

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202290398** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2022.06.16

(51) Int. Cl. **A01G 23/06** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2021.05.20

(54) **ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ ПНЕЙ**

(31) **20201655.6**

(72) Изобретатель:

(32) **2020.10.14**

Кюльм Яана (ЕЕ)

(33) **EP**

(74) Представитель:

(86) **PCT/EP2021/063479**

Скобкарева Г.М., Рачковский В.В.

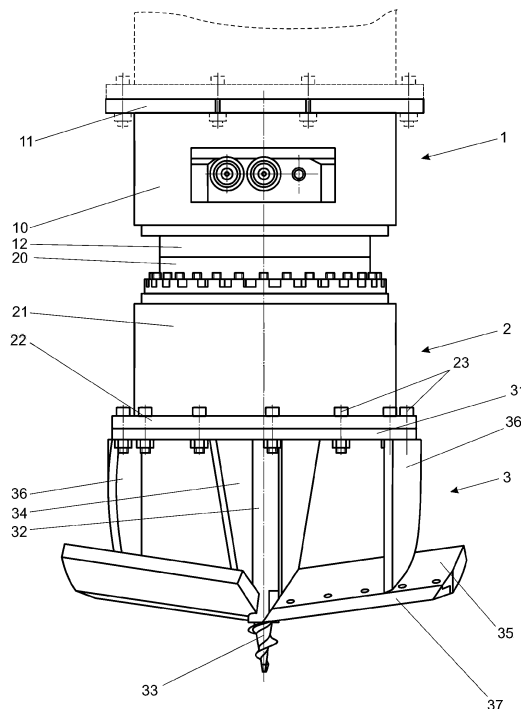
(87) **WO 2022/078635 2022.04.21**

(BY)

(71) Заявитель:

ДИШПЕРФОКС ОЮ (ЕЕ)

(57) Изобретение относится к измельчителю пней, используемому в качестве навесного оборудования для экскаватора или другой землеройной машины или лесозаготовительного комбайна для измельчения пней срубленных деревьев вровень с землей. Измельчитель пней состоит из взаимосвязанных и взаимодействующих узлов, включая узел гидравлического двигателя на стороне рабочего органа машины, состоящий из корпуса гидравлического двигателя, гидравлической системы, необходимой для управления гидравлическим двигателем, расположенной в соответствующем корпусе; редуктора, соединенного с гидравлическим двигателем и прикрепленного к корпусу редуктора, к нижнему концу которого приварен фланец, к которому крепится держатель ножей измельчителя вместе с соответствующими ножами.



A1

202290398

202290398

A1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к области машиностроения и включает
5 навесное оборудование для экскаватора или другой землеройной машины или
лесозаготовительного комбайна, предназначенное для удаления пней,
образовавшихся в результате лесозаготовок или валки деревьев. В частности,
изобретение относится к навесному оборудованию для таких машин, т.е. имеет
отношение к измельчителю, который используется для измельчения пней
10 вровень с землей.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В технике известно довольно много различных устройств для удаления или
измельчения пней, которые могут быть использованы в качестве навесного
оборудования к тракторам, экскаваторам или другим лесозаготовительным
15 машинам или их кулачковым упорам.

В документе GB 2449 953, 10.12.2008. [1] Брайан Менс описывает
самозагружающуюся дробилку для древесины, которая включает средства для
сбора и подачи древесного материала, а также устройства для дробления и
выхода измельченного материала. При этом для дробления материала
20 измельчитель включает ротор и привод, соединенный с ротором. При этом ротор
оснащен рядом дробящих элементов, а средство для сбора и подачи древесного
материала представляет собой ковш экскаватора. Использование данного
устройства требует предварительного выкорчевывания пней, образующихся при
валке деревьев, что требует много времени и ресурсов (существенно
25 увеличивает время- и трудозатраты).

В документе CA 2128259, 05.01.1999. [2] Бот Сильвио описывает машину для
измельчения/разрезки пней деревьев вровень с землей. Машина состоит из
санной конструкции, которая включает крепежные петли для надежного
соединения саней с подвижным кулачком экскаватора или другой
30 почвообрабатывающей машины. Сани оборудованы скользящими лыжами для
направления устройства с подвижным кулачком по почве, прилегающей к пню.

Санная конструкция оснащена приводом, который имеет трансмиссию и автономный источник топлива. Шлифовальный круг санной конструкции закреплен на ней для вращения вокруг горизонтальной оси и соединен с трансмиссией привода. Колесо имеет рабочую поверхность, трущуюся о пень со сменными зубьями, которые измельчают или перемалывают пень в щепу и вкапывают ее в землю. Это сложное и неудобное устройство, работа с ним отнимает много времени и в значительной степени приводит к сильному износу зубьев рабочей поверхности.

