

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24271

(13) С1

(46) 2024.05.05

(51) МПК

A 01B 13/14 (2006.01)

(54)

## ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОРУДИЕ

(21) Номер заявки: а 20210349

(22) 2021.12.17

(43) 2023.08.30

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

(72) Авторы: Романюк Николай Николаевич; Агейчик Валерий Александрович; Еднач Валерий Николаевич; Высоцкий Александр Владимирович; Хартанович Анастасия Михайловна (ВУ)

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

(56) ВУ 11284 С1, 2008.

ВУ 13423 С1, 2010.

ВУ 9059 U, 2013.

RU 2222880 С2, 2004.

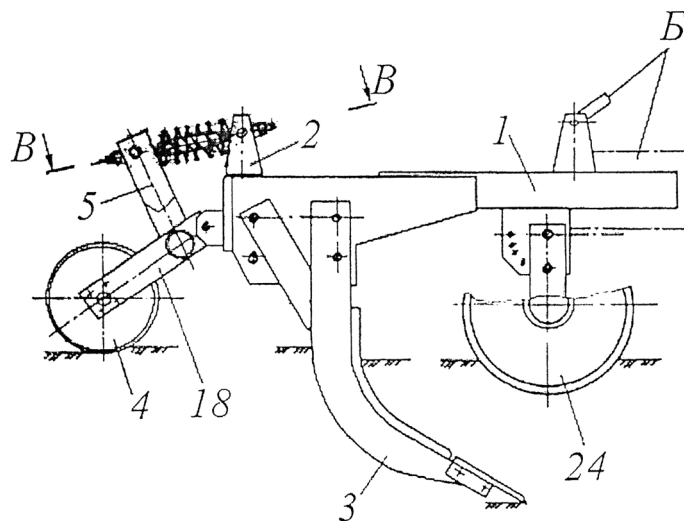
RU 2086082 С1, 1997.

RU 2082292 С1, 1997.

RU 2013909 С1, 1994.

(57)

Почвообрабатывающее орудие, содержащее раму, на которой установлены грядиль, рыхлящий рабочий орган, дисковый нож и прикатывающий каток с механизмом регулировки глубины обработки почвы, содержащим установленные в гнездах проушин грядиля и прикатывающего катка с возможностью поворота две крестовины с резьбовыми отверстиями, в которые вкручены муфты с осевыми отверстиями, в которых расположены толкатели, на одних концах которых выполнены цилиндрические концевые утолщения, а между муфтами установлена пружина, длина которой зафиксирована упругими стержнями, закрепленными в радиальных отверстиях, выполненных в упомянутых цилиндрических



Фиг. 1

ВУ 24271 С1 2024.05.05

ких концевых утолщениях толкателей, отличающееся тем, что механизм регулировки глубины обработки почвы включает внутренние втулки, каждая из которых выполнена с наружной резьбой и установлена между соответствующей муфтой и соответствующим толкателем с возможностью осевого скольжения по наружной поверхности толкателя посредством взаимодействия ее наружной резьбы с внутренней резьбой, выполненной в осевом отверстии упомянутой муфты, до упора ее торцевой поверхности в торец цилиндрического концевого утолщения упомянутого толкателя.

---

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к средствам механизации для обработки почвы.

Известен прицепной культиватор, содержащий водило с опорным колесом, гидроцилиндром для подъема рамы и проушиной для подсоединения к трактору, раму с рабочими органами, шарнирно соединенную с водилом и штоком гидроцилиндра посредством промежуточной балки, а также средства для регулирования величины заглубления рабочих органов и установки положения рамы относительно почвы. Средство выполнено в виде устройства для регулирования по высоте положения шарнира, соединяющего водило с промежуточной балкой, размещенного, кроме того, на вертикальной оси опорного колеса, а средство регулирования величины заглубления размещено над рамой и соединено шарнирно одним концом с рамой, а другим с промежуточной балкой, при этом оно выполнено в виде винта с гайкой. Винт одним концом соединен шарнирно с промежуточной балкой, на другом его конце предусмотрен упор, и он этим упором размещен с возможностью движения в тяге, шарнирно соединенной с задней поперечиной рамы [1].

Недостатком известного прицепного культиватора является отсутствие предохранительного устройства в механизме для регулирования рамы по высоте и величины заглубления рабочих органов. Это приводит к повышенному износу рабочих органов и снижению качества обработки почвы на землях с наличием каменистых включений.

Известно сменное рабочее оборудование для щелевания и рыхления переуплотненного поддернового слоя почвы лугопастбищных угодий [2], включающее раму плуга с предохранителем, грядили, дисковые ножи, рыхлящие рабочие органы (стойки), прикатывающие катки с механизмами регулировки глубины обработки почвы.

