(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 041698 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.11.23

(21) Номер заявки
202000197

(22) Дата подачи заявки
2020.06.11

(51) Int. Cl. ***A01B 1/06*** (2006.01)
A01B 1/14 (2006.01)

(54) КУЛЬТИВАТОР

(31) **2019121417**
(32) **2019.07.05**
(33) **RU**
(43) **2021.01.29**
(96) **2020000049 (RU) 2020.06.11**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:
ШУРАВКО ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ (RU)

(74) Представитель:
Самцов В.П. (BY)

(56) RU-U1-120311
RU-U1-189490
UA-U-81449
EP-B1-0264711
RU-U1-85287
US-B2-8347975
FR-A3-2971911

(57) Изобретение относится к сельскохозяйственным ручным орудиям с зубьями, а именно к рабочим органам ручных культиваторов. В изобретении рабочий орган (2) культиватора (1) содержит распределенные спиральные зубья (3), образующие в плане незамкнутый круговой профиль (4). Спиральные зубья (3) соединены в верхней части между собой в виде правильного многоугольника (5), при этом заостренная часть (6) спирального зуба (3) плавно переходит в его оставшуюся цилиндрическую часть (7). Угол наклона спиральных зубьев (3) к горизонту составляет β=25-45°, угол заточки зубьев (3) равен α=20-40°, угол поворота полного вхождения зуба (3) - γ=40-120°, а толщина режущей кромки (7) спирального зуба (3) составляет h=1-3 мм. Изобретение позволяет снизить утомляемость мышц человека при рыхлении за счет легкого заглубления рабочего органа (2) культиватора (1) в почву при его установке на почву под углом δ=60-90° к горизонту при одновременной минимизации преждевременного осыпания почвы, исключающей повторную обработку одного и того же участка.

041698 B1

041698 B1

Изобретение относится к сельскохозяйственным ручным орудиям с зубьями, а именно к рабочим органам ручных культиваторов.

Из уровня техники известен ручной культиватор (патент RU 85287 U1, опубликован 10.08.2009 г.), содержащий рабочий орган со спиральными зубьями, которые в плане образуют замкнутый профиль, при этом пересечение зубьев между собой. Такое решение направлено на создание простой конструкции ручного культиватора, более технологичного в изготовлении, мобильного в сборке и переналадке, то есть функционально надежного и универсального.

Недостатком известного культиватора является необходимость нажатия ногой при заглублении инструмента в почву.

Также из уровня техники известен культиватор (патент RU 120311 U1, опубликован 20.09.2012 г.), содержащий рабочий орган с изогнутыми заостренными зубцами, ориентированными по направлению движения рыхления почвы и соединенными в верхней части между собой в виде контурной рамки с равными сторонами. Такое решение направлено на снижение утомляемости мышц человека при рыхлении почвы за счет легкого проникновения рабочего органа культиватора в почву, что обусловлено его особой геометрией, прочностью и остротой зубцов.

Недостатком такого культиватора является преждевременное высыпание почвы из рабочего органа при извлечении культиватора из почвы из-за недостаточной площади обхвата зубьями почвы, что, в свою очередь, приводит к необходимости повторной обработки почвы и, следовательно, увеличению утомляемости мышц человека за счет такой повторной операции.

Также из уровня техники известен ручной культиватор (патент RU 2153787 C1, опубликован 10.08.2000 г.) с рабочим органом в виде заостренных и пространственно-расположенных спиралеобразных парных зубьев разного радиуса, представляющих собой парные, параллельно направленные спирали различного радиуса, направленные по часовой стрелке. Культиватор также оснащен поворотной рукояткой с вертикальным стержнем, к которому крепится указанный рабочий орган. При использовании ручного культиватора для удаления сорняков их корни подсекаются и цепляются за пространственно-спиралеобразные зубья и затем легко извлекаются из почвы. Такое техническое решение устройства обеспечивает снижение утомляемости человека за счет включения в работу различных групп мышц при выполнении операции рыхления почвы, что повышает производительность труда и удобство работы.

