

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 3509

(13) U

(46) 2007.04.30

(51)⁷ А 01В 35/00

(54)

ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 20060535

(22) 2006.08.16

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

(72) Авторы: Шило Иван Николаевич; Агейчик
Валерий Александрович; Агейчик
Михаил Валерьевич (ВУ)

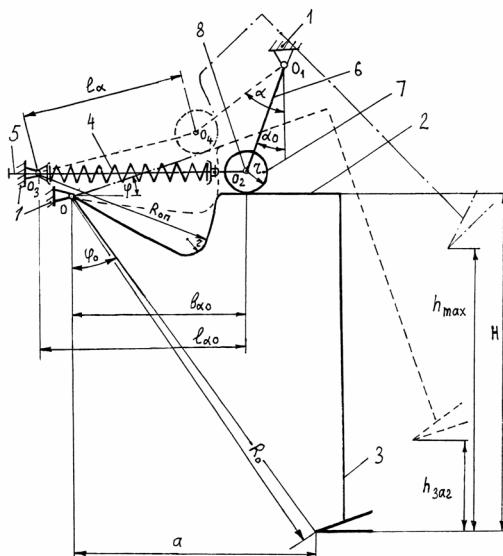
(73) Патентообладатель: Учреждение образо-
вания "Белорусский государственный
аграрный технический университет"
(ВУ)

(57)

Глубокорыхлиатель, содержащий шарнирно закрепленный на раме машины горизонтальным участком и жестко связанный с рабочим органом грядиль, шарнирно прикрепленную к раме со стороны крепления грядиля и воздействующую на него, через установленный на шарнирно прикрепленном к раме поводке ролик, пружину, отличающийся тем, что горизонтальный участок грядиля, считая со стороны рабочего органа, переходит в часть цилиндрической поверхности, образованной из шарнира крепления пружины к раме радиусом

$$R_{on} \geq [2R_n^2 + b_{a0}^2 - 2R_n(R_n^2 + l_{a0}^2)^{0,5} \cos(\arctg \frac{b_{a0}}{R_n} - \alpha_{заг})]^{0,5} + r,$$

где $\alpha_{заг} = \arctg \frac{b_{a0}}{R_n} - \beta - \arcsin(\frac{OO_1}{R_n} \sin \beta)$,



Фиг. 1

$$\beta = \arctg \frac{R_n}{b_{a0}} - \varphi_{\text{заг}},$$

$$\varphi_{\text{заг}} = \arccos \frac{H - h_{\text{заг}}}{R_0} - \varphi_0,$$

$$\varphi_0 = \arcsin \frac{a}{R_0},$$

a - расстояние по горизонтали между носком рабочего органа и шарниром крепления грядиля,

R_n - радиус поворота оси ролика относительно шарнира поводка,

R_0 - расстояние между носком рабочего органа и шарниром крепления грядиля,

r - радиус ролика,

OO_1 - расстояние между шарнирами крепления грядиля и поводка,

α_0 - угол между поводком и вертикалью при максимально заглубленном грядиле,

$\alpha_{\text{заг}}$ - угол между поводком и вертикалью, когда заглубляющий рабочий орган момент равен выглубляющему,

H - расстояние по вертикали между шарниром крепления к раме грядиля и нижней частью рабочего органа,

$h_{\text{заг}}$ - выглубление рабочего органа, при котором заглубляющий его момент равен выглубляющему,

b_{a0} - расстояние от оси поворота грядиля до точки контакта ролика с грядилем при угле между поводком и вертикалью α_0 ,

l_{a0} - длина пружины при угле между поводком и вертикалью α_0 , и через сопряжение радиусом ролика соединен напрямую с шарниром крепления грядиля на раме.

(56)

1. Райкевич Н.Г., Астахов М.И. Методика расчета параметров механического предохранителя рабочего органа машин для глубокой обработки почвогрунтов. Механизация и электрификация сельского хозяйства: Межведомственный тематический сборник. Вып. 35. Механизация земледелия, животноводства и кормопроизводства. БелНИИМСХ. - Минск: 1996.

Полезная модель относится к средствам для глубокой обработки засоренных камнями почв.

Известен глубокорыхлитель РЩП-3,5 для почв, засоренных камнями, оснащенный предохранительными устройствами, каждое из которых состоит из грядиля, шарнирно закрепленного на раме машины и жестко связанного с рабочим органом, который удерживается в рабочем положении силой упругости пружины, воздействующей на грядиль через поводок с роликом [1].

В таком глубокорыхлителе выглубление рабочего органа ограничено, так как при этом заглубляющий момент со стороны пружины стремительно уменьшается до минимального значения, необходимого для обеспечения после обхода препятствия заглубления на пути, соответствующего агротехническим требованиям. Большее выглубление не предусмотрено, так как при такой конструктивной схеме, даже при наличии возможности дальнейшего выглубления рабочего органа, после пересечения роликом линии, соединяющей шарниры крепления пружины и поводка, ролик вернуть в рабочее положение будет невозможно без применения специальных силовых устройств или разборки пружинного блока машины. Поэтому при встрече глубокорыхлителя с более крупными камнями будут происходить поломки его рабочих органов и деталей конструкции.

