

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24148

(13) С1

(46) 2023.12.30

(51) МПК

A 01G 23/02 (2006.01)

(54) МНОГООПЕРАЦИОННАЯ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНАЯ МАШИНА ТИПА ХАРВЕСТЕР

(21) Номер заявки: а 20220004

(22) 2022.01.06

(43) 2023.08.30

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

(72) Авторы: Арико Сергей Евгеньевич;
Мохов Сергей Петрович; Голякевич
Сергей Евгеньевич; Кононович Де-
нис Александрович; Голубев Дмит-
рий Алексеевич; Беляков Алексей
Анатольевич; Круглень Павел Вла-
димирович; Круглень Никита Вла-
димирович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государствен-
ный технологический университет"
(ВУ)

(56) RU 131942 U1, 2013.

ВУ 17261 С1, 2013.

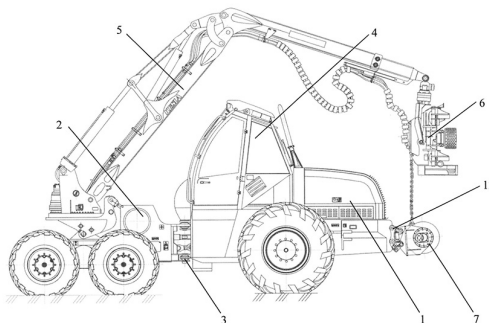
US 4365927, 1982.

US 4238116, 1980.

JP 59-109437 А, 1984.

(57)

Многооперационная лесозаготовительная машина типа харвестер, содержащая соединенные между собой посредством горизонтально-вертикального шарнира передний энергетический и задний технологический модули, на которых установлены кабина оператора, дизельный двигатель, трансмиссия, гидравлический привод с системой его управления, лебедка, содержащая корпус, барабан с канатом и гидромотор, выполненный с возможностью подключения к упомянутому гидравлическому приводу и соединенный с упомянутым барабаном лебедки, и поворотный гидроманипулятор с валочно-сучкорезно-раскряжевочным устройством, причем на каждом из упомянутых модулей закреплен адаптер для присоединения лебедки, причем каждый из адаптеров содержит основание с



Фиг. 2

проушинами, неподвижным и подвижным рычагами и гидроцилиндр управления, установленный с возможностью поворота подвижного рычага относительно основания в направлении неподвижного рычага для отсоединения лебедки от адаптера, а также в противоположном упомянутому направлению для присоединения лебедки к адаптеру, причем адаптеры закреплены на упомянутых модулях посредством проушин.

Изобретение относится к лесозаготовительным машинам и может быть эффективно использовано в лесном хозяйстве при разработке лесосек на склонах и грунтах с низкой несущей способностью.

Известна лесозаготовительная машина, включающая в себя самоходное шасси, которое содержит шарнирно-сочлененную несущую систему, которая включает переднюю и заднюю рамы, шарнирно соединенные между собой через узел сочленения, который обеспечивает поворот рам относительно друг друга вокруг вертикальной и продольной осей. На передней раме жестко установлен передний тандемный мост, а на задней раме - задний тандемный мост. Шасси также содержит двигатель внутреннего сгорания, кабину с механизмом поворота, манипулятор, состоящий из стойки, стрелы с приводом гидроцилиндров и рукояткой, на конце которой расположен рабочий механизм с валочно-сучкорезной головкой. При этом для поворота передней и задней рамы относительно вертикальной оси на шарнирно-сочлененной несущей системе установлены гидроцилиндры поворота рам и гидроцилиндры крена. Причем гидроцилиндры поворота рам одним концом соединены с передней рамой, а другим - с узлом сочленения, а гидроцилиндры крена соединены одним концом с задней рамой, а другим - с узлом сочленения. Кроме того, двигатель внутреннего сгорания расположен в задней части задней рамы, а кабина с механизмом поворота на задней раме с возможностью полного поворота вокруг своей оси на опорно-поворотном устройстве. Манипулятор расположен в средней части шасси и установлен на опорно-поворотном устройстве, которое соединено с качающимся столом, закрепленным через гидроцилиндры с передней рамой [1].

