04.30

(51) МПК

A 01B 61/04 (2006.01)

(54)

## УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ РАБОЧЕГО ОРГАНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МАШИНЫ

(21) Номер заявки: а 20091565

(22) 2009.11.05

(43) 2011.06.30

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

(72) Авторы: Шило Иван Николаевич; Агейчик Валерий Александрович; Романюк Николай Николаевич; Агейчик Александр Валерьевич (ВУ)

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

(56) RU 2330398 С2, 2008.

ВУ 4043 С1, 2001.

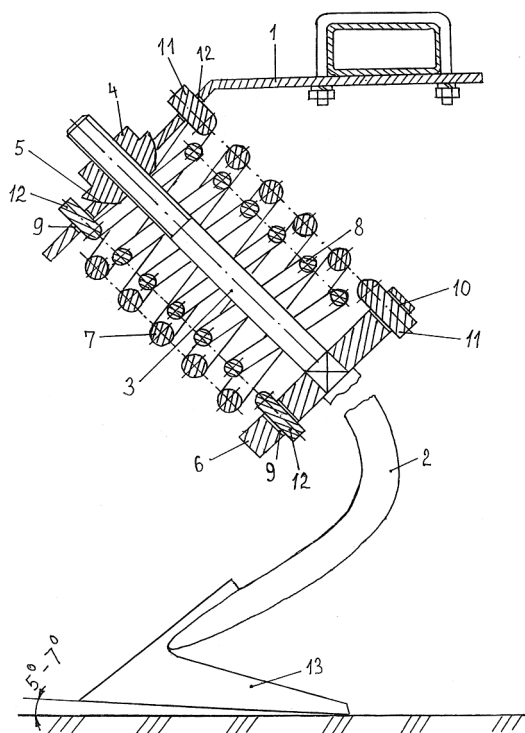
SU 1356978 А1, 1987.

SU 1367881 А1, 1988.

RU 2118075 С1, 1998.

(57)

Узел крепления рабочего органа сельскохозяйственной машины, включающий раму, стойку с хвостовиком и гайкой, поверхность которой сопряжена с отверстием, выполненным в раме, причем сопрягаемые поверхности выполнены в виде полусфер, а на стойке закреплена опорная шайба, отличающийся тем, что между опорной шайбой и рамой установлены концентрично расположенные на их общей с хвостовиком оси симметрии наружная и внутренняя цилиндрические пружины сжатия с противоположным направлением навивки витков, причем наружная и внутренняя цилиндрические пружины сжатия



ВУ 15705 С1 2012.04.30

выполнены относительно их скручивающих или раскручивающих моментов равной жесткости за счет выполнения наружной цилиндрической пружины сжатия из прутка большего диаметра, чем диаметр прутка внутренней цилиндрической пружины сжатия, при этом рама и опорная шайба имеют отверстия, расположенные центрами по средним диаметрам кольцевых поверхностей контакта рамы и опорной шайбы с крайними витками наружной и внутренней цилиндрических пружин сжатия, причем диаметры отверстий больше на 0,5-1 мм, чем диаметры прутков соответствующих цилиндрических пружин сжатия, а оси симметрии отверстий параллельны осям симметрии цилиндрических пружин сжатия, при этом наружная и внутренняя цилиндрические пружины сжатия имеют отогнутые параллельно их оси симметрии концы прутков, вставленные в соответствующие их диаметрам отверстия.

---

Изобретение относится к области сельхозмашиностроения, в частности к узлам крепления на раме рабочих органов почвообрабатывающих орудий для междурядной и паровой культивации, обработки и ухода за растениями на полях, засоренных камнями и растительностью, тяжелых, средних и легких почвах.

Известно [1] почвообрабатывающее орудие, в котором рабочие органы закреплены на раме жестко, а их стойка выполнена полый из двух частей, связанных друг с другом кольцевым механизмом и пружиной сжатия. Недостатками известного орудия являются низкая надежность при повышенных боковых нагрузках, а также недостаточно быстрое возвращение рабочего органа в исходное положение.