Недостатком ручного культиватора является необходимость преодоления высокого сопротивления почвы при заглублении в нее рабочего органа с последующим поворотом заостренных пространственно-расположенных спиралеобразных парных зубьев разного радиуса.

Задачей изобретения является устранение вышеуказанных недостатков и снижение энергетических затрат при рыхлении почвы.

Техническим результатом изобретения является снижение утомляемости человека при использовании культиватора за счет облегчения усилия на заглубление рабочего органа в почву. Техническим результатом также является минимизация преждевременного осыпания почвы, что исключает повторную обработку одного и того же участка земли.

Технический результат достигается тем, что культиватор, содержащий рабочий орган с распределенными спиральными зубьями, образующими в плане незамкнутый круговой профиль, а в верхней части соединенными между собой в виде правильного многоугольника, согласно изобретению спиральные зубья выполнены с заостренными частями с углом заточки α=20-40° и с режущими кромками толщиной h=1-3 мм, при этом характеризуются углом наклона к горизонту β=25-45° с возможностью обеспечения поворота полного вхождения зуба в интервале γ=40-120°.

Заостренные части спиральных зубьев выполнены плавно переходящими в цилиндрические части.

Рабочий орган выполнен с возможностью установки на почву под углом δ=60-90° к горизонту.

На фиг. 1-15 представлены примеры реализации изобретения с рабочим органом, содержащим различное число спиральных зубьев.

На фиг. 1 - рабочий органом с тремя зубьями, где показан угол наклона зубьев к горизонту.

На фиг. 2 - вид сверху рабочего органа, где показано образование зубьями кругового профиля.

На фиг. 3 - вид снизу рабочего органа, где показаны соединение зубьев в верхней части между собой в виде правильного треугольника, а также угол поворота полного вхождения зуба.

На фиг. 4 - рабочий орган, где показан угол заострения зубьев и толщина режущей кромки зуба.

На фиг. 5 - культиватор с ручкой и, где показан угол установки рабочего органа на поверхность почвы.

На фиг. 6-10 - культиватор с рабочим органом с четырьмя зубьями.

На фиг. 11-15 - культиватор с рабочим органом с пятью зубьями.

Культиватор 1 включает рабочий орган 2 со спиральными зубьями 3 с незамкнутым в плане круговым профилем 4, соединенные между собой в верхней части в виде правильного многоугольника 5.

Рабочий орган 2 культиватора 1 изготавливается методом ковки или методом высокоточной ковки, при этом спиральные зубья 3 выполняют в заостренной части 6 с углом заточки α=20-40°, углом наклона к горизонту β=25-45° и с обеспечением поворота полного вхождения зуба 3 в интервале γ=40-120°. Тол-

щину режущей кромки спирального зуба 3 выполняют равной h=1-3 мм. Рабочий орган 2 культиватора 1 может быть установлен на различных видах вертикальных стоек 8, в т.ч. телескопических, и содержащих прямые, изогнутые или S-образные рукоятки 9.

Культиватор 1 с заявленным рабочим органом 2 работает следующим образом.

Рабочий орган 2 культиватора 1 устанавливают на поверхность почвы под углом 60-90°. Поворачивают стойку 8 ручкой 9 и погружают рабочий орган 2 до заглубления спиральных зубьев 3 в почву, затем извлекают культиватор из почвы, смещают культиватор 1 в сторону и повторяют цикл. Возможность установки рабочего органа 2 культиватора 1 под углом δ=60-90° позволяет использовать его на неровной поверхности почвы, в т.ч. гористой, расположенной на склоне, где нет возможности установки культиватора 1 точно вертикально под углом δ=90°. Также такой угол δ=60-90° установки позволяет обрабатывать очень твердую почву, поскольку совокупность вышеприведенных конструктивных особенностей рабочего органа 2 обеспечивает эффективную работу культиватора 1 и подтверждается причинно-следственной связью между конструктивными особенностями рабочего органа 2 культиватора 1 и данными по утомляемости мышц пользователя, которые представлены в привязке к необходимости преодоления пользователем сопротивления почвы при ее обработке культиватором 1 и соотнесены в нижеприведенной таблице с углом наклона спиральных зубьев 3 к горизонту β=25-45°, углом α=20-40° их заточки в заостренной части 6, углом γ=40-120° поворота полного вхождения спирального зуба 3 и толщиной h=1-3 мм (см. фиг. 4) режущей кромки спирального зуба 3, а также плавностью перехода заостренной части 6 спирального зуба 3 в его оставшуюся цилиндрическую часть 7 и связаны с техническим результатом, заключающимся в снижении утомляемости мышц человека при рыхлении почвы.

