

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043141**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.04.26

(21) Номер заявки
202000271

(22) Дата подачи заявки
2019.04.08

(51) Int. Cl. *A01B 79/00* (2006.01)
A01B 51/04 (2006.01)
A01B 49/00 (2006.01)

(54) **СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ**

(31) **2018124751**

(32) **2018.07.05**

(33) **RU**

(43) **2021.04.12**

(86) **PCT/RU2019/000219**

(87) **WO 2020/009605 2020.01.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
БРИНДЮК ОЛЬГА ЮРЬЕВНА (RU)

(72) Изобретатель:
Бриндюк Сергей Владимирович (RU)

(74) Представитель:
Пичугин Ю.В. (RU)

(56) RU-U1-136411
GB-A-2213109
US-A-1377602
US-A-3779320
EP-A1-2551174

(57) Способ восстановления естественного плодородия почвы при с/х производстве и устройство для его реализации обеспечивают снижение отрицательного воздействия на почву технологии с/х производства за счет использования в качестве силового транспортно-технологического средства (ТТС) с/х работ ТТС на шинах сверхнизкого давления с внутришинным давлением не более 60 кПа, агрегируемого с/х оборудованием. Сельскохозяйственное оборудование устанавливают на шины сверхнизкого давления с внутришинным давлением не более 60 кПа. Сельскохозяйственное оборудование приводят в действие дополнительным двигателем внутреннего сгорания, который снабжают устройством регулировки частоты оборотов и крутящего момента, выходной вал которого кинематически связывают с с/х оборудованием. В качестве с/х оборудования используется машина для посева или почвообрабатывающая машина, например плуг. Обеспечивается снижение отрицательного воздействия на почву и восстановление ее естественного плодородия.

B1

043141

**043141
B1**

Изобретение относится к сельскохозяйственному производству, а именно к производству сельскохозяйственных (с/х) культур.

В последнее время одной из проблем получения высокого и качественного урожая с/х культур является не только проблема их своевременного посева, задержания влаги в почве, борьба с сорняками, но и сохранение, и восстановление естественного плодородия почвы.

Известно, что в первое время урожайность целинных и залежных земель значительно выше этих же земель в последующие годы. Это происходит и в том числе, вследствие отрицательного влияния технологии с/х производства на ее естественное плодородие, например, за счет уплотнения почвы. Согласно существующим технологиям выращивания культур количество операций (проходов машин) по одному полю колеблется от 10-15 до 20-25 раз. Вследствие этого площадь уплотнения превышает в 2-3 раза площадь посевного поля. Например площадь уплотнения 1 га при выращивании озимой пшеницы составляет 22-26 тыс. м². Только весной при трех операциях до 84-91% площади поля покрывается проходами машинно-тракторных агрегатов.

Переуплотнение почвы негативно влияет на водно-физические свойства. Уменьшается пористость, фильтрация воды, аэрация, резко ухудшаются условия для развития корневой системы растений. Вследствие этого снижается урожайность культур на 10-30%. В опытах Института земледелия и Института механизации и электрификации УААН (1982-1985 гг.) установлено снижение урожайности при трехразовом проходе трактора: зерна озимой пшеницы на 4-18%, овса - 2-13, зеленой массы кукурузы - на 4-14%. Менее стойкие против машинного уплотнения дерново-подзолистые супесчаные почвы. Недобор зерна ячменя вследствие переуплотнения этих почв составлял 2,1-5,6 ц/га (9-24%), на черноземах 1,7-4,6 ц/га (4-12%) (Черниговская опытная станция). Уплотнение почвы с.-х. машинами в технологических процессах повышает на 10-17% тяговое сопротивление и снижает на 8-12% продуктивность агрегатов, ухудшает качество обработки в целом (Малиенко А.М., Коломиец М.В.).

Кроме того, резко ухудшаются условия для развития микроорганизмов. Недостаток бактерий в почве приводит к тому, что азот и углерод, находящиеся в атмосфере (а также газы, выделяющиеся при разложении органических остатков, имеющихся в почве) не преобразуется в формы, усваиваемые растениями, а в виде окислов и соединений с водородом, например, метана выходят в атмосферу. Резкое ухудшение качества пахотных земель началось в начале 20-го века, в связи с появлением в с/х производстве тракторов, и усугубилось во второй его половине в связи с огромным использованием гербицидов, пестицидов, мин. удобрений, что привело к катастрофическому снижению в почве микробиоорганизмов, червей и других полезных живых существ. (В хорошем черноземе дождевых червей на одном гектаре, т.е. участке 100×100м, должно быть четыре тонны!!).