Недостатком данного оборудования является то, что при преодолении каменистых и других твердых включений, выступающих над поверхностью почвы, каток перекачивается через них и приподнимает рабочий орган. При этом в механизме регулировки совершается возвратно-поступательное движение винтового штока в полости крестовин, при котором возникают ударно-динамические нагрузки. В результате частых колебаний от ударно-динамических нагрузок, сил трения и попадания между трущимися деталями абразивных частиц происходят повышенный износ и поломки почвообрабатывающего орудия, а также снижение качества обработки почвы.

Наиболее близким техническим решением к изобретению и принятым в качестве прототипа является почвообрабатывающее орудие [3], содержащее раму, грядиль, рыхлящий рабочий орган, дисковый нож и прикатывающий каток с механизмом регулировки глубины обработки почвы, причем механизм регулировки глубины обработки почвы выполнен в виде двух крестовин с резьбовыми отверстиями, установленных в гнездах проушин грядиля и прикатывающего катка с возможностью поворота, при этом в резьбовых отверстиях крестовин расположены муфты с осевыми отверстиями, в которых расположены толкатели с радиальными отверстиями с возможностью продольного перемещения, а между муфтами установлена пружина, длина которой зафиксирована эластичной стяжкой, смонтированной в радиальных отверстиях толкателей с возможностью регулирования ее рабочей длины, при этом на концах толкателей и муфт, расположенных внутри пружины,

установлены упоры с возможностью контактирования между собой, а один из толкателей снабжен стопором для зажима концов эластичной стяжки.

Недостатком известного устройства является то, что достижение поставленной цели снижения происходящего в результате частых колебаний от ударно-динамических нагрузок, сил трения и попадания между трущимися деталями абразивных частиц повышенного износа и поломки почвообрабатывающего орудия возможно за счет восприятия незначительной по величине части таких нагрузок эластичной стяжкой при условии, что она воспринимает эти нагрузки не теряя своей устойчивости до того момента, когда при больших нагрузках она под действием их теряет свою устойчивость, изгибается и эти значительные усилия приводят в движение весь предохранительный механизм, сжимая пружину. Однако в конструкции известного устройства отсутствует механизм осевой фиксации эластичной стяжки относительно муфт и пружины, в результате чего последняя начинает воспринимать нагрузку и деформироваться еще до того, как силовому воздействию подвергается эластичная стяжка, в результате чего последняя не может выполнять свою технологическую функцию восприятия незначительной по величине части воздействующих на прикатывающий каток внешних нагрузок со стороны поверхности поля.

Задачей технического решения является повышение надежности работы почвообрабатывающего орудия и качества обработки почвы.

Поставленная задача достигается с помощью почвообрабатывающего орудия, содержащего раму, на которой установлены грядиль, рыхлящий рабочий орган, дисковый нож и прикатывающий каток с механизмом регулировки глубины обработки почвы, содержащим установленные в гнездах проушин грядиля и прикатывающего катка с возможностью поворота две крестовины с резьбовыми отверстиями, в которые вкручены муфты с осевыми отверстиями, в которых расположены толкатели, на одних концах которых выполнены цилиндрические концевые утолщения, а между муфтами установлена пружина, длина которой зафиксирована упругими стержнями, закрепленными в радиальных отверстиях, выполненных в упомянутых цилиндрических концевых утолщениях толкателей, где, согласно изобретению, механизм регулировки глубины обработки почвы включает внутренние втулки, каждая из которых выполнена с наружной резьбой и установлена между соответствующей муфтой и соответствующим толкателем с возможностью осевого скольжения по наружной поверхности толкателя посредством взаимодействия ее наружной резьбы с внутренней резьбой, выполненной в осевом отверстии упомянутой муфты, до упора ее торцевой поверхности в торец цилиндрического концевого утолщения упомянутого толкателя.

Сущность технического решения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображено почвообрабатывающее орудие (вид сбоку); на фиг. 2 - регулировочное устройство (разрез В-В на фиг. 1); на фиг. 3 - разрез Г-Г на фиг. 2; на фиг. 4 - разрез Д-Д на фиг. 2; на фиг. 5 - узел I на фиг. 2.

Почвообрабатывающее орудие состоит из рамы Б плуга с автоматическими предохранителями (условно показано штрихпунктирными линиями на фиг. 1), грядиля 1 с проушинами 2, рыхлящего рабочего органа 3, жестко прикрепленного к грядилью 1, прикатывающего катка 4, шарнирно установленного на грядиле 1 посредством вилообразной рамки 18 с проушинами 5 и механизма регулировки глубины обработки почвы, установленного в гнездах проушин 2 и 5. Он же одновременно выполняет роль предохранительного устройства прикатывающего катка при работе на землях с наличием камней, древесных остатков, травянистых скоплений и других твердых включений на поверхности поля.