В документе BR 102018070436-2, 22.04.2020. [3] HIMEV INDUSTRIA ХИМЕВ ИНДАСТРИА описывает машину для измельчения пней, имеющую узел центральной поворотной головки, установленный и закрепленный около центра передней части машины для поддержки и направления фрезы. Задняя часть узла поворотной головки установлена в центре передней части рамы или корпуса машины для измельчения пней с помощью монтажной плиты. Монтажная плита поддерживает заднюю часть узла поворотной головки, которая в целом вращается вокруг вертикальной оси.

Основным недостатком предшествующих технических решений является необходимость использования специальных креплений и приводов, что в свою очередь не позволяет использовать режущие головки, используемые для удаления пней, на кулачках или орудиях обычных экскаваторов, тракторов или других лесозаготовительных машин.

В документе US 9 382 689 B2 05.07.2016. [4] ЧАПМАН РИЧАРД в соавторстве описывает измельчитель пней, состоящий из рамы, поддерживающей двигатель и редуктор, а также узла из долота, соединенного с редуктором. Узел долота включает вал, прикрепленный к узлу редуктора, а также непосредственно долота. Долото включает в себя одно или несколько режущих лезвий и вал. Вал соединен с верхним узлом долота в верхней части вала и с направляющим узлом долота в нижней части вала. Долото имеет одно или два нижних режущих лезвия. Нижние режущие лезвия прикреплены к валу в точке, расположенной ниже области крепления верхних режущих лезвий. Нижние режущие лезвия имеют режущую кромку и основную часть. Режущие кромки приспособлены для зацепления или "вгрызания" в разрушаемый пень. Основным недостатком предлагаемого измельчителя пней является наличие специальной рамы,

которая должна быть присоединена к транспортному средству. Такое решение не позволяет дробить пни на сложных, труднодоступных участках, так как к каждому пню автомобиль должен подъезжать отдельно. В принципе, рама позволяет измельчителю пней только двигаться вверх и вниз и горизонтально размещаться на пне. Не существует динамического 3-осевого направленного перемещения измельчителя без перемещения транспортного средства, т.е. после дробления пня транспортное средство с измельчителем должно переместиться к следующему пню. Другой недостаток связан с жесткостью ножей, т.е. когда дробилка пней устанавливается на пень и поддавливается вниз, ножи начинают прогибаться и могут сломаться, что значительно снижает производительность машины.

Документ D2 EP 2 077 069 A1 8.07.2009. [5], подготовленный БИЙЛ ГРОЕНТЕКНИК БВ, описывает бур для удаления пней, состоящий из вращающегося вала, минимум одного ножа, расположенного в радиальном направлении и соединенного с валом, а также направляющего элемента. Направляющий элемент имеет кольцевую форму и расположен на удалении от вала и вокруг него. Направляющий элемент бура для корчевки пней позволяет лучше центрировать бур на переставляемом пне, что эффективно предотвращает скольжение или проскальзывание бура по пням. Направляющий элемент поддерживает лезвия и связывает их вместе, но все же, когда бур устанавливается на пень и начинает поддавливаться вниз, конструкция направляющего элемента и лезвий начинает прогибаться и, следовательно, может сломаться.

В документе EP 0 214 977 A1 от 25.03.1987. [6] КЕТОНЕН ЛАУРИ описывает систему управления лесозаготовительной машиной, с помощью которой по меньшей мере один двигатель для подачи деревьев, поперечная пила и работа цилиндра, управляющего по меньшей мере одной функцией подающего устройства и ножей, а также вращение двигателя для подачи деревьев в двух направлениях достигается путем подачи масла под давлением от машины отбора мощности по дополнительным рукавам, а вращение поперечной пилы в одном направлении достигается путем предотвращения работы двигателя подачи деревьев с помощью дополнительных клапанов. Указанная гидравлическая система может быть использована в измельчителе пней, но при

этом следует учитывать, что вращательные усилия, прикладываемые к ножам, постоянно меняются при распиловке пней, и оператор машины должен постоянно контролировать скорость вращения режущей головки; давление, прикладываемое к режущей головке; и т. д. Это делает работу довольно напряженной. Поэтому необходимо решение гидравлической системы управления, которая может автоматически адаптироваться к силам сопротивления при измельчении пня.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задачи, стоящие перед измельчителем пней, в рамках настоящего изобретения достигаются с помощью простого устройства, которое может быть подсоединено к экскаватору или другой лесозаготовительной машине посредством монтажной плиты, прикрепленной к измельчителю пней. При этом между измельчителем пней и кулачковым упором машины можно установить соответствующую переходную плиту, которая облегчает крепление измельчителя пней.

