

(19) **KG** (11) **414** (13) **C1**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(51)⁷ **B23P 19/00**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к предварительному патенту Кыргызской Республики

(21) 980029.1

(22) 24.02.1998

(46) 29.12.2000, Бюл. №4

(71)(73) Кыргызско-узбекский университет (KG)

(72) Мендекеев Р.А., Бабакулов М.А. (KG)

(56) Патент US №4198747, кл. B23P 19/00, 1980

(54) **Мобильные гидравлические ножницы "Кескич"**

(57) Изобретение относится к строительным машинам, а именно к машинам для аварийно-спасательных и строительно-реконструкционных работ и может быть использовано при ликвидации последствий катастрофических стихийных бедствий, утилизации бетонных и железобетонных конструкций. Мобильные гидравлические ножницы, включающие базовую машину и навешиваемое на нее рабочее оборудование в виде ножниц, состоящих из двух щек, режущих ножей и траверсы, оснащены гидросистемой, содержащей силовой гидроцилиндр с мультипликатором высокого давления повторно-циклического действия, состоящим из цилиндра и шток-поршня, золотника, установленного внутри шток-поршня, выполненным с возможностью автоматического срабатывания при помощи его редукционного гидроклапана и управляющего гидрораспределителя, а также полноповоротным механизмом поворота щек, состоящим из неподвижного и поворотного кругов, гидромотора и зубчатой передачи, причем щеки закреплены на поворотном круге и связаны между собой тягами - синхронизаторами, обеспечивающими согласованное рабочее движение щек. 2 ил.

Изобретение относится к строительным машинам, а именно к машинам для аварийно-спасательных и строительно-реконструкционных работ и может быть использовано при ликвидации последствий катастрофических стихийных бедствий, утилизации бетонных и железобетонных конструкций.

Известны устройства типа гидравлических ножниц, предназначенные для резания металлолома, брусьев, труб, кабелей и др. металлоконструкций.

Наиболее близким аналогом являются гидравлические ножницы (Патент US №4198747, кл. B23P 19/00, 1980), включающие базовую машину-экскаватора и навешиваемого на нее рабочего оборудования в виде ножниц, состоящих из 2-х щек, траверсы, оснащенных гидроприводом и системой режущих ножей, установленных на щеках ножниц.

Недостатками их являются подвижность только одной щеки, предназначенность для резания, в основном, только металлоконструкций, отсутствие поворотного механизма ножниц и относительно сложное устройство щек, включающее сдвоенный корпус неподвижной щеки и систему режущих ножей. Кроме того, для формирования больших усилий на щеках необходимо иметь мощный гидроцилиндр с большим диаметром поршня и маслостанцию очень высокого давления.

Задачей изобретения является совершенствование конструкции ножниц и повышение эффективности их применения.

Задача решается тем, что мобильные гидравлические ножницы, включающие базовую машину и навешиваемое на нее рабочее оборудование в виде ножниц, состоящих из двух щек, режущих ножей и траверсы, оснащены гидросистемой, содержащей силовой гидроцилиндр с мультипликатором высокого давления повторно-циклического действия, состоящим из цилиндра и шток-поршня, золотника, установленного внутри шток-поршня, выполненным с возможностью автоматического срабатывания при помощи его редукционного гидроклапана и управляющего гидрораспределителя, а также полноповоротным механизмом поворота щек, состоящим из неподвижного и поворотного кругов, гидромотора и зубчатой передачи, причем щеки закреплены на поворотном круге и связаны между собой тягами-синхронизаторами, обеспечивающими согласованное рабочее движение щек.

На фиг. 1а показан общий вид мобильных гидравлических ножниц; на фиг. 1б - рабочее оборудование - ножницы с двумя подвижными щеками при закрытом - исходном положении щек; на фиг. 2 показана принципиальная схема гидросистемы ножниц высокого давления.

