

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5253

(13) U

(46) 2009.04.30

(51) МПК (2006)

A 01B 29/00

(54)

## КАТОК ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ

(21) Номер заявки: u 20080800

(22) 2008.10.29

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

(72) Авторы: Шило Иван Николаевич; Агейчик  
Валерий Александрович; Романюк  
Николай Николаевич (BY)

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

(57)

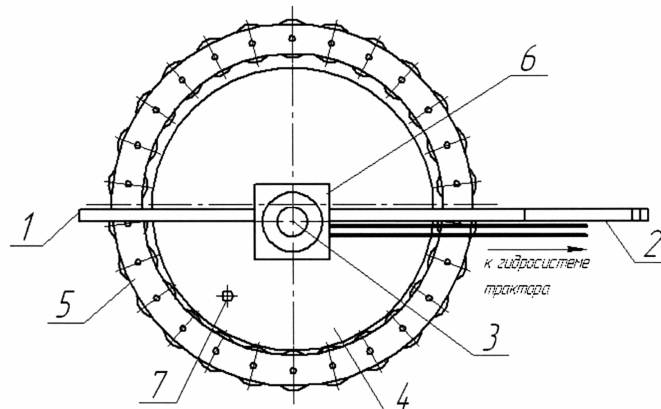
1. Каток почвообрабатывающий, содержащий установленные на раме наружный барабан и внутренний барабан с гладкой наружной поверхностью, имеющие горизонтальную ось вращения, причем внутренний барабан имеет привод от гидромотора с возможностью изменения кинематического режима работы катка, а наружный барабан имеет цилиндрические трубчатые элементы, которые свободно вращаются на осях, параллельных горизонтальной оси, размещены с равномерным шагом по образующей окружности с зазором между их боковыми поверхностями, а для обеспечения необходимой траектории движения цилиндрических трубчатых элементов наружный барабан установлен с зазором относительно внутреннего барабана, причем радиус направляющей окружности  $R$  и радиус  $r$  трубчатых элементов связаны между собой соотношением

$$R:r = 2(m + 1),$$

где  $R$  - радиус направляющей окружности, по которой движутся цилиндрические трубчатые элементы;

$r$  - радиус цилиндрического трубчатого элемента;

$m$  - целое число, принимаемое равным в пределах от 4 до 6 включительно и равное количеству конгруэнтных ветвей эпициклоиды, которая является траекторией движения поверхности цилиндрического трубчатого элемента,



Фиг. 1

а наружная поверхность внутреннего барабана выполнена из материала с увеличенным коэффициентом трения, например обрешинена, а трубчатые элементы имеют наружные поверхности из упругого материала, например обрешинены, а на наружных поверхностях трубчатых элементов установлены полукруглые кольцеобразные выступы, **отличающийся** тем, что полукруглые кольцеобразные выступы выполнены в виде закрепленных на наружных поверхностях трубчатых элементов спиралей, имеющих через один правое и левое направление навивки.

2. Каток по п. 1, **отличающийся** тем, что углы подъема витков спиралей из полукруглых кольцеобразных выступов относительно осей трубчатых элементов больше углов трения частиц почвы о витки спиралей.

(56)

1. А.с. СССР 1741627, МПК А 01В 29/04, 1992.

2. Патент на изобретение РФ 2233571 С1, МПК А 01В 29/04, 2004.

3. Семин М.И. Основы сопротивления материалов. - М.: Владос, 2005. - С. 114.

---

Полезная модель относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к почвообрабатывающим орудиям для уплотнения почвы и выравнивания ее поверхности.

Известен [1] почвообрабатывающий каток, имеющий внутренний цилиндрический барабан с гладкой рабочей поверхностью и наружный прутковый барабан.

Недостатками такого почвообрабатывающего катка является то, что он работает в одном кинематическом режиме, при этом происходит проскальзывание нижней части его гладкой поверхности относительно почвы, в результате чего снижается качество уплотнения и выравнивания поверхностного слоя на различных почвах, когда изменяется величина скольжения рабочей поверхности катка по почве, а гладкая цилиндрическая поверхность катка не обеспечивает равномерного по глубине почвенного горизонта уплотнения.

Известен [2] каток почвообрабатывающий, содержащий установленные на раме наружный барабан и внутренний барабан с гладкой наружной поверхностью, имеющие горизонтальную ось вращения, причем внутренний барабан имеет привод от гидромотора с возможностью изменения кинематического режима работы катка, а наружный барабан имеет цилиндрические трубчатые элементы, которые свободно вращаются на осях, параллельных горизонтальной оси, размещены с равномерным шагом по образующей окружности с зазором между их боковыми поверхностями, а для обеспечения необходимой траектории движения цилиндрических трубчатых элементов наружный барабан установлен с зазором относительно внутреннего барабана, причем радиус направляющей окружности  $R$  и радиус  $r$  трубчатых элементов связаны между собой соотношением

$$R:r = 2(m + 1),$$

где  $R$  - радиус направляющей окружности, по которой движутся цилиндрические трубчатые элементы;

$r$  - радиус цилиндрического трубчатого элемента;

$m$  - целое число, принимаемое равным в пределах от 4 до 6 включительно и равное количеству конгруэнтных ветвей эпициклоиды, которая является траекторией движения поверхности цилиндрического трубчатого элемента,

а наружная поверхность внутреннего барабана выполнена из материала с увеличенным коэффициентом трения, например обрешинена, а трубчатые элементы имеют наружные поверхности из упругого материала, например обрешинены, а на наружных поверхностях трубчатых элементов установлены полукруглые кольцеобразные выступы.