Известен способ производства сельскохозяйственных культур, включающий рыхление почвы, образование гребнистого профиля почвы, посев семени путем укладки и вдавливания с последующим мульчированием (см. патент РФ №2378815 кл. МПК А01С7/00 от 17.04.2008г.).

Известен способ производства сельскохозяйственных культур, включающий операцию осеннего и весеннего рыхления почвы, высев семян в обработанную почву и уплотнение посевной борозды (см. "Технология и технические средства для полосного подсева семян трав в дернину". Рекомендации НИ-ИСХ Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого - Киров, 2000 - 58с - прототип).

Общим недостатком известных способов является низкая эффективность технологии сельскохозяйственных работ, т.к. даже выполнение работ по физически зрелым почвам существующими традиционными с/х агрегатами и оборудованием с традиционными энергетическо-технологическими средствами приводит к существенному уплотнению почвы, что отрицательно сказывается на ее плодородии и урожайности как высеянных культур, так и культур будущего с/х периода.

Известны с/х агрегаты (см. патент РФ №2227966 от 10.05.2004г.; или патент РФ №2297126 от 20.04.2007, МПК А01В49У06)

Общим недостатком известных устройств являются высокие массогабаритные характеристики, и как следствие, существенное уплотнение ими обрабатываемой почвы.

Известен с/х агрегат (см. патент РФ №2594532 от 23.04.2013г., МПК А01В49У06 - прототип). В данном агрегате в качестве энергетическо-технологического средства используют устройство типа "Барс-271", способные функционировать на шинах сверхнизкого давления 5-60кПа и с давлением на грунт менее 60 кПа.

Однако известное устройство, используемое не системно, на единичных операциях, агрегируемое с/х оборудованием на обычных шинах не способно принести существенный вклад в снижение уплотнения почвы и как-то значительно способствовать восстановлению естественного плодородия почвы.

Задачей предлагаемого изобретения является снижение отрицательного воздействия с/х технологии и используемого для его реализации с/х оборудования на почву, снижение уплотнения почвы вплоть до естественной плотности необрабатываемой почвы (плотности почвы луга, опушки леса и т.п.) и восстановление естественного плодородия почвы.

Поставленная задача решается тем, что в известном способе восстановления естественного плодородия почвы при с/х производстве, основанном на снижении отрицательного воздействия на почву технологии с/х производства, например, за счет использования в качестве силового транспортно-

технологического средства (ТТС) с/х работ ТТС на шинах сверхнизкого давления с внутришинным давлением не более 60 кПа, агрегируемого с/х оборудованием, согласно изобретению, с/х оборудование устанавливается только на шины сверхнизкого давления с внутришинным давлением не более 60 кПа, при этом с/х оборудование приводится в действие дополнительным двигателем внутреннего сгорания, который снабжает устройством регулировки частоты оборотов и крутящего момента, выходной вал которого, кинематически связывается с с/х оборудованием, причем в качестве с/х оборудования используют машину для посева, или почвообрабатывающую машину, например плуг, или культиватор, или борону, или фрезу, или посадочную машину, или машину для орошения, или машину для заготовки кормов, или зерноуборочную машину, или машину для возделывания и/или уборки картофеля, или машину для возделывания или уборки сахарной свеклы, или машину для обработки и сортирования собранных продуктов, или опрыскиватель, или разбрасыватель удобрений, или косилку, или технологическое оборудование. Причем, дополнительный двигатель устанавливается на раму с/х оборудования или на раму ТТС, а в качестве дополнительного двигателя используют дизельный двигатель.

Предлагаемый способ реализуется с помощью комплекса сельскохозяйственного назначения, содержащего транспортно-технологическое средство (ТТС) на шинах сверхнизкого давления с внутришинным давлением не более 60 кПа, агрегируемое с/х оборудованием, в котором, согласно изобретению, с/х оборудование снабжено шинами сверхнизкого давления с внутришинным давлением не более 60 кПа, при этом с/х оборудование снабжено устройством регулировки частоты оборотов и крутящего момента, выходной вал которого кинематически связан с с/х оборудованием, а входной вал - с валом дополнительного двигателя, причем в качестве с/х оборудования используется машина для посева или почвообрабатывающая машина, например плуг, или культиватор, или борона, или фреза, или посадочная машина, или машина для орошения, или машина для заготовки кормов, или зерноуборочная машина или машина для возделывания и/или уборки картофеля, или машина для возделывания или уборки сахарной свеклы, или машина для обработки и сортирования собранных продуктов, или опрыскиватель, или разбрасыватель удобрений, или косилка, или технологическое оборудование, а в качестве дополнительного двигателя установлен дизельный двигатель, смонтированный на с/х оборудование или на раму ТТС.