Конструкция самого измельчителя пней состоит из четырех взаимосвязанных узлов. Нижняя часть измельчителя, т.е. держатель ножей, крепится к корпусу редуктора. Гидравлический двигатель соединен с редуктором в корпусе редуктора, который, в свою очередь, подсоединен к корпусу гидравлического двигателя, имеющему гидравлическую систему для управления гидравлическим двигателем в верхней части и монтажную плиту для крепления измельчителя к кулачковому упору рабочей машины, например, экскаватора. Таким образом, образуется единый и компактный измельчитель пней с держателем ножей, с помощью монтажной плиты. К центру монтажной плиты приварена стойка держателя ножей, к нижнему концу которой прикреплено конусовидное сверло держателя ножей, в виде шнекового бура. К нижнему концу стойки держателя ножей прикреплены перпендикулярные пластины, к которым крепятся сменные ножи измельчителя. Пластины держателей ножей поддерживаются ребрами жесткости, проходящими от периметра монтажной плиты до пластины держателя ножей для обеспечения устойчивости и соответствующей жёсткости.

Стойка держателя ножа также поддерживается двумя ребрами, нижний конец которых приварен к пластинам держателя ножа, а верхний конец - к монтажной плите.

Круглая монтажная плита держателя ножей измельчителя пней крепится к фланцу на нижнем конце корпуса редуктора с помощью крепежных элементов. Редуктор крепится к фланцу на верхнем конце редуктора с помощью крепежных элементов. Редуктор соединен с гидравлическим двигателем, так что при вращении мотора редуктор вращается вместе с корпусом, вместе с которым вращается и держатель ножей измельчителя. Гидравлический двигатель прикреплен к корпусу, который жестко закреплен на орудии экскаватора, т.е. на кулачковом упоре, через монтажную плиту в верхней части корпуса двигателя. Гидравлический двигатель измельчителя пней полностью управляется гидравлической системой, расположенной в корпусе двигателя. Гидравлическая система экскаватора соединена с гидравлической системой через гидравлические шланги, так что два шланга предназначены для прямого/обратного потока гидравлической жидкости (как правило, специального гидравлического масла), а третий шланг предназначен для обратного слива масла. Гидравлическая система включает в себя управляющий клапан-распределитель, регулирующий направление потока для направления подачи или слива масла к гидравлическому двигателю. Кроме того, гидравлическая система снабжена клапанами сброса давления, обратными клапанами, а также в систему добавлен гидроаккумулятор для стабилизации работы гидравлического двигателя, чтобы вращение держателя ножей измельчителя было равномерным в зависимости от усилия, прилагаемого орудием. Это позволяет повысить производительность измельчителя пней при выкорчевке пней различного диаметра.

Изобретение изложено в прилагаемой формуле.

25 ПЕРЕЧЕНЬ ФИГУР ЧЕРТЕЖЕЙ

Конструкция измельчителя пней показана более подробно на чертежах:

РИС. 1 - вид сбоку измельчителя пней согласно изобретению. где продемонстрировано положение всех узлов;

РИС. 2 - вид сверху измельчителя пней с торца, обращенного к монтажной плите;

30 РИС. 3 - схема гидравлической системы измельчителя пней.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИСПОЛНЕНИЯ

- Измельчитель пней, показанный на РИС. 1, содержит четыре взаимосвязанных и взаимодействующих узла. Со стороны рабочего органа машины расположен
- 5 узел гидравлического двигателя 1, который состоит из корпуса 10 двигателя, и к этой стороне рабочего органа машины прикреплена, как правило, приварена, монтажная плита 11, которая используется для крепления измельчителя пней к рабочему органу машины, например, кулачковому упору экскаватора. При
- 10 необходимости между монтажной плитой 11 и рабочим органом устанавливается переходник (на чертеже показан пунктиром), что позволяет использовать измельчитель, подсоединив его к орудиям различных рабочих машин (экскаваторов, тракторов или других лесозаготовительных машин). Гидравлическая система, необходимая для управления гидравлическим двигателем, расположена в корпусе 2. Ее конструкция описана ниже.
- 15 В корпусе расположен гидравлический двигатель 12, к которому подсоединен редуктор 20 для обеспечения плавного и стабильного вращения измельчителя пней. Редуктор 20 соединен с корпусом редуктора 21. При работе гидравлического двигателя 12 вращение передается на редуктор 20, который вращается вместе с держателем ножей 3 измельчителя пней. Для обеспечения
- 20 плавного и беспрепятственного вращения между редуктором 21 и гидравлическим двигателем 12 установлены подшипники. К нижнему концу корпуса 21 редуктора приварен фланец 22 редуктора, к которому крепежными элементами 23 крепится держатель ножа 3 измельчителя пней.
- Держатель ножей 3 измельчителя пней состоит из круглой монтажной плиты 31
- 25 держателя ножей, которая крепится крепежными элементами 23 к фланцу 22 корпуса редуктора 21. К центру монтажной плиты 31 держателя ножей прикреплена стойка 32 держателя ножей, на конце которой находится конусовидное сверло 33 измельчителя пней, представляющее собой шнековый бур. Это необходимо для облегчения входа измельчителя в пень. Когда
- 30 вращающийся измельчитель пней приставляется к пню, шнековый бур начинает вворачиваться в пень вместе с измельчителем, тем самым ускоряя вхождение ножей измельчителя в пень. В то же время шнековый бур позволяет оператору