Мобильные гидравлические ножницы состоят из базовой машины в виде экскаватора 1 и рабочего оборудования в виде ножниц 2. Рабочее оборудование состоит из левой 3 и правой 4 подвижных щек, режущих ножей 5 и 6, шарниров 7 и 8 щек, шарниров крепления цилиндра 9 и 10, силового гидроцилиндра (СГЦ) 11, тяг-синхронизаторов 12 щек, гидросистемы 13, нижней и верхней планок 14 и 15, полноповоротного механизма поворота 16 и траверсы 17 для навешивания рабочего оборудования 2 на стреле экскаватора 1.

Корпусы щек 3 и 4, планки 14 и 15, траверсы 17 выполнены из листовой стали соответствующей толщины. Щеки имеют в конечной и средней частях заостренные пики (зубцы) для внедрения и разламывания бетона, железобетона и каменных материалов, в исходном (закрытом) положении их рабочие кромки образуют 8-образную форму. Корпусы щек изготовлены из высокопрочной стали, а их рабочие кромки закаляются и могут быть сточены.

Тяги-синхронизаторы 12 выполнены из листовой стали и служат для обеспечения согласованного, кинематически точного (одинакового) поворота обеих щек вокруг шарниров 7 и 8.

Режущие ножи 5 и 6 изготовлены из инструментальной стали (У7, У8 и др.) и служат для резания арматуры и металлоконструкций, закреплены на корпусах щек болтами.

Шарниры 7 и 8 имеют подшипники скольжения с втулками, служат в качестве силовых опор щек.

Полноповоротный механизм поворота 16 (на фиг. 1б показан упрощенно) представляет собой малый опорно-поворотный круг с внутренним зубчатым зацеплением, и служит для обеспечения поворота щек вокруг вертикальной оси на 360°. Он состоит из верхнего неподвижного и нижнего поворотного кругов, зубчатой пары, приводимой от гидромотора механизма поворота, тел качения, установленных между кругами.

Гидросистема 13 имеет специальные устройства и включает СГЦ 11 (см. фиг. 1б и фиг. 2) с мультипликатором высокого давления повторно-циклического действия, который выполнен с возможностью автоматического срабатывания. Она обеспечивает

высокоэффективную и надежную работу ножниц 2 от низконапорной маслостанции базовой машины 1.

Конструктивная особенность и принцип работы гидросистемы 13 описаны ниже.

Рабочая жидкость с первичным давлением напора $P_n = 25$ МПа (см. фиг. 2) от маслостанции 18 экскаватора через гидрораспределитель 19 и гидравлическое поворотное соединение 20 подводится в блок управления, состоящий из редуционного гидроклапана 21 и управляющего гидрораспределителя 22 (например, типа P203-АИ573). Гидроклапан 21 отрегулирован на давление жидкости 25 МПа, т.е. открывается только при контрольном давлении $P_k > 25$ МПа и присоединяет золотник управляющего гидрораспределителя 22 к напорной магистрали 23. Вначале рабочая жидкость по напорной магистрали 23 прямо действует на поршневую полость СГЦ 11. Полость СГЦ 11 напрямую соединена со штоковой полостью гидроцилиндра мультипликатора (ГЦМ) 24. В этот момент щеки 3 и 4 ножниц 2 (на фиг. 2 показаны только их шарниры) страгиваются и начинают работать. Параллельно с ними шток-поршень 25 ГЦМ 24 перемещается в левое крайнее положение, т.е. взводится. Если сопротивление на щеках ножниц возрастает, то давление жидкости в напорной магистрали 23 повышается, достигая $P_k \geq 25$ МПа, и гидроклапан 21 открывается. Управляющий гидрораспределитель 22 перекрывает поток жидкости, поступающей в поршневую полость СГЦ 11, и соединяет поршневую полость ГЦМ 24 через магистраль 26, он начинает работать. В поршневой полости СГЦ 11 создается высокое давление жидкости согласно формуле

$$P_2 = P_1 \cdot \frac{D_{цм}^2}{D_{шм}^2}$$

где P_1 и P_2 - низкое и повышенное давление жидкости; $D_{шм}$ и $D_{цм}$ - диаметры шток-поршня 25 ГЦМ 24. Это давление P_2 передается через сообщаемую рабочую полость 27 ГЦМ 24 на поршень 28 СГЦ 11. Большое сопротивление разрушаемого материала (например, железобетона) преодолевается, щеки продолжают замыкаться. Когда сопротивление на щеках падает, и давление в напорной магистрали 23 опять становится меньше контрольного, т.е. $P_k \leq 25$ МПа, золотник управляющего гидрораспределителя 22 занимает исходное положение и жидкость опять напрямую воздействует на поршень СГЦ 11.