Механизм регулировки состоит из двух крестовин 6 и 7, которые соответственно смонтированы в гнездах проушин 2 грядиля 1 и гнездах проушин 5 прикатывающего катка 4 с возможностью поворота. Крестовины 6 и 7 выполнены с резьбовыми отверстиями, одна с правосторонней, а другая с левосторонней резьбой. В резьбовые отверстия ввора-

## BY 24271 C1 2024.05.05

чиваются муфты 8 и 9 с осевыми отверстиями, в которые вставляются толкатели 10 и 11, выполненные с одной стороны с радиальными отверстиями в своих внутренних цилиндрических концевых утолщениях 19, а с другой, внешней, стороны - с винтовыми концами, выходящими за пределы муфт 8 и 9. Между муфтами установлена пружина 12, а в радиальных отверстиях внутренних цилиндрических концевых утолщений 19 толкателей 10 и 11 смонтированы выполненные из пружинной проволоки марки стали 65Г, расположенные своими осями параллельно осям симметрии толкателей 10, 11 и пружины 12 упругие стержни 13, при этом свободные концы их закреплены стопорами 14 во внутренних цилиндрических концевых утолщениях 19 толкателей 10 и 11.

Концы толкателей 10, 11 и муфт 8, 9, расположенные внутри пружины 12, снабжены упорами соответственно 15 и 16, которые при регулировании силовых характеристик пружины (предварительных деформаций), с помощью винтовых концов толкателей 10, 11 и гаек, контактируют между собой и ограничивают поворот толкателей 10, 11, а также предотвращают скручивание упругих стержней 13.

Между муфтами 8, 9 с помощью резьбовых соединений с их внутренней цилиндрической резьбовой поверхностью осевых отверстий и с посадкой скольжения относительно наружных цилиндрических резьбовых поверхностей толкателей 10 и 11 установлены внутренние втулки 20 с возможностью осевого перемещения их относительно муфт 8, 9 путем вращения и упора их внутренних торцевых поверхностей в наружные торцы внутренних цилиндрических концевых утолщений 19 толкателей 10 и 11. Возможность вращения муфт 8 и 9 достигается с помощью закрепленных на их наружных концах с зазором относительно наружных цилиндрических поверхностей внутренних втулок 20, например, с помощью сварки гаек 21, возможность вращения внутренних втулок 20 достигается с помощью выполненных на их наружных частях радиальных отверстий 22 с возможностью установки в них воротков, на винтовых концах толкателей 10, 11 установлены фиксирующие гайки 23.

Крестовины 6 и 7 удерживаются в гнездах проушин 2 и 5 с помощью съемных накладок 17. Для разрезания дернины и мелких древесных остатков, а также предотвращения разрывов дернины и сгуживания ее перед рыхлящим рабочим органом 3 на переднем конце грядила 1 установлен дисковый нож 24 с возможностью регулирования глубины резания.

Работа почвообрабатывающего орудия на лугопастбищных угодьях происходит следующим образом.

При поступательном движении агрегата дисковый нож 24 разрезает дернину, а вслед идущий рыхлящий рабочий орган 3 от силового воздействия грядила 1 заглубляется в поддерновой переуплотненный слой, образует щель, деформирует и разрыхляет почву в пределах установленной глубины. В процессе движения около щели происходит вспучивание почвы и образование валка (гребня), который деформируется и прикатывается идущим сзади прикатывающим катком 4 на установленную глубину обработки верхнего слоя почвы. Последнее приводит к его уплотнению, увеличению контакта корней растений с почвой и повышению их развития и урожайности.

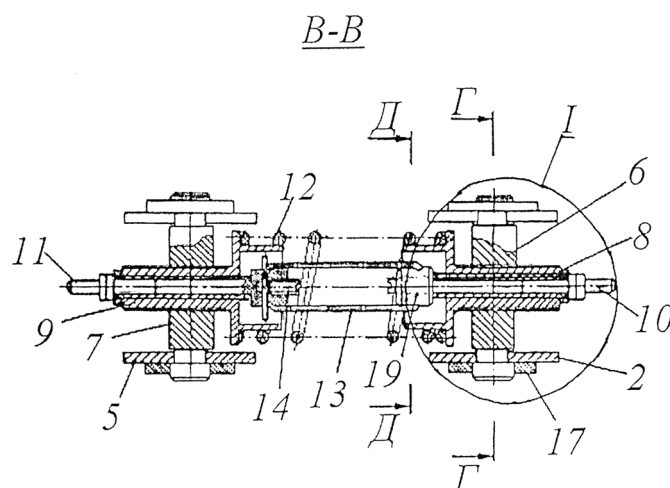
Интенсивность и качество обработки верхнего слоя почвы прикатывающим катком 4 зависят от физико-механических свойств грунта и силы давления его на верхние слои. Необходимая величина силы давления прикатывающего катка устанавливается механизмом регулировки посредством изменения сжатия пружины 12. Например, повышение давления при заданной глубине обработки почвы создается за счет сжатия пружины 12 муфтами 8 и 9 с помощью вращения гаек 21. Так, при сжатии пружины 12 происходит опускание прикатывающего катка 4 относительно грядила 1, а это вызывает уменьшение глубины обработки. Регулировку глубины обработки почвы производят путем вращения в соответствующую сторону муфт 8 и 9 в винтовых отверстиях крестовин 6 и 7 вместе с пружинной 12. При этом внутренние втулки 20 за счет осевого перемещения их относи-