Задача, которую решает полезная модель, заключается в повышении надежности работы на почвах, засоренных камнями.

Поставленная задача решается с помощью глубокорыхлителя, содержащего шарнирно закрепленный на раме машины горизонтальным участком и жестко связанный с рабочим органом грядиль, шарнирно прикрепленную к раме со стороны крепления грядиля и воздействующую на него, через установленный на шарнирно прикрепленном к раме поводке ролик, пружину, где горизонтальный участок грядиля, считая со стороны рабочего органа, переходит в часть цилиндрической поверхности, образованной из шарнира крепления пружины к раме радиусом

$$R_{\text{он}} \geq [2R_n^2 + b_{a0}^2 - 2R_n(R_n^2 + l_{a0}^2)^{0,5} \cos(\arctg \frac{b_{a0}}{R_n} - \alpha_{\text{заг}})]^{0,5} + r,$$

где $\alpha_{\text{заг}} = \arctg \frac{b_{a0}}{R_n} - \beta - \arcsin(\frac{OO_1}{R_n} \sin \beta)$,

$$\beta = \arctg \frac{R_n}{b_{a0}} - \phi_{\text{заг}},$$

$$\phi_{\text{заг}} = \arccos \frac{H - h_{\text{заг}}}{R_0} - \phi_0,$$

$$\phi_0 = \arcsin \frac{a}{R_0},$$

a - расстояние по горизонтали между носком рабочего органа и шарниром крепления грядиля,

R_n - радиус поворота оси ролика относительно шарнира поводка,

R_0 - расстояние между носком рабочего органа и шарниром крепления грядиля,

r - радиус ролика,

OO_1 - расстояние между шарнирами крепления грядиля и поводка,

α - угол между поводком и вертикалью,

α_0 - угол между поводком и вертикалью при максимально заглубленном грядиле,

$\alpha_{\text{заг}}$ - угол между поводком и вертикалью, когда заглубляющий рабочий орган момент равен выглубляющему,

H - расстояние по вертикали между шарниром крепления к раме грядиля и нижней частью рабочего органа,

$h_{\text{заг}}$ - выглубление рабочего органа, при котором заглубляющий его момент равен выглубляющему,

b_{a0} - расстояние от оси поворота грядиля до точки контакта ролика с грядилем при угле между поводком и вертикалью α_0 ,

l_{a0} - длина пружины при угле между поводком и вертикалью α_0 , и через сопряжение радиусом ролика соединен напрямую с шарниром крепления грядиля на раме.

На фиг. 1 показан вид глубокорыхлителя сбоку; на фиг. 2 - его вид сверху.

Глубокорыхлитель содержит закрепленный в шарнире О на раме 1 машины грядиль 2 с горизонтальным участком, жестко связанный с рабочим органом 3. К раме 1 через шарнир О₃ со стороны шарнира крепления О грядиля 2 прикреплен пружина сжатия 4, установленная на нажимной штанге 5. Со стороны рабочего органа 3 к раме 1 крепится через шарнир О₁ поводок 6 с установленным на его конце роликом 7 на оси 8. Другой конец нажимной штанги 5 с установленной на ней пружиной сжатия 4 крепится к оси 8 (точки О₂ и О₄) ролика 7. Горизонтальный участок грядиля 2, считая со стороны рабочего органа 3, переходит в часть цилиндрической поверхности, образованной из шарнира О₃ крепления пружины 4 к раме 1 радиусом (определен на основании формул 1, 2 и 4 [1])

$$R_{on} \geq [2R_n^2 + b_{a0}^2 - 2R_n(R_n^2 + l_{a0}^2)^{0,5} \cos(\arctg \frac{b_{a0}}{R_n} - \alpha_{заг})]^{0,5} + r,$$

где $\alpha_{заг} = \arctg \frac{b_{a0}}{R_n} - \beta - \arcsin(\frac{OO_1}{R_n} \sin \beta)$,

$$\beta = \arctg \frac{R_n}{b_{a0}} - \varphi_{заг},$$

$$\varphi_{заг} = \arccos \frac{H - h_{заг}}{R_0} - \varphi_0,$$

$$\varphi_0 = \arcsin \frac{a}{R_0},$$

a - расстояние по горизонтали между носком рабочего органа и шарниром крепления грядиля,

R_n - радиус поворота оси ролика относительно шарнира поводка,

R_0 - расстояние между носком рабочего органа и шарниром крепления грядиля,

r - радиус ролика,

OO_1 - расстояние между шарнирами крепления грядиля и поводка,

α - угол между поводком и вертикалью,

α_0 - угол между поводком и вертикалью при максимально заглубленном грядиле,

$\alpha_{заг}$ - угол между поводком и вертикалью, когда заглубляющий рабочий орган момент равен выглубляющему,

H - расстояние по вертикали между шарниром крепления к раме грядиля и нижней частью рабочего органа,

$h_{заг}$ - выглубление рабочего органа, при котором заглубляющий его момент равен выглубляющему,

b_{a0} - расстояние от оси поворота грядиля до точки контакта ролика с грядилем при угле между поводком и вертикалью α_0 ,

l_{a0} - длина пружины при угле между поводком и вертикалью α_0 , и через сопряжение радиусом ролика 7 соединен напрямую с шарниром крепления грядиля 2 на раме 1.