направлять измельчитель пней относительно точно к центру пня. Для обеспечения жесткости стойка держателя ножей поддерживается с двух сторон усиливающими ребрами жесткости 34 стойки, верхний конец которых приварен к монтажной плите, а нижний - к держателю ножей измельчителя. Горизонтальные держатели ножей 35 расположены на нижнем конце держателя ножей измельчителя. Примерно на 2/3 расстояния от стойки держатели ножа поддерживаются ребром жесткости 36 горизонтального держателя ножа, верхний конец которого приварен к периметру монтажной плиты держателя ножа. Это позволяет избежать изгиба ножей измельчителя при вдавливании измельчителя в пень. В держателе ножей измельчителя образована ступенька, к которой крепится сменный нож 37. В варианте исполнения, показанном на чертежах, измельчитель пней имеет два держателя ножей со сменным ножом 37. Таким образом, конструкция узла держателя ножей измельчителя пней находится в равновесии, и конструкция не сломается под воздействием прикладываемых к ней сил.

Гидравлическая система управления гидравлическим двигателем измельчителя имеет три входных патрубка 101, 102, 103, к которым посредством гидравлических шлангов подключается гидравлическая система экскаваторного орудия. При этом два входных патрубка 101 и 102 предназначены для прямого и обратного потока жидкости, используемой гидравлической системой (обычно это специальное гидравлическое масло), а третий патрубок 103 предназначен для слива обратного потока масла. Патрубки соединены трубами с управляющим клапаном-распределителем, регулирующим направление потока (104), управляющим работой гидравлической системы и двигателя, с помощью которого масло по различным соединительным каналам (трубам) направляется к гидравлическому двигателю 12 для его запуска и изменения скорости вращения в зависимости от нагрузки, возникающей при бурении пня. Обратный поток всей жидкости, поступающей в гидравлическую систему, проходит через указанный регулирующий клапан. Кроме того, между трубопроводами прямого и обратного потоков установлены ограничители давления 106, 107. Для ограничения обратного потока гидравлической жидкости в гидравлической системе используются обратные клапаны 115. Для управления работой двигателя на обоих выходах двигателя установлены дополнительные первый и второй управляющие клапаны 108, 109 для управления жидкостью, возвращающейся из

двигателя на участке перед регулирующим клапаном. Первый дополнительный управляющий клапан 108 также соединен с управляющим клапаном 110 двигателя через ограничитель давления 117. Второй дополнительный управляющий клапан 109 соединен с рычагом управления двигателем 116 и
5 далее с гидравлическим аккумулятором 111. Дополнительный клапан 112 вставлен между входными патрубками и перед регулирующим клапаном 118, который подключен к редукционному клапану для ограничения давления 113. Управляющий клапан 118 выравнивает давление во время дробления пня и позволяет автоматически управлять гидравлическим двигателем, увеличивая
10 или уменьшая его скорость без вмешательства оператора. Таким образом, измельчитель пней согласно настоящему изобретению может автоматически адаптироваться к силам сопротивления при бурении пня.

Последний соединен с гидроаккумулятором 111 и со сливом обратного потока жидкости в систему рабочей машины. Между гидроаккумулятором и
15 редукционным клапаном для ограничения давления 113 установлен дополнительный дроссель 114.

Конструкция редуктора измельчителя пней разработана таким образом, чтобы уменьшить угловую скорость вала двигателя, с тем чтобы уменьшить скорость вращения измельчителя пней, но увеличить его крутящий момент и
20 передаваемую мощность. В качестве редуктора используется многоступенчатый планетарный редуктор, который состоит из внешних и внутренних шестерен. Конструкция редуктора не нуждается в дополнительном описании, так как цели использования редуктора понятны специалисту в данной области техники, и редуктор, используемый в конструкции измельчителя, не имеет отличий по
25 сравнению с редукторами, известными в данной области техники. При этом важно уменьшить скорость вращения двигателя и увеличить крутящий момент.

Работа с измельчителем пней согласно изобретению проста и быстра. Например, его можно установить на экскаватор с минимальной мощностью 74
30 кВт (около 100 л.с.), давлением масла в навесном оборудовании в диапазоне 195-350 бар (19500кПа-35000кПа), расходом масла 110-220 л/мин, весом экскаватора 16-30 т (тонн), чтобы обеспечить достаточное давление на измельчитель пней при его установке на пень. Вес самого измельчителя пней варьируется в диапазоне 450-650 кг.