Указанная совокупность признаков проявляет новые свойства, заключающиеся в том, что благодаря их использованию происходит существенное снижение отрицательного воздействия на почву с/х технологии и используемого для его реализации с/х оборудования, снижения уплотнения почвы происходит вплоть до ее естественной плотности (необрабатываемой почвы).

Принципиальным эффектом является то, что если на поле вообще не будет работать техника уплотняющая почву, то за несколько лет почва приобретет свою естественную плотность, комфортную для существования в ней всех видов необходимых бактерий и других живых существ, что ведет к восстановлению ее экосистемы и повышению плодородия вплоть до естественного.

Таким образом, предлагаемая совокупность признаков проявляет новые свойства, заключающиеся в том, что благодаря их использованию существенно уменьшается уплотнение почвы, что в целом ведет к повышению эффективности с/х работ, повышению урожайности при уменьшении количества внесения химикатов, повышению экологичности и плодородия, вплоть до естественного.

Следовательно, предлагаемое изобретение соответствует критериям "Новизна" и "Изобретательский уровень".

На фигуре схематически показаны предлагаемые технические решения для осуществления предлагаемого способа, где:

- 1 - самоходное транспортно-энергетическое средство на шинах сверхнизкого давления,
- 2 - шина сверхнизкого давления,
- 3 - прицепное оборудование на шинах сверхнизкого давления (фреза),
- 4 - дополнительный двигатель,
- 5 - устройством регулировки частоты оборотов и крутящего момента,
- 6 - выходной вал,
- 7 - фреза.

С/х комплекс для реализации способа по п.1 содержит самоходное энергетическо-технологическое средство 1, способное функционировать на шинах 2 сверхнизкого давления 5-60кПа с давлением на грунт менее 60 кПа. На прицепном оборудовании 3 установлены шины сверхнизкого давления 5-60 кПа с давлением на грунт менее 60 кПа. Прицепное оборудование 3 приводится в действие дополнительным двигателем 4 внутреннего сгорания, расположенным на его раме, который снабжен устройством регулировки частоты оборотов и крутящего момента 5, выходной вал 6 которого кинематически связан с фрезой 7.

Апробация предложенного способа была проведена в НПФ "Белагроспецмаш", являющемся разработчиком и изготовителем с/х техники на шинах сверхнизкого давления. НПФ "Белагроспецмаш" серьезно занимается и исследованиями как самой техники, так и технологий с/х производства на ее основе.

В с/х сезоне 2017г. на собственном опытном поле НПФ были проведены следующие испытания. Поле было разделено на два участка. На одном с/х работы осуществлялись традиционным способом и традиционным с/х оборудованием, а на другом - по предлагаемому изобретению. Была замерена плот-

ность почвы на поле ($1,6 \text{ г/см}^3$) и на необрабатываемой ее окраине у лесополосы ($1,15 \text{ г/см}^3$).

В качестве испытуемой культуры была выбрана бобовая культура - люпин. Весной, после схода снежного покрова и начала образования зачатков корневой системы сорняков, при абсолютной влажности почвы около 65%, была осуществлена операция поверхностного рыхления почвы и удаления зачатков сорняков. Для этой операции использовалось самоходное энергетическо-технологическое средство, способное функционировать на шинах сверхнизкого давления 5-60 кПа и с давлением на грунт менее 60 кПа УТЭС-271 "Барс" производства НПФ "Белогреспецмаш", которое агрегатировалось фрезой (также собственной разработки НПФ "Белогреспецмаш") на шинах сверхнизкого давления, функционирующих в том числе при давлении от 5 до 60 кПа с возможностью регулировки по ширине обработки. (При переводе фрезы в транспортное положение, в том числе и во время поворота, внутришинное давление изменяется от 5 до 55 кПа, пятно контакта увеличивается, увеличение уплотнения почвы не происходит.)

На раме фрезы 3 был установлен двигатель 4, снабженный устройством регулировки частоты оборотов и крутящего момента, выходной вал которого кинематически связан с с/х оборудованием (фрезой 7). Такое расположение двигателя более равномерно распределило его вес по всему комплексу, и снизило локальное удельное давление на почву.