Параметр рабочего органа культиватора	Значение параметра	Показатель утомляемости мышц пользователя
Угол наклона спиральных зубьев к горизонту, β	>25°	Низкое сопротивление почвы, при этом требуется большой угол поворота рабочего органа для полного вхождения зубьев в почву, т.е. необходимо больше тратить усилий на поворот ручку культиватор, иногда требуется смена положения рук пользователя; почва сильно разрыхляется по замкнутому профилю зубьев и происходит ее преждевременное высыпание при встряхивании культиватора.
	25 - 45° с шагом 1°	Слабое сопротивление почвы при заглублении рабочего органа, поворот зубьев не требует смены положения рук пользователя, что снижает нагрузку на мышцы пользователя; заключенная в объеме спирали зубьев почва с корнями легко отрывается и в большей части остается внутри этого объема при извлечении рабочего органа культиватора из почвы.
	<45°	Сильное сопротивление почвы при заглублении рабочего органа и при малом угле поворота, что требует больших усилий от мышц пользователя; часть почвы, заключенная в объеме спирали зубьев, не отрывается при повороте, что требует дополнительных усилий для ее отделения при встряхивании культиватора.
Угол заточки спиральных зубьев, α	>20°	При заглублении сорняки и корни растений нанизываются и цепляются за зубья, что требует прикладывать больше усилий для преодоления сопротивления почвы.
	20 - 40° с шагом 1°	При заглублении сорняки и корни растений не нанизываются на зубья, а попадают внутрь с частью почвы заключенной в объеме спирали зубьев, либо отсекаются этого объема.
	<40°	При заглублении имеет место высокое сопротивление почвы из-за низкой способности проникновения в нее зубьев рабочего органа, что требует большего расхода энергии пользователя.
Угол поворота полного вхождения спиральных зубьев, γ	>40°	Не обеспечивается полное заглубление зубьев в почву, что требует повторной обработки почвы.
	40 - 120°	Обеспечивается полное заглубление зубьев в почву и не требуется смена положения рук пользователя.
	<120°	Требуется частая смена положения рук пользователя с дальнейшим поворотом рабочего органа культиватора, что увеличивает расход энергии пользователя.
	>1 мм	При заглублении в почву рабочего органа на зубья нанизываются и цепляются корни растений и сорняков, что требует дополнительных усилий пользователя для преодоления сопротивления почвы.
Толщина режущей кромки зуба, h	1 – 3мм с шагом 0,5мм	При заглублении рабочего органа в почву корни растений и сорняков не нанизываются и не упираются в зубья, что снижает энергетические затраты пользователя.
	<3мм	При заглублении в почву рабочего органа корни растений и сорняков не нанизываются на зубья, а упираются в них и требуется дополнительное усилие для преодоления сопротивления.
	плавный переход заостренной части зуба в его цилиндрическую часть	При заглублении в почву рабочего органа корни растений и сорняков не нанизываются на зубья, а попадают внутрь объема спирали зубьев с частью почвы.

Данные таблицы получены в результате многочисленных испытаний культиватора 1 с различными рабочими органами 2 (см. фиг. 1-15) в полевых условиях при производстве работ по окучиванию почвы с возрастными группами пользователей от 12 до 70 лет.