Известен [2] узел сельскохозяйственной машины, включающий раму, стойку с хвостовиком и гайкой, сопрягаемые поверхности которых выполнены в виде полусфер, а на стойке закреплена опорная шайба, между опорной шайбой и рамой установлена пружина, причем на торцах пружины по одной оси выполнены фиксирующие зацепы, входящие соответственно в пазы опорной шайбы и рамы, при этом один торец пружины входит в неподвижное кольцо, а другой плотно насажен на кольцевой выступ опорной шайбы.

Такая конструкция узла сельскохозяйственной машины и механизма его крепления к общей раме в данном исполнении не позволяет с достаточной надежностью обходить стойке препятствие сбоку на глубине обработки почвы с последующим возвратом в исходное положение. Это либо приводит к разрушению узла с необратимой деформацией пружин, главным образом, за счет того, что они не приспособлены и не рассчитаны на работу в раскручивающем их направлении, либо фиксирующие зацепы, сработав при размерах препятствия свыше 10 см в диаметре в одном направлении со смещением относительно друг друга, в дальнейшем без разборки узла не могут самостоятельно вернуться в первоначальное положение, что делает узел на этот период неработоспособным. Указанный недостаток существенно снижает надежность и эффективность применения данных устройств при их использовании на невыровненных и засоренных камнями полях, особенно с учетом того, что камни, размеры которых достигают 10-40 см в условном диаметре, находящиеся в почве на технологически допустимых глубинах обработки, при соприкосновении с рабочими органами создают дополнительное сопротивление до 1200 кг/с в зависимости от размеров [2].

Задача, которую решает изобретение, заключается в повышении надежности работы почвообрабатывающих орудий для междурядной и паровой культивации, обработки и ухода за растениями на полях, засоренных камнями и растительностью, тяжелых, средних и легких почвах.

Поставленная задача решается с помощью узла крепления рабочего органа сельскохозяйственной машины, включающего раму, стойку с хвостовиком и гайкой, поверхность которой сопряжена с отверстием, выполненным в раме, причем сопрягаемые поверхности выполнены в виде полусфер, а на стойке закреплена опорная шайба, где между опорной

## ВУ 15705 С1 2012.04.30

шайбой и рамой установлены концентрично расположенные на их общей с хвостовиком оси симметрии наружная и внутренняя цилиндрические пружины сжатия с противоположным направлением навивки витков, причем наружная и внутренняя цилиндрические пружины выполнены относительно их скручивающих или раскручивающих моментов равной жесткости за счет выполнения наружной цилиндрической пружины сжатия из прутка большего диаметра, чем диаметр прутка внутренней цилиндрической пружины сжатия, при этом рама и опорная шайба имеют отверстия, расположенные центрами по средним диаметрам кольцевых поверхностей контакта рамы и опорной шайбы с крайними витками наружной и внутренней цилиндрических пружин сжатия, причем диаметры отверстий больше на 0,5-1 мм, чем диаметры прутков соответствующих цилиндрических пружин сжатия, а оси симметрии отверстий параллельны осям симметрии цилиндрических пружин сжатия, при этом наружная и внутренняя цилиндрические пружины сжатия имеют отогнутые параллельно их оси симметрии концы прутков, вставленные в соответствующие их диаметрам прутков отверстия.

Техническим результатом при использовании изобретения является повышение надежности работы устройства на почвах, засоренных камнями, путем отклонения рабочего органа почвообрабатывающего орудия в любой плоскости без поломок и остаточных деформаций под действием сил реакций со стороны препятствий в виде камней, превышающих силы упругости сжатия и скручивания пружин, с гарантированным возвращением его в рабочее положение.