Такой каток не обеспечивает качественное и равномерное по глубине почвенного горизонта уплотнение с одновременным выравниванием поверхностного слоя почвы, так как уплотнение почвенного слоя почвы в основном осуществляется за счет вертикальных деформирующих нагрузок.

## BY 5253 U 2009.04.30

Задача, которую решает полезная модель, заключается в повышении степени и равномерности по глубине и поверхности поля уплотнения почвенного горизонта.

Поставленная задача решается с помощью катка почвообрабатывающего, содержащего установленные на раме наружный барабан и внутренний барабан с гладкой наружной поверхностью, имеющие горизонтальную ось вращения, причем внутренний барабан имеет привод от гидромотора с возможностью изменения кинематического режима работы катка, а наружный барабан имеет цилиндрические трубчатые элементы, которые свободно вращаются на осях, параллельных горизонтальной оси, размещены с равномерным шагом по образующей окружности с зазором между их боковыми поверхностями, а для обеспечения необходимой траектории движения цилиндрических трубчатых элементов наружный барабан установлен с зазором относительно внутреннего барабана, причем радиус направляющей окружности  $R$  и радиус  $r$  трубчатых элементов связаны между собой соотношением

$$R:r = 2(m + 1),$$

где  $R$  - радиус направляющей окружности, по которой движутся цилиндрические трубчатые элементы;

$r$  - радиус цилиндрического трубчатого элемента;

$m$  - целое число, принимаемое равным в пределах от 4 до 6 включительно и равное количеству конгруэнтных ветвей эпициклоиды, которая является траекторией движения поверхности цилиндрического трубчатого элемента,

а наружная поверхность внутреннего барабана выполнена из материала с увеличенным коэффициентом трения, например обрешинена, а трубчатые элементы имеют наружные поверхности из упругого материала, например обрешинены, а на наружных поверхностях трубчатых элементов установлены полукруглые кольцеобразные выступы, где полукруглые кольцеобразные выступы выполнены в виде закрепленных на наружных поверхностях трубчатых элементов спиралей, имеющих через один правое и левое направление навивки, а углы подъема витков спиралей из полукруглых кольцеобразных выступов относительно осей трубчатых элементов больше углов трения частиц почвы о витки спиралей.

Техническим результатом при использовании полезной модели является повышение степени и равномерности по глубине и поверхности поля уплотнения почвенного горизонта за счет дополнительного уплотняющего и разравнивающего воздействия спиралей из полукруглых кольцеобразных выступов, имеющих через один правое и левое направление навивки с углами подъема витков спиралей относительно осей трубчатых элементов больше углов трения частиц почвы о витки спиралей.

На фиг. 1 изображен каток почвообрабатывающий, вид сбоку; на фиг. 2 - то же, вид сверху; на фиг. 3 - цилиндрический трубчатый элемент со спиральными кольцеобразными выступами.

Каток почвообрабатывающий содержит раму 1 с прицепным устройством 2. На раме в подшипниках установлена горизонтальная ось 3, на которой жестко закреплен внутренний пустотелый цилиндрический барабан 4, наружная поверхность которого выполнена из материала с увеличенным коэффициентом трения, например обрешинена, причем его охватывает наружный барабан 5. Внутренний пустотелый цилиндрический барабан 4 с гладкой наружной поверхностью имеет привод от гидромотора 6, связанного с гидросистемой трактора, а его внутренняя полость используется для изменения удельной нагрузки катка на почву при заполнении водой через отверстие, закрываемое пробкой 7. Основу наружного барабана составляют два диска 8, соединенных жестко с помощью стержней 9, расположенных параллельно горизонтальной оси, которые служат осями для цилиндрических трубчатых элементов 10. На наружной поверхности цилиндрических трубчатых элементов 10 установлены полукруглые кольцеобразные выступы, выполненные в виде спиралей, имеющих через один правое и левое направление навивки, а углы подъема витков спира-

## BY 5253 U 2009.04.30

лей из полукруглых кольцеобразных выступов относительно осей трубчатых элементов больше углов трения частиц почвы о витки спиралей, причем сами спирали выполнены из упругого материала. Цилиндрические трубчатые элементы 10 имеют свободное вращение на осях и установлены равномерно по окружности, соединяющей их центры, с зазором в пределах 25...35 мм между их боковыми поверхностями, что устраняет чрезмерное крошение почвенных комков и их истирание до эрозионно-опасных частиц. Привод внутреннего цилиндрического барабана обеспечивает изменение кинематического режима для различных почв и соответственно траектории движения поверхности цилиндрических трубчатых элементов 10 для исключения проскальзывания и образования трещин при взаимодействии катка с почвой.