В результате проведенной с/х операции все начавшие рост сорняки были уничтожены, при этом благодаря использованию транспортно-технологического комплекса, включающего самоходное транспортно-энергетическое средство на шинах сверхнизкого давления, функционирующих, в том числе при давлении от 5 до 60 кПа, оказывающим на почву давление менее 60 кПа, агрегируемого оборудования на шинах сверхнизкого давления, функционирующих, в том числе при давлении от 5 до 60 кПа, оказывающим на почву давление менее 60 кПа, на этом этапе какого-либо существенного уплотнения почвы не произошло, несмотря на очень высокую влажность почвы.

Следующей операцией по реализации заявленного способа был сев, который осуществлялся, когда температура почвы прогрелась до минимального значения для данной культуры. Для сева также использовалось самоходное энергетическо-технологическое средство, способное функционировать на шинах сверхнизкого давления 5-60 кПа и с давлением на грунт менее 60 кПа, а в качестве сеялки - сеялка "Любава" (разработки и производства НПФ "Белогреспецмаш") на шинах сверхнизкого давления, функционирующих, в том числе при давлении от 5 до 60 кПа, оказывающей на почву давление менее 60 кПа). Влажность почвы при севе была очень высокой, около 70%. К тому же шел сильный дождь. Однако благодаря использованию предлагаемого комплекса и возможности функционировать при повышенной влажности с минимальным уплотняющим почву эффектом производительность повысилась за счет увеличения скорости (влага стала смазкой, плотность почвы снизилась, отрицательное воздействие трения на сошники уменьшилось). Благодаря практически отсутствующему (по сравнению с традиционной технологией) уплотнению почвы и севу в переувлажненную почву всходы люпина были сильными и дружными (сей в грязь - будешь князь, гласит русская поговорка).

Следующей операцией по реализации заявленного способа была операция "боронование по всходам" т.к. после всходов люпина начали прорастать и сорняки второй волны. Для этой операции, так же был использован УТЭС-271 "Барс" производства НПФ "Белогреспецмаш", который агрегатировался бороной (также собственной разработки НПФ "Белогреспецмаш") на шинах сверхнизкого давления, функционирующих, в том числе при давлении от 5 до 60 кПа, оказывающей на почву давление менее 60 кПа.

Эта операция за с/х сезон повторялась еще дважды - для уничтожения сорняков третьей и четвертой волны. Несмотря на то, что она проводилась по всходам, но в силу малого давления на почву растения повреждены были незначительно и быстро оправались.

Завершающим шагом реализации предлагаемой технологии была уборка. Однако в силу того, что в настоящее время не существует выпускаемых серийно уборочных агрегатов на базе самоходных транспортно-энергетических средств на шинах сверхнизкого давления, функционирующих в том числе при давлении от 5 до 60 кПа, оказывающих на почву давление менее 60 кПа, а опытные образцы не способны работать на поле с полной нагрузкой, то основная часть урожая была убрана традиционной уборочной техникой с давлением на почву более 60 кПа. Уборка осуществлялась при абсолютной влажности почвы 22%, что позволило минимизировать вредное воздействие на почву, т.е. ее уплотнение, (т.к. при такой влажности почва довольно твердая и ни так чутко воспринимает повышенное давление).

Главным результатом, на который и было направлено предлагаемое изобретение, было снижение ее уплотнения вследствие воздействия с/х технологии и с/х устройств, для ее осуществления (плотность почвы опытного поля составила величину $1,25 \text{ г/см}^3$).

В результате проведенных работ по использованию предлагаемого изобретения получен серьезный экономический эффект, а именно - себестоимость полученной продукции на опытном поле была более чем в два раза ниже, чем на соседнем, возделываемом традиционным способом и традиционным оборудованием.