Если сопротивление движению штока СГЦ 11 остается высоким на определенное время, т.е. если при срабатывании мультипликатора давления не последует хрупкое скачкообразное разрушение материала, то шток-поршень 25 ГЦМ 24 может сделать полный рабочий ход. И в этом случае воздействие высокого давления жидкости будет автоматически продолжаться, т.е. цикл работы мультипликатора повторяется. Для этого в конструкции ГЦМ 24 специально предусмотрен золотник 29, обеспечивающий повторное воздействие ГЦМ 24. Он выполнен и действует следующим образом.

Золотник 29 выполнен в виде стержня с поршнем 30, верхний 31 и нижним 32 упорами. Он расположен внутри цилиндрической расточки шток-поршня 25 ГЦМ 24, причем между его упорами 31 и 32 имеется упорное кольцо 33, установленное в верхней части цилиндрической расточки. В исходном положении шток-поршня 25 (на фиг. 2 - левое крайнее положение), золотник 29 закрывает клапан и канал слива 34 ГЦМ 24, а канал напорной магистрали 26 открыт. Когда шток-поршень 25 совершает полный ход, нижний упор 32 входит в контакт с упорным кольцом 33 расточки, и золотник 29 перемещается вправо. Канал 26 и клапан слива 34 сообщаются со сливной магистралью 34. Происходит слив жидкости из поршневой полости ГЦМ 24, а шток-поршень 25, за счет разности давления в полостях, вновь взводится до исходного (левого) положения. При этом верхний упор 31 золотника 29 взаимодействует с упорным кольцом 33 и канал слива 34 вновь закрывается, а канал 26 остается открытым. Цикл перемещения шток-поршня 25 ГЦМ 24, т.е. создание редуцированного (высокого) давления жидкости

повторяется и т.д.

В случае если сливной канал 34 открыт, а шток-поршень 25 не взводится, то возврат шток-поршня 25 осуществляется обратным переключением гидрораспределителя 19 и перемещением поршня 28 СГЦ 11 назад.

Это может быть достигнуто также и в другом варианте конструктивного исполнения с помощью возвратной пружины (на фиг. 2 не показана), устанавливаемой на шток-поршень 25, которая, упираясь о промежуточную стенку 35 ГЦМ 24, перемещает поршень при разжатии.

Вышеописанное принудительное взведение шток-поршня мультипликатора могут быть в единичных случаях или только теоретически, поэтому гидросистема ножниц обеспечивают их безотказную работу.

Для раскрытия щек, после разрушения материала, распределитель 19 перемещается вправо, и жидкость поступает по магистрали 36 в штоковую полость СГЦ 11. При этом жидкость из поршневой полости СГЦ 11, через распределитель 19, сливается в бак. Вытесняемая жидкость через полость 27 воздействует на шток-поршень 25 ГЦМ 24 и взводит его в исходное положение. Жидкость в поршневой полости ГЦМ 24 сливается по каналу 33 либо по каналу 26 в зависимости от положения шток-поршня 25.

Мобильные гидравлические ножницы "Кескич" работают следующим образом. Базовая машина (экскаватор) 1 подводится и с помощью манипулятора, механизма поворота 16 (см. фиг. 1) достигается точное позиционирование к разрушаемому объекту. Рабочее оборудование 2 при открытом положении щек 3 и 4 осуществляет надежный захват разрушаемого материала (например, завалившуюся от разрушений железобетонную плиту, колонну и др.). Под действием усилия СГЦ 11 пики щек 3 и 4 начинают внедряться в железобетонный материал и постепенно разламывают его. Когда его арматуры оголяются, рабочее оборудование 2 подается еще вперед, чтобы режущие ножи 5 и 6 закусил арматуру и перерезали ее. Железобетонная конструкция, ограждавшая проезд (проход, выход дома), разделена и может быть удалена.