Для использования измельчителя пней он крепится к навесному оборудованию экскаватора, используя при необходимости используется переходник (адаптер) так, чтобы измельчитель мог крепиться к навесному оборудованию различных размеров. Затем гидравлическая система экскаватора соединяется с гидравлической системой через шланги для управления двигателем измельчителя. С помощью экскаваторного орудия измельчитель пней поднимается на пень срубленного дерева, при этом конусовидное сверло в виде шнекового бура на конце стойки держателя ножей измельчителя позволяет оператору экскаватора выставить измельчитель по центру пня. Оператор запускает гидравлический двигатель измельчителя, и с помощью экскаваторного орудия вгоняет шнековый бур в пень; при вращении шнековый бур увлекает за собой измельчитель, и горизонтальные ножи измельчителя дробят пень вровень с землей или на глубину до 1 метра. Затем измельчитель поднимается и переставляется на следующий пень. Важным моментом всего рабочего процесса является то, что гидравлическая система управляет скоростью вращения двигателя автоматически, без вмешательства оператора. В процессе измельчения пней также важно то, что пни не нужно извлекать из земли перед измельчением, а в результате измельчения пней с помощью данного измельчителя остается ровная и гладкая земля, на которой можно посадить новые деревья. Кроме того, участок, где были измельчены пни, может сразу же использоваться другими машинами без каких-либо препятствий. Использование данного измельчителя пней особенно экономит время и наиболее эффективно при обновлении городских парков. С помощью измельчителя пней пень может быть удален не более чем за 20 секунд, также возможно бурение на глубину до метра, и новое углубление может быть немедленно использовано для посадки нового дерева.

Перечень позиций чертежей:

- 1 – узел гидравлического двигателя
- 10 - корпус двигателя
- 30 11 - монтажная плита
- 2 - корпус двигателя
- 12 - гидравлический двигатель

- 20 - редуктор
- 21 - корпус редуктора
- 22 - фланец редуктора
- 3 - держатель ножа
- 5 23 – крепежные элементы
- 31 - монтажная плита держателя ножа
- 32 - стойка держателя ножа
- 33 - конусное сверло измельчителя пней
- 34 - ребро жесткости стойки
- 10 35 - горизонтальный держатель ножа
- 36 – ребро жесткости горизонтального держателя ножа
- 37 – сменный нож
- 101, 102, 103 - входные патрубки для подключения гидравлических шлангов
- 101 - первый патрубок для прямого потока
- 15 102 - второй патрубок для обратного потока
- 103 - третий патрубок для слива обратного потока масла
- 104 – управляющий клапан-распределитель, регулирующий направление потока
- 106, 107, 117 - ограничители давления
- 20 108 - первый дополнительный управляющий клапан
- 109 - второй дополнительный управляющий клапан
- 110 - управляющий клапан двигателя
- 111 –гидравлический аккумулятор
- 112 – третий дополнительный клапан
- 25 113 - редукционный клапан для ограничения давления
- 114 - дополнительный дроссель
- 115 - обратные клапаны
- 116 - рычаг управления двигателем

118 - управляющий клапан

Источники информации:

- 5 1. GB 2449 953, 10.12.2008.
2. CA 2128259, 05.01.1999.
3. BR 102018070436-2, 22.04.2020.
4. US 9 382 689 B2 05.07.2016.
5. EP 2 077 069 A1 8.07.2009.
- 10 6. EP 0 214 977 A1 от 25.03.1987.

Формула

1. Измельчитель пней, состоящий из взаимосвязанных и взаимодействующих узлов, а именно:

- 5 - узла гидравлического двигателя (1) на стороне рабочего органа машины, включающего корпус (10) гидравлического двигателя и монтажную плиту (11), прикрепленную к концу рабочего органа машины для крепления измельчителя пней к рабочему органу машины;
- 10 - гидравлической системы, необходимой для управления гидравлическим двигателем (12), расположенной в соответствующем корпусе (2) гидравлического двигателя;
- редуктора (20), соединенного с гидравлическим двигателем (12) и прикрепленного к корпусу (21) редуктора, к нижнему концу которого приварен фланец (22) редуктора, к которому в свою очередь подсоединен держатель ножа (3) измельчителя пней,
- 15 отличающийся тем, что

20 держатель ножей (3) измельчителя пней состоит из круглой монтажной плиты (31) держателя ножей, которая подсоединяется с помощью соответствующих крепежных элементов к фланцу (22) редуктора, расположенному на нижнем конце корпуса (21) редуктора;

к центру круглой монтажной плиты (31) держателя ножей прикреплена стойка (32) держателя ножей, на конце которой находится конусное сверло (33) измельчителя пней;