Кроме того, следствием полученного технического результата стало:

снижение потерь весенних запасов влаги в почве (т.к. работы осуществлялись в период, когда абсолютная влажность почвы более чем на 2% выше верхнего предела влажности физической спелости почвы и большая часть ее остается в почве);

оптимизация сроков посевных работ (т.к. работы осуществлялись в период, когда абсолютная влажность почвы более чем на 2% выше верхнего предела влажности физической спелости почвы, т.е. в тот период, когда по агротехническим показателям он оптимален);

получение энергетически сильных всходов (вследствие оптимального срока сева и всходов посевов при повышенной влажности почвы);

смещение диапазона сроков посевных работ на более ранний период (т.к. работы осуществлялись в период, когда абсолютная влажность почвы более чем на 2% выше верхнего предела влажности физической спелости почвы);

повышение экологичности сельскохозяйственного производства, а, следовательно, и производимых посевных сельскохозяйственных культур (что является результатом общего уменьшения для данного способа использования гербицидов и минеральных удобрений при повышенной урожайности посевных сельскохозяйственных культур. В данном эксперименте, никакие химикаты вообще не использовались);

повышение скорости посевных работ (чему способствует более слабое сопротивление почвы рабочим элементам комплекса, вследствие более жидкого грунта);

увеличение срока вегетативного развития посевов (чему способствует более раннее проведение с/х работ);

снижение удельного расхода топлива (вследствие повышенных скоростей проведения с/х работ и более слабого сопротивления почвы рабочим элементам комплекса);

снижение массогабаритных характеристик посевного комплекса (возможность появляется вследствие пониженных нагрузок на элементы комплекса);

снижение отрицательного воздействия почвы на элементы комплекса (вследствие более жидкого грунта, грунт оказывает более слабое воздействие на элементы комплекса).

Вследствие снижения обще суммарного удельного давления на почву, почва при использовании предложенного изобретения существенно меньше утрамбовывается, ее значения плотности близки к естественным (как на необрабатываемом участке), а плодородие почвы существенно приблизилось к естественному. Результаты анализа почвы показали, что структура ее стала идеальной для посева на ней в следующем с/х периоде сахарной свеклы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ восстановления естественного плодородия почвы при сельскохозяйственном производстве, основанный на снижении отрицательного воздействия на почву технологии сельскохозяйственного производства за счет использования в качестве силового транспортно-технологического средства (ТТС) сельскохозяйственных работ ТТС на шинах сверхнизкого давления с внутришинным давлением не более 60 кПа, агрегируемого сельскохозяйственным оборудованием, отличающийся тем, что сельскохозяйственное оборудование устанавливают на шины сверхнизкого давления с внутришинным давлением не более 60 кПа, при этом сельскохозяйственное оборудование приводят в действие дополнительным двигателем внутреннего сгорания, который снабжают устройством регулировки частоты оборотов и крутящего момента, выходной вал которого кинематически связывают с сельскохозяйственным оборудованием, причем в качестве сельскохозяйственного оборудования используют машину для посева, или почвообрабатывающую машину, например плуг, или культиватор, или борону, или фрезу, или посадочную машину, или машину для орошения, или машину для заготовки кормов, или зерноуборочную машину, или машину для возделывания и/или уборки картофеля, или машину для возделывания или уборки сахарной свеклы, или машину для обработки и сортирования собранных продуктов, или опрыскиватель, или разбрасыватель удобрений, или косилку, или технологическое оборудование.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительный двигатель устанавливают на раму сельскохозяйственного оборудования.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что дополнительный двигатель устанавливают на раму ТТС.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве дополнительного двигателя используют дизельный двигатель.

5. Устройство для реализации способа по п.1, содержащее транспортно-технологическое средство (ТТС) на шинах сверхнизкого давления с внутришинным давлением не более 60 кПа, агрегируемое сельскохозяйственным оборудованием, отличающееся тем, что сельскохозяйственное оборудование снабжено шинами сверхнизкого давления с внутришинным давлением не более 60 кПа, при этом сельскохозяйственное оборудование снабжено устройством регулировки частоты оборотов и крутящего момента, выходной вал которого кинематически связан с сельскохозяйственным оборудованием, а входной вал - с валом дополнительного двигателя, причем в качестве сельскохозяйственного оборудования используется машина для посева или почвообрабатывающая машина, например плуг, или культиватор, или борона, или фреза, или посадочная машина, или машина для орошения, или машина для заготовки кормов, или зерноуборочная машина, или машина для возделывания и/или уборки картофеля, или машина для возделывания или уборки сахарной свеклы, или машина для обработки и сортирования собранных продуктов, или опрыскиватель, или разбрасыватель удобрений, или косилка, или технологическое оборудование.

6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что в качестве дополнительного двигателя на ТТС установлен дизельный двигатель.

7. Устройство по п.5, отличающееся тем, что дополнительный двигатель установлен на сельскохозяйственное оборудование.

8. Устройство по п.5, отличающееся тем, что дополнительный двигатель установлен на раму ТТС.