тельно муфт 8 и 9 путем вращения внутренних втулок 20 и упора их внутренних торцевых поверхностей в торцы внутренних цилиндрических концевых утолщений 19 толкателей 10 и 11 сразу подключают к восприятию воздействующих на прикатывающий каток внешних нагрузок со стороны поверхности поля упругие стержни 13, которые воспринимают незначительные по величине нагрузки не теряя своей устойчивости и не деформируясь, предохраняя весь механизм от частых колебаний от незначительных ударно-динамических нагрузок, сил трения и попадания между трущимися деталями абразивных частиц, повышенного износа и поломок, а также снижения качества обработки почвы.

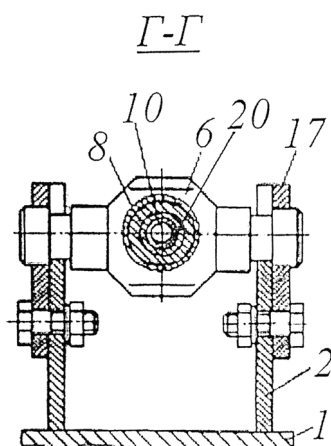
При наезде прикатывающего катка 4 на камни или другие, не разрушающиеся при воздействии на них катка твердые включения, выступающие над поверхностью почвы, возникают дополнительные реактивные силы. Если твердые включения не разрушаются и не вдавливаются в почву, то прикатывающий каток 4 приподнимается и посредством вилообразной рамки 18, проушин 5, крестовин 6 и 7, муфт 8 и 9, внутренних втулок 20 деформирует потерявшие устойчивость упругие стержни 13, сжимает пружину 12 и перекачивается через твердое препятствие.

Источники информации:

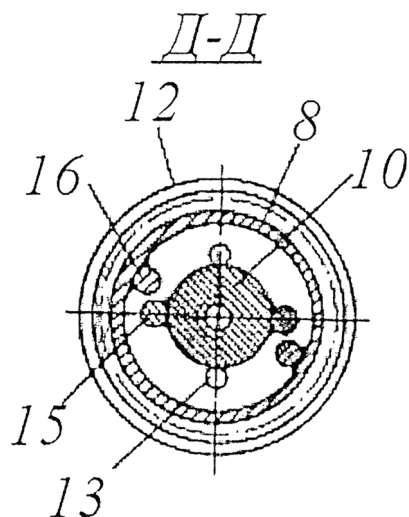
1. RU 2222880 С2, 2004.
2. ЛИХАЦЕВИЧ А.П. Белорусское сельское хозяйство, 2005, № 8, с. 49, рис. 2, 3.
3. ВУ 11284 С1, 2008.



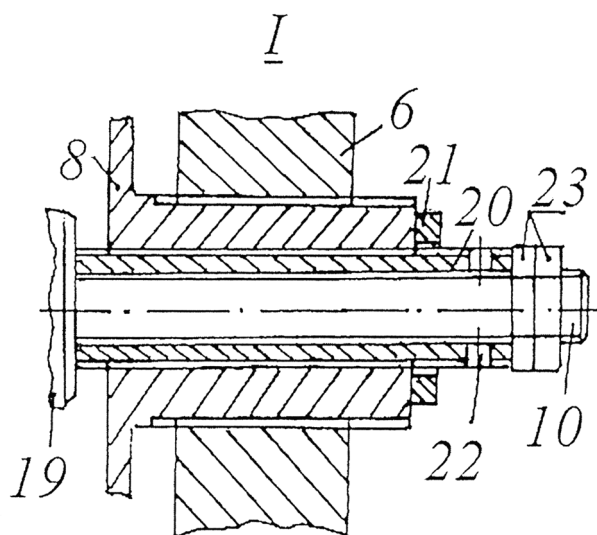
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5