Мобильные гидравлические ножницы "Кескич" могут выполнять различные технологические операции при проведении аварийно-спасательных и восстановительных работ: надежный захват хаотически заваленных разнородных материалов, вытаскивание и отвод их в сторону или погрузка на транспорт; разрушение, перерезывание крупногабаритных бетонных, железобетонных, металлических конструкций на отдельные фрагменты для образования проездов, их транспортировки; захват и отрезание висячих, опасных для окружающих, обломков конструкций, которых обычными способами невозможно снять; крушение каменных стен и перегородок; захват, вытаскивание, разрезание труб, кабелей и многое другое.

Ножницы с гидросистемой с мультипликатором высокого давления позволяют разрушать и перерезать материалы с достаточно большой толщиной и прочностью. Ее гидросистема обеспечивает, как минимум 3-х кратное повышение давления жидкости при номинальном давлении маслостанции базовой машины до 25 МПа, которая имеется почти у всех экскаваторов. Отпадает необходимость применения отбойных молотков и гидромолотов, газосварочных резаков при разрушении прочных железобетонных и металлических конструкций.

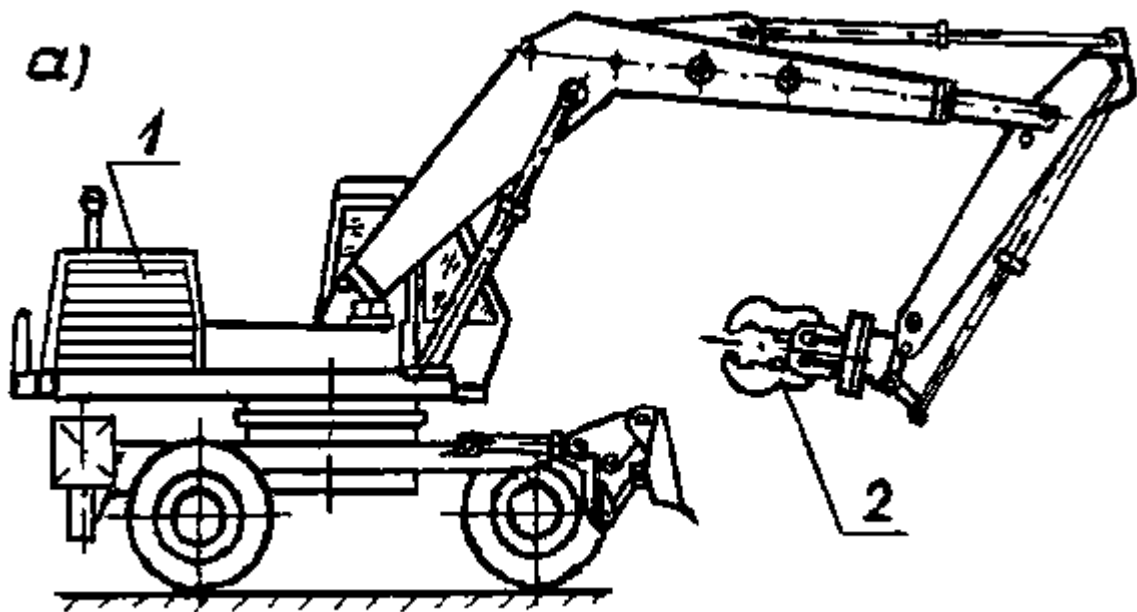
Высокомобильный, приспособленный манипулятор базового экскаватора, полноповоротный механизм поворота ножниц, обеспечивают ее высокую эффективность при производстве аварийно-спасательных и восстановительных работ.

Достигается большой экономический и социальный эффект от повышения производительности и обеспечения безопасности ведения работ на объектах, разрушенных стихийными бедствиями, авариями и в реконструкционных работах.