25 стойка (32) держателя ножей, которая с двух сторон поддерживается ребрами жесткости (34) для обеспечения жесткости, верхний конец которых приварен к круглой монтажной плите (31), а нижний – к держателю ножей измельчителя пней;

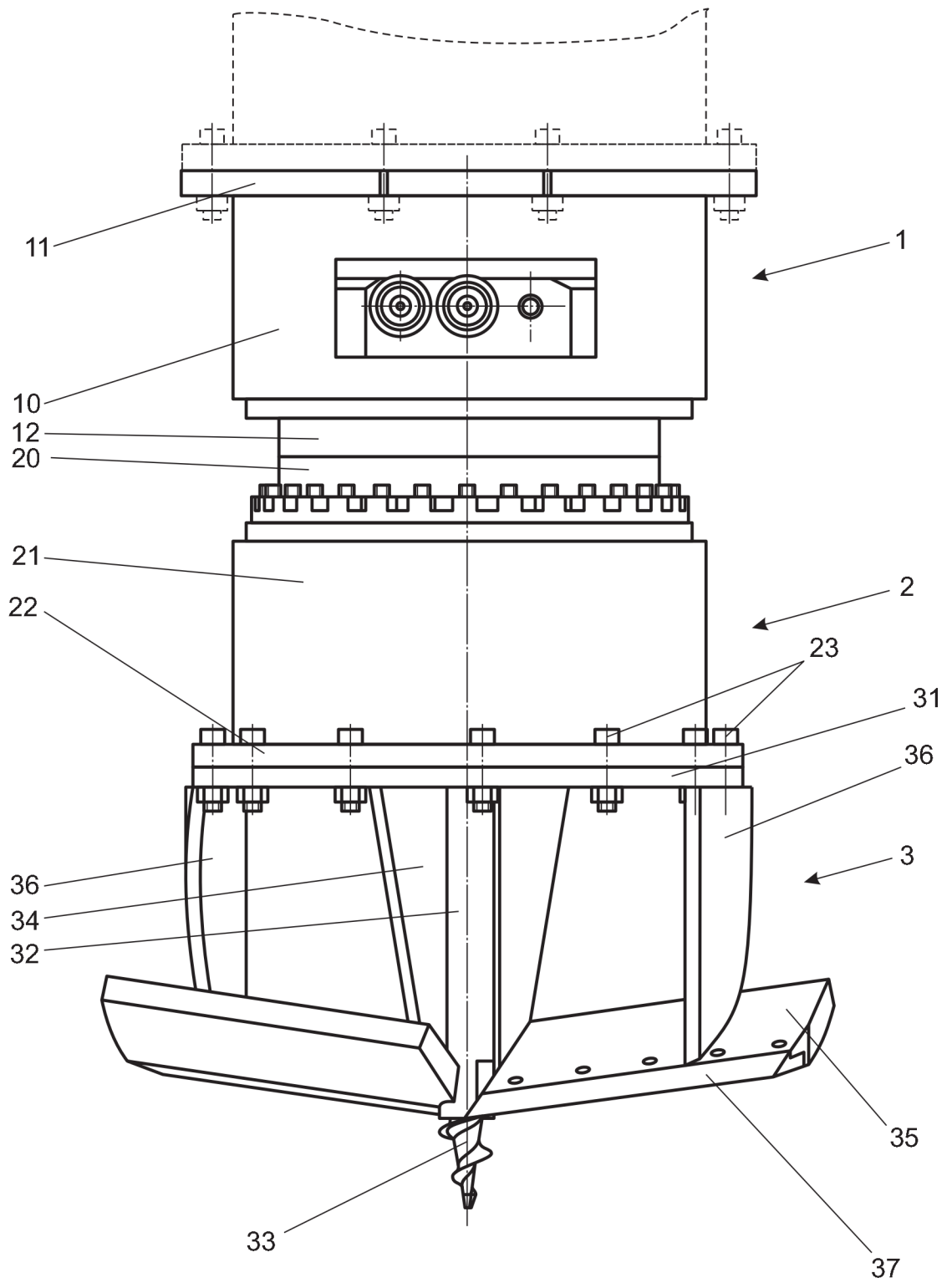
30 на нижнем конце держателя ножей (3) измельчителя пней расположены горизонтальные держатели ножей (35), которые примерно на расстоянии 2/3 от стойки (32) держателя ножей поддерживаются ребрами жесткости (36) горизонтальных держателей ножей, верхний конец которых прикреплен к периметру монтажной плиты (31) держателя ножей;

в горизонтальном держателе ножей (35) измельчителя пней образована ступенька, к которой крепится сменный нож (37) измельчителя пней.