Недостатком лесозаготовительной машины является невозможность работы на склонах ввиду низкой устойчивости, а также низких сцепных свойств.

Известна машина лесная, содержащая самоходное шасси, состоящее из шарнирно сочлененных переднего энергетического модуля, включающего смонтированные на передней полураме силовой блок с двигателем, трансмиссией, согласующим редуктором, а также установленную над трансмиссией каркасную кабину с сиденьем оператора и реверсивным постом управления, передний ведущий мост, и заднего технологического модуля, включающего смонтированные на задней полураме задний ведущий мост с приводом от карданного вала, соединенного с выходным валом согласующего редуктора, с конечными передачами в виде тандемных тележек, и технологическое оборудование в виде гидроманипулятора, состоящего из колонны, подъемной стрелы и рукояти с рабочим органом, а также содержащая систему управления машиной и технологическим оборудованием, включающую гидросистему с гидроцилиндрами, баком рабочей жидкости гидросистемы, расположенным на передней полураме за кабиной оператора, гидролиниями, гидрораспределителем технологического оборудования. Шарнирное соединение энергетического и технологического модулей выполнено в виде вертикально-горизонтального шарнира с коническим подшипником на горизонтальном шарнире. В качестве рабочего органа гидроманипулятора использовано захватно-срезающее устройство (харвестерная головка), при этом колонна гидроманипулятора установлена с возможностью поворота в вертикальной продольной плоскости посредством двух гидроцилиндров на опорной плите, которая жестко закреплена на выполненной укороченной задней полураме, симметрично относительно оси тандемных тележек, а подъемная стрела гидроманипулятора снабжена средством крепления харвестерной головки в транспортном положении. Кабина оператора

установлена на полураме энергетического модуля с возможностью плоскопараллельного подъема и смещения в сторону посредством гидроцилиндров, а в качестве трансмиссии использована гидромеханическая трансмиссия, включающая гидротрансформатор и планетарную коробку передач, причем система управления машиной и технологическим оборудованием выполнена электрогидравлической, при этом гидрораспределитель технологического оборудования расположен на колонне гидроманипулятора, а бак рабочей жидкости гидросистемы снабжен блоком охлаждения, размещенным в общем кожухе с баком рабочей жидкости гидросистемы. Средство крепления харвестерной головки в транспортном положении выполнено в виде крюка и гибкой связи [2].

Недостатком лесной машины является невозможность работы на склонах ввиду низкой устойчивости и невозможности движения исходя из сцепных свойств.

Наиболее близкой к предлагаемому изобретению по технической сущности и достигаемому положительному результату является многооперационная лесозаготовительная машина для разработки ветровальных лесосек, которая включает колеса, сочлененную ходовую раму, на которой смонтированы кабина, двигатель, поворотный манипулятор с харвестерной головкой. Машина снабжена приводимой в движение с помощью цилиндров поворотной рамой, выполненной с возможностью поворота на угол 270° (а именно на угол 135° в одну сторону и на угол 135° в другую сторону), и лебедкой с собирающим канатом длиной до 100 м и покерами, причем и лебедка, и поворотный манипулятор смонтированы на поворотной раме, при этом машина снабжена аутригерами [3] (прототип).

Недостатком многооперационной лесозаготовительной машины является обеспечение низкой производительности при работе на крутых склонах ввиду особенностей компоновки и сложности конструкции.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение производительности многооперационной лесозаготовительной машины и расширение ее функциональных возможностей за счет обеспечения движения на крутых склонах и возможности преодоления грунтов с низкой несущей способностью.

Указанная задача достигается тем, что многооперационная лесозаготовительная машина типа харвестер содержит соединенные между собой посредством горизонтально-вертикального шарнира передний энергетический и задний технологический модули, на которых установлены кабина оператора, дизельный двигатель, трансмиссия, гидравлический привод с системой его управления, лебедка, содержащая корпус, барабан с канатом и гидромотор, выполненный с возможностью подключения к упомянутому гидравлическому приводу и соединенный с упомянутым барабаном лебедки, и поворотный гидроманипулятор с валочно-сучкорезно-раскряжевым устройством, причем на каждом из упомянутых модулей закреплен адаптер для присоединения лебедки, причем каждый из адаптеров содержит основание с проушинами, неподвижным и подвижным рычагами и гидроцилиндр управления, установленный с возможностью поворота подвижного рычага относительно основания в направлении неподвижного рычага для отсоединения лебедки от адаптера, а также в противоположном упомянутому направлению для присоединения лебедки к адаптеру, причем адаптеры закреплены на упомянутых модулях посредством проушин.