Глубокорыхлитель работает следующим образом.

В рабочем положении прямолинейный участок грядиля 2 занимает горизонтальное положение под действием уравнивающих друг друга относительно шарнира О моментов сил сопротивления со стороны почвы и действующего через ролик 7 на грядиль 2 усилия пружины 4 совместно с весом глубокорыхлителя. При встрече с препятствием грядиль 2 вместе с установленным на нем рабочим органом 3 поворачивается вокруг крепящего его к раме 1 шарнира О, ролик 7 перекачивается вперед по ходу движения машины, поворачивая поводок 6 вокруг шарнира О₁ и сжимая через нажимную штангу 5 пружину сжатия 4. При этом, вследствие быстрого уменьшения заглубляющего момента из-за изменения положения ролика 7 относительно шарниров О, О₁, и О₃ (рис. 2 [1]), при выглублении рабочего органа $h_{заг}$ (определяется экспериментально-теоретическим путем) наступает такое соотношение выглубляющего и заглубляющего моментов, что после прохождения препятствия рабочий орган уже не может заглубиться на пути, соответствующем агротехническим требованиям. При дальнейшем выглублении рабочего органа вплоть до h_{max} ролик 7 попадает и далее перекачивается по участку грядиля в виде цилиндрической поверхности, образованной из шарнира О₃ крепления пружины 4 к раме 1 радиусом (определен на основании формул 1, 2 и 4 [1])

$$R_{on} \geq [2R_n^2 + b_{a0}^2 - 2R_n(R_n^2 + l_{a0}^2)^{0,5} \cos(\arctg \frac{b_{a0}}{R_n} - \alpha_{заг})]^{0,5} + r,$$

где $\alpha_{\text{заг}} = \arctg \frac{b_{a0}}{R_n} - \beta - \arcsin\left(\frac{OO_1}{R_n} \sin \beta\right)$,

$$\beta = \arctg \frac{R_n}{b_{a0}} - \varphi_{\text{заг}},$$

$$\varphi_{\text{заг}} = \arccos \frac{H - h_{\text{заг}}}{R_0} - \varphi_0,$$

$$\varphi_0 = \arcsin \frac{a}{R_0},$$

a - расстояние по горизонтали между носком рабочего органа и шарниром крепления грядиля,

R_n - радиус поворота оси ролика относительно шарнира поводка,

R_0 - расстояние между носком рабочего органа и шарниром крепления грядиля,

r - радиус ролика,

OO_1 - расстояние между шарнирами крепления грядиля и поводка,

α - угол между поводком и вертикалью,

α_0 - угол между поводком и вертикалью при максимально заглубленном грядиле,

$\alpha_{\text{заг}}$ - угол между поводком и вертикалью, когда заглубляющий рабочий орган момент равен выглубляющему,

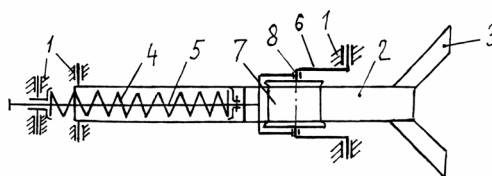
H - расстояние по вертикали между шарниром крепления к раме грядиля и нижней частью рабочего органа,

$h_{\text{заг}}$ - выглубление рабочего органа, при котором заглубляющий его момент равен выглубляющему,

b_{a0} - расстояние от оси поворота грядиля до точки контакта ролика с грядилем при угле между поводком и вертикалью α_0 ,

l_{a0} - длина пружины при угле между поводком и вертикалью α_0 .

При этом положение ролика 7 относительно шарниров O , O_1 и O_3 не меняется, а заглубляющий момент при переходе ролика 7 на цилиндрическую поверхность может как увеличиться (при близком расположении ролика 7 к линии шарниров O_1O_3), так и уменьшиться, поскольку заглубляющее рабочий орган 3 усилие будет направлено вдоль штанги 7 пружины 5, создавая относительно шарнира O заглубляющий глубокорыхлитель момент. Таким образом обеспечивается прохождение рабочим органом 3 без поломок как крупных, так и особо крупных препятствий с последующим его возвращением в рабочее положение.



Фиг. 2