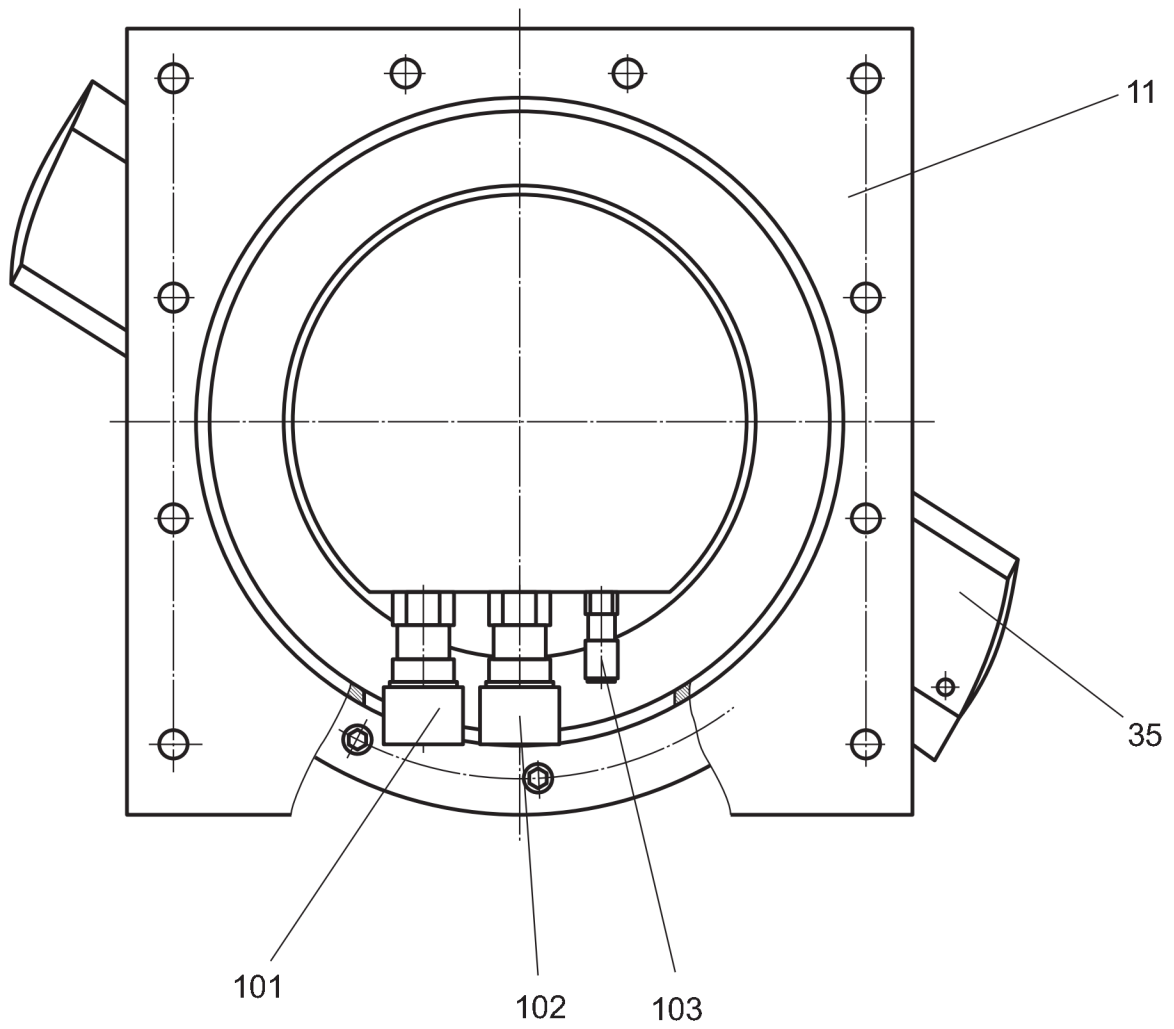
2. Измельчитель пней по п.1, отличающийся тем, что гидравлическая система для управления гидравлическим двигателем измельчителя пней имеет три
5 входных патрубка (101, 102, 103), с которыми гидравлическая система рабочего органа машины соединена посредством гидравлических шлангов, где два входных патрубка (101, 102) предназначены для прямого и обратного потока жидкости, используемой в гидравлической системе, а третий патрубок (103) предназначен для слива обратного потока жидкости, причем патрубки
10 соединены посредством труб с управляющим клапаном/распределителем, регулирующим направление потока (104), который используется для направления масла по трубам к гидравлическому двигателю для его запуска и изменения скорости вращения, при этом обратный поток жидкости, движущейся в гидравлической системе, проходит через управляющий клапан-
15 распределитель, регулирующий направление потока (104), в гидравлической системе также имеются ограничители давления (106, 107), расположенные между трубопроводами прямого и обратного потока, а также дополнительные первый (108) управляющий клапан и второй (109) управляющий клапан, установленные на обоих выходах двигателя перед управляющим клапаном (110)
20 для управления работой двигателя.