На фигуре представлен узел крепления рабочего органа сельскохозяйственной машины;

Узел крепления рабочего органа сельскохозяйственной машины включает раму 1, стойку 2 с хвостовиком 3 и гайкой 4, сопрягаемые поверхности которой с отверстием в раме 1 выполнены в виде полусфер 5. На стойке 2 закреплена опорная шайба 6. Между опорной шайбой 6 и рамой 1 установлены концентрично коаксиально расположенные на их общей с хвостовиком 3 оси симметрии наружная 7 и внутренняя 8 цилиндрические пружины сжатия с противоположным направлением навивки витков (например, у внутренней 8 правое, а у наружной 7 левое), причем наружная 7 и внутренняя 8 цилиндрические пружины сжатия выполнены относительно их скручивающих или раскручивающих моментов равной жесткости за счет выполнения наружной цилиндрической пружины сжатия 7 с большим диаметром прутка, чем у внутренней 8. Рама 1 и опорная шайба 6 имеют расположенные центрами по средним диаметрам кольцевых поверхностей контакта с крайними витками наружной цилиндрической пружины сжатия 7 и внутренней 8 цилиндрической пружины сжатия, большие на 0,5-1 мм диаметров соответствующих прутков этих пружин отверстия 9 и 10, оси симметрии которых параллельны осям симметрии цилиндрических пружин сжатия 7, 8 и хвостовика 3, а наружная 7 и внутренняя 8 цилиндрические пружины сжатия имеют отогнутые параллельно их оси симметрии концы 11 и 12, вставляемые в соответствующие диаметрам их прутков отверстия 10 и 9 на их кольцевых поверхностях контакта пружин с рамой и опорной шайбой. К стойке 2 снизу крепится культиваторная лапа 13.

Узел сельскохозяйственной машины работает следующим образом.

В зависимости от применения почвообрабатывающего агрегата на разных типах почв - легких, средних, тяжелых - величина затяжки гайки 4, от конца хвостовика 3, должна составлять соответственно 16; 20 и 28 мм. Далее, почвообрабатывающий агрегат цепляется к трактору и тягами навески (на фигуре не показаны) регулируется так, чтобы плоскости основания культиваторных лап 13 относительно горизонта площадки составляли 5-7°. Колеса почвообрабатывающего агрегата (на фигуре не показаны) по вертикали фиксируются относительно рамы так, чтобы разность между нижней точкой колес и нижней плоскостью культиваторных лап равнялась технологической глубине обработки почвы. Почвообрабатывающий агрегат готов к эксплуатации и в транспортном положении доставляется к месту назначения. Путем переключения навески трактора в нейтральное положение аг-

# ВУ 15705 С1 2012.04.30

регат опускается в начале поля на землю. Включается передача по движению машинно-тракторного агрегата вперед, и стойки 2 с лапами 13 заглубляются на необходимую глубину. Под воздействием сил сопротивления продвижения лап 13 в почве стойки 2 отгибаются назад, при этом витки передней части цилиндрических пружин сжатия 7 и 8 растягиваются, а задние сжимаются. Полусферическое сопряжение 5 гайки 4 и отверстия на раме 1 совместно с цилиндрическими пружинами сжатия 7 и 8 и отверстиями 9 и 10 с вставленными в них отогнутыми концами 11 и 12 пружин способствуют мгновенному возвращению стойки 2 в исходное положение, в том числе и за счет одинакового во всех направлениях момента от скручивания (раскручивания) пружин при боковых воздействиях камней на рабочий орган. В последнем случае, поскольку одна из цилиндрических пружин сжатия 7 и 8 при этом скручивается, гарантируется упругая деформация обеих пружин без остаточных деформаций.

В связи с тем что на лапу 13 в почве будут действовать силы сопротивления продвижению ее в почве стойка 2 с лапой 13 будут отклоняться назад, проворачиваясь вместе с гайкой 4 в точке сферического сопряжения 5. Подтягивание сферической гайки 4 от конца хвостовика 3 на определенную величину позволит в процессе работы колебаться плоскости лапы 13 в пределах  $\pm 1^\circ$  относительно горизонта. Если в процессе работы лапа 13 встречает препятствие, которое вынуждает ее отклоняться одновременно назад, вверх и в бок и даже несколько развернуться вокруг своей оси, то цилиндрические пружины сжатия 7 и 8 после обхода препятствия возвращают стойку 2 в исходное положение.

## Источники информации:

1. Патент США 2358531, кл. 172-709, 1944.
2. Патент на изобретение РФ 2330398 С2, МПК А 01В 61/04.