При сравнении предложенного технического решения с объектами аналогичного назначения, обнаруженными в процессе поиска, установлено, что в известных многооперационных лесозаготовительных машинах отсутствуют признаки, сходные с признаками, отличающими заявленное техническое решение от аналогов и прототипа.

Многооперационная лесозаготовительная машина поясняется фигурами:

- фиг. 1 - многооперационная лесозаготовительная машина (движение по склону);
- фиг. 2 - многооперационная лесозаготовительная машина (установка лебедки);
- фиг. 3 - лебедка;
- фиг. 4 - адаптер.

Многооперационная лесозаготовительная машина состоит из двух модулей, переднего энергетического 1 и заднего технологического 2, соединенных между собой посредством горизонтально-вертикального шарнира 3, на которых установлены дизельный двигатель, трансмиссия, кабина оператора 4, элементы привода гидравлической системы и система ее управления, поворотный гидроманипулятор 5 с валочно-сучкорезно-раскряжевочным устройством 6 и лебедка 7 с канатом 8. Лебедка 7 состоит из корпуса 9, барабана 10 и гидромотора 11, приводимого в движение от гидравлической системы многооперационной лесозаготовительной машины. Для фиксации лебедки 7 на переднем энергетическом 1 и заднем технологическом 2 модулях установлены адаптеры 12 и 13, состоящие из основания 14, подвижного 15 и неподвижного 16 рычагов, гидроцилиндра 17 управления, проушин 18 и 19 для фиксации адаптера на многооперационной лесозаготовительной машине.

Лесозаготовительная машина работает следующим образом. Оператор, управляя лесозаготовительной машиной из кабины оператора 4, перемещается по лесосеке к месту валки деревьев, при этом поворот лесозаготовительной машины осуществляется за счет складывания переднего энергетического 1 модуля относительно заднего технологического 2 модуля за счет горизонтально-вертикального шарнира 3. На технологической стоянке оператор, управляя гидравлической системой, изменяет пространственное положение гидроманипулятора 5 и осуществляет захват дерева валочно-сучкорезно-раскряжевочным устройством 6. После этого производится валка дерева, его подтаскивание к месту обработки, обрезка от сучьев и раскряжевка. В случае необходимости движения по труднопроходимому участку (заболоченная местность или крутой подъем) оператор, управляя гидравлической системой многооперационной лесозаготовительной машины, приводит в действие гидромотор 11, осуществляет разматывание каната 8 лебедки 7, установленной на заднем технологическом 2 модуле, и его фиксацию за впереди стоящее дерево. Далее оператор осуществляет движение многооперационной лесозаготовительной машины с одновременным сматыванием каната 8 на барабан 10 лебедки 7 за счет гидромотора 11. При этом после остановки выполнение технологических операций по валке дерева, его подтаскиванию, обрезке сучьев и раскряжевке осуществляется в заблокированном положении барабана 10. При таком положении лебедки 7 возможна реализация разработки ветровально-буреломных лесосек, требующих предварительного подтаскивания дерева к валочно-сучкорезно-раскряжевочному устройству 6 в случае, когда оно находится за рабочей зоной гидроманипулятора 5.