3. Измельчитель пней по п.2, отличающийся тем, что первый дополнительный управляющий клапан (108) соединен с управляющим клапаном (110) двигателя через ограничитель давления (117), а второй дополнительный управляющий клапан (109) соединен с рычагом управления двигателем (116) и с
25 гидравлическим аккумулятором (111) измельчителя пней.

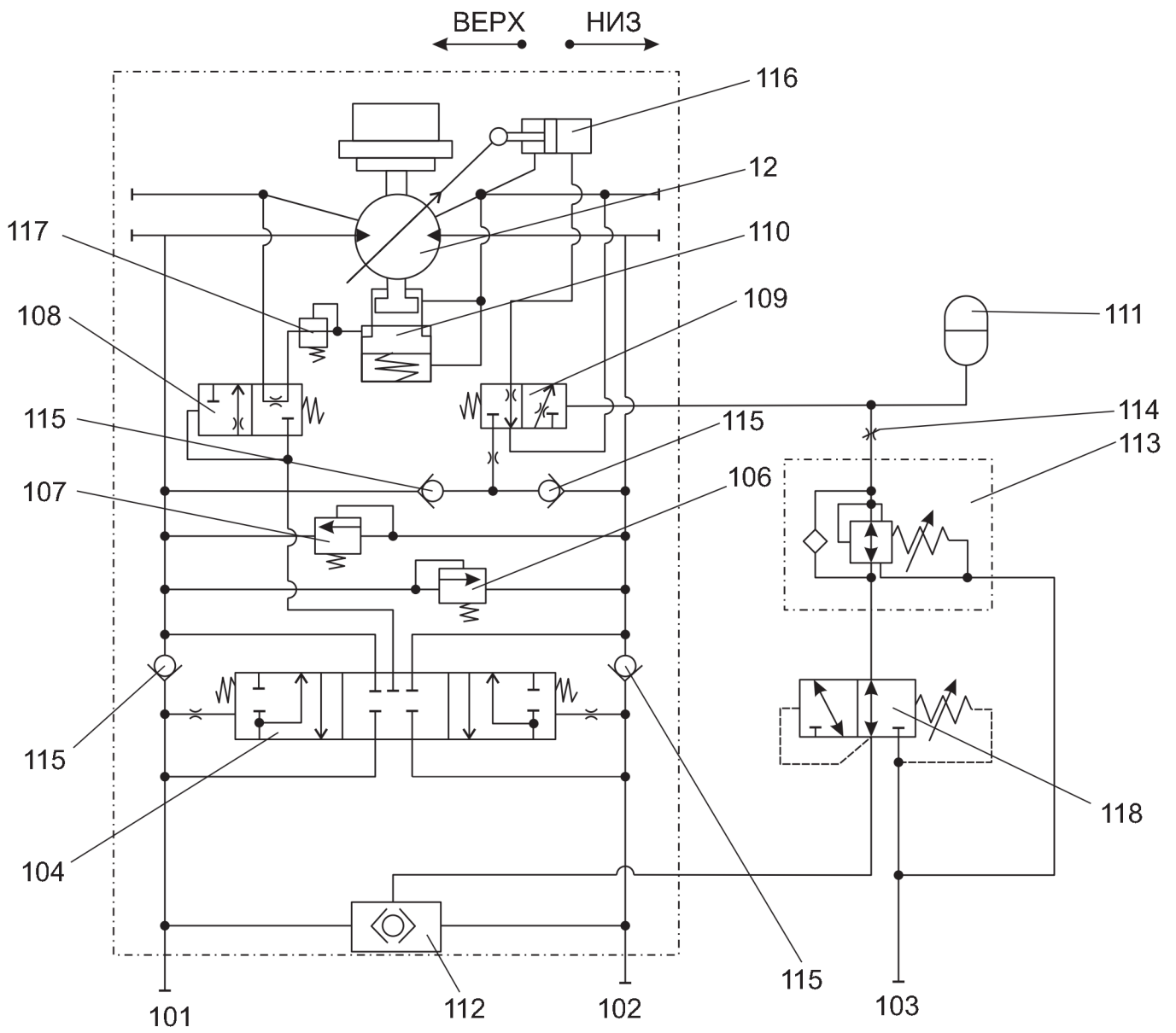
4. Измельчитель пней по п.3, отличающийся тем, что дополнительный третий клапан (112) подсоединен между входными патрубками (101, 102) перед управляющим клапаном (118) и с редукционным клапаном для ограничения давления (113), который соединен с гидравлическим аккумулятором (111) и
30 отводом обратного потока жидкости в систему машины.



ФИГ 1



ФИГ 2



ФИГ 3