Для получения необходимой траектории движения поверхности цилиндрического трубчатого элемента необходимо соблюдать соотношение

$$R:r = 2(m + 1),$$

где  $R$  - радиус направляющей окружности, по которой движутся цилиндрические трубчатые элементы;

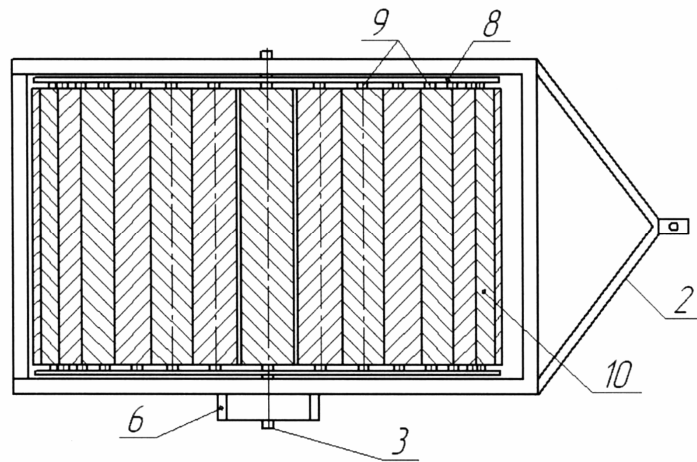
$r$  - радиус цилиндрического трубчатого элемента;

$m$  - целое число, принимаемое равным в пределах от 4 до 6 включительно и равное количеству конгруэнтных ветвей эпициклоиды, которая является траекторией движения поверхности цилиндрических трубчатых элементов 10.

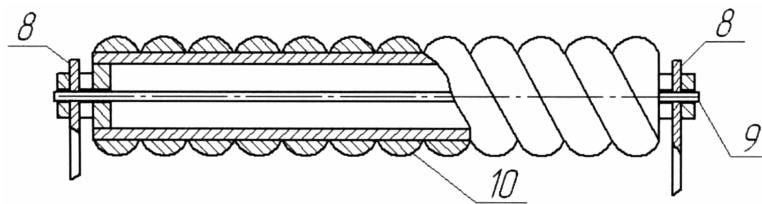
Диаметр внутреннего барабана для обеспечения очистки цилиндрических трубчатых элементов 10 от налипания почвы на их рабочую поверхность принимают равным  $D = R - r$ , т.е. внутренний барабан устанавливают с зазором относительно наружного барабана. Установка внутреннего барабана относительно наружного барабана обеспечивается за счет установки оси наружного барабана на горизонтальной оси внутреннего барабана свободно.

Каток почвообрабатывающий работает следующим образом.

Перед началом работы, в зависимости от типа и исходного состояния почвы производят корректировку скорости вращения барабана 4 и настраивают кинематический режим работы катка посредством гидромотора 6. При движении катка за счет перемещения трактора с одновременным вращением внутреннего барабана от гидромотора барабан в передней и нижней частях своей рабочей поверхностью прижимается к цилиндрическим трубчатым элементам 10 и за счет трения происходит принудительное их вращение. В результате изменяют траекторию перемещения частиц почвы при их взаимодействии с цилиндрическими трубчатыми элементами 10, исключают проскальзывание их рабочей поверхности и процесс трещинообразования. При взаимодействии с почвой цилиндрические трубчатые элементы 10, перекатываясь со скольжением по поверхности почвы, воздействуют на комки почвы, разрушают их, равномерно по глубине почвенного горизонта уплотняют почву и выравнивают поверхностный слой почвы. Этому в значительной степени способствует то, что спирали из полукруглых кольцеобразных выступов имеют углы подъема витков относительно осей трубчатых элементов больше углов трения частиц почвы о витки спиралей и имеют через один правое и левое направление навивки. Последнее в значительной степени улучшает разравнивающие свойства катка, а также увеличивает его уплотняющее воздействие, так как наряду с воздействием на почву со стороны спиралей в виде перпендикулярных ее поверхности нормальных напряжений  $\sigma$  имеют место и боковые касательные напряжения  $\tau$ . Это согласно энергетической теории прочности [3] эквивалентно суммарному нормальному напряжению  $\sigma_{\text{эКВ}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$  большему, чем воздействие только нормальных напряжений. За счет установки цилиндрических трубчатых элементов с зазором между их боковыми поверхностями исключается процесс истирания почвы с образованием эрозионно-опасных частиц, происходит самоочищение от налипшей почвы и растительных остатков за счет их вращения с различной скоростью при их взаимодействии с почвой.



Фиг. 2



Фиг. 3