В случае необходимости движения в обратном направлении через заболоченный участок или осуществления технологических операций при движении многооперационной лесозаготовительной машины вниз по склону необходимо переставить лебедку 7 на передний энергетический 1 модуль. Для этого оператор, управляя гидравлическим манипулятором 5, подводит валочно-сучкорезно-раскряжевочное устройство 6 к лебедке 7 и соединяет их между собой за счет гибкой связи (тросом или цепью), отключает гидравлические шланги привода гидромотора 11, управляя гидроцилиндром 17, перемещает подвижный 15 рычаг относительно основания 14 в направлении неподвижного 16 рычага, тем самым рассоединяя лебедку 7 от адаптера 13 и, соответственно, заднего технологического 2 модуля. Далее поворотом манипулятора на 180° перемещают лебедку 7 к переднему энергетическому 1 модулю, соединяя ее с адаптером 12, управляя гидроцилиндром 17 и перемещая подвижный 15 рычаг, соединяют гидравлические шланги привода гидромотора 11 и разматывают канат 8, фиксируя его за впереди стоящее дерево. Далее в случае движения по заболоченному участку многооперационная лесозаготовительная машина начинает движение одновременно с включением гидромотора 11, при этом канат 8 наматывается на барабан 10 лебедки 7, помогая реализовать большее тяговое усилие. При осуществлении разработки лесосеки движущейся со склона многооперационной лесозаготовительной машиной лебедка 7 также установлена на переднем энергетическом 1 модуле с закреплен-

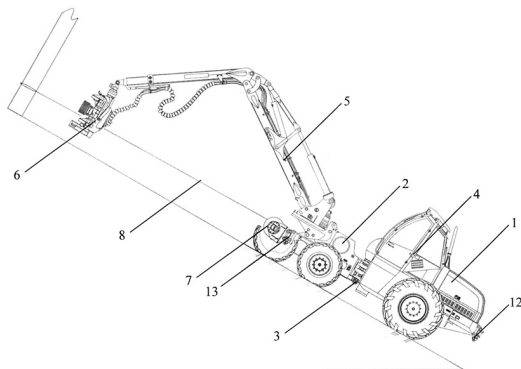
ным на дереве канатом. Однако в данном случае движение осуществляется от дерева вниз по склону, при этом совместно с движением многооперационной лесозаготовительной машины осуществляется разматывание каната 8 с барабана 10 лебедки 7.

Предлагаемая конструкция многооперационной лесозаготовительной машины позволит улучшить проходимость за счет использования лебедки с тяговым тросом, снизить динамические нагрузки, воспринимаемые передним энергетическим и задним технологическим модулями, двигателем, узлами и агрегатами трансмиссии, что в совокупности позволит повысить надежность и производительность лесозаготовительной машины при работе на грунтах с низкой несущей способностью и крутых склонах, а также увеличить рабочую зону.

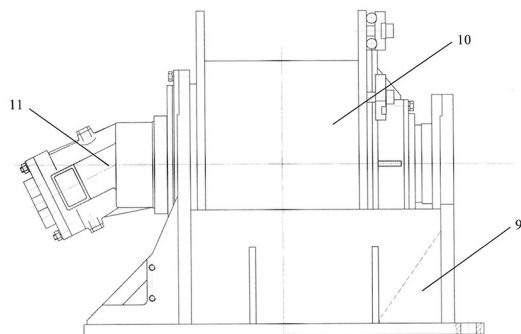
Предлагаемая конструкция многооперационной лесозаготовительной машины найдет применение в лесной отрасли при создании харвестеров, эксплуатирующихся на грунтах с низкой несущей способностью, склонах и при разработке ветровально-буреломных лесосек. Конструктивные предложения по совершенствованию отдельных узлов лесных агрегатных машин могут быть использованы на ОАО "Минский тракторный завод" и ОАО "Амкодор" - управляющая компания холдинга».

Источники информации:

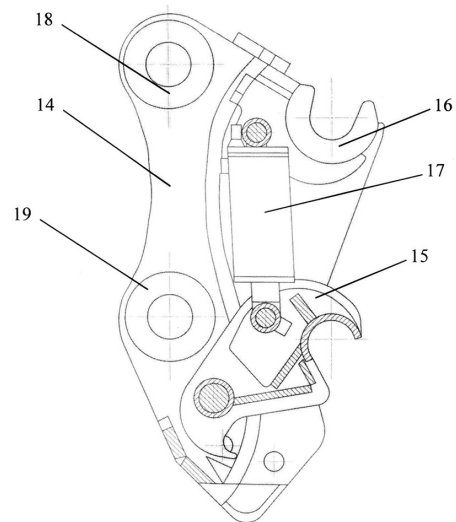
1. RU 203672, 2021.
2. RU 31909, 2003.
3. RU 131942, 2013 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 3



Фиг. 4