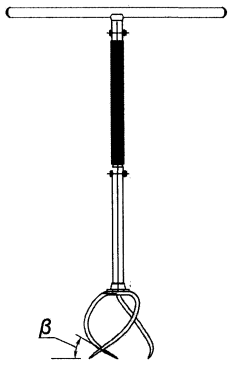
Следует отметить, что для специалиста очевидна возможность реализации изобретения с рабочим органом 2 с иным количеством спиральных зубьев 3 (см. фиг. 6-15), при этом рабочий орган 2 может быть установлен на различные виды вертикальных стоек 8, в т.ч. телескопических, содержащих прямые, изогнутые, S-образные рукоятки 9.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

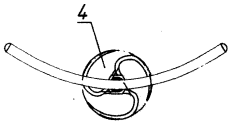
1. Культиватор (1), содержащий рабочий орган (2) с распределенными спиральными зубьями (3), образующими в плане незамкнутый круговой профиль (4), а в верхней части соединенными между собой в виде правильного многоугольника (5), отличающийся тем, что спиральные зубья (3) выполнены с заостренными частями (6) с углом заточки α=20-40° и с режущими кромками толщиной h=1-3 мм, при этом характеризуются углом наклона к горизонту β=25-45° с возможностью обеспечения поворота полного вхождения зуба в интервале γ=40-120°.

2. Культиватор (1) по п.1, отличающийся тем, что заостренные части (6) спиральных зубьев (3) выполнены плавно переходящими в цилиндрические части (7).

3. Культиватор (1) по п.1, отличающийся тем, что рабочий орган (2) выполнен с возможностью установки на почву под углом δ=60-90° к горизонту.

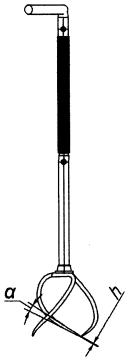


Фиг. 1

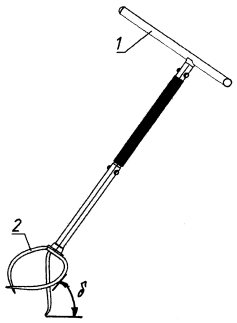


Фиг. 2

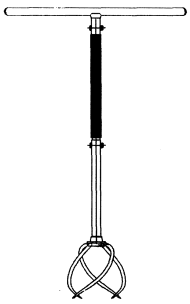
Фиг. 3



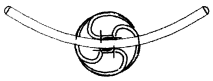
Фиг. 4



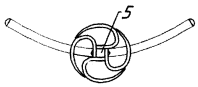
Фиг. 5



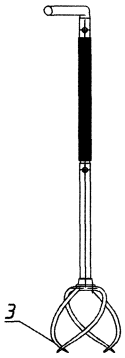
Фиг. 6



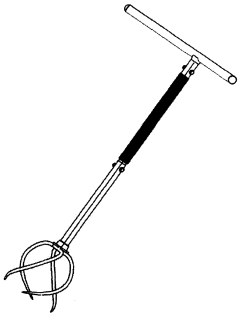
Фиг. 7



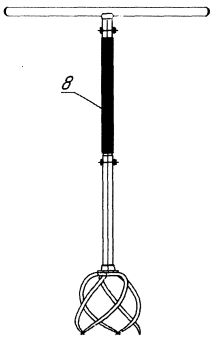
Фиг. 8



Фиг. 9

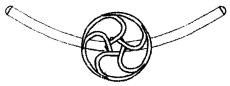


Фиг. 10

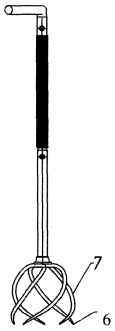


Фиг. 11

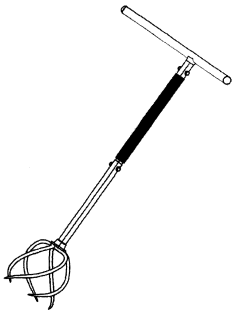
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15