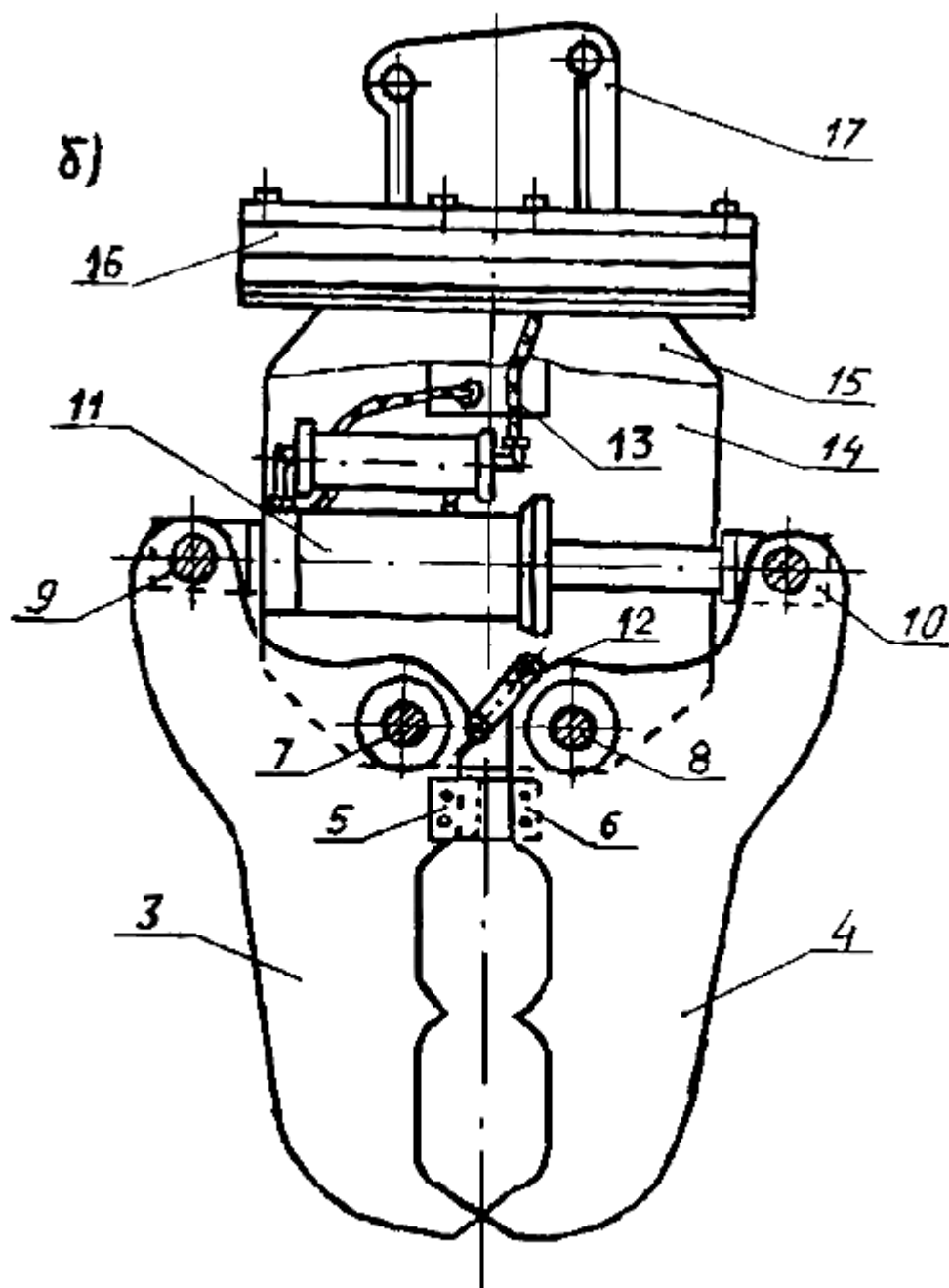
Формула изобретения

Мобильные гидравлические ножницы, включающие базовую машину и

навешиваемое на нее рабочее оборудование в виде ножниц, состоящих из двух щек, режущих ножей и траверсы, отличающиеся тем, что они оснащены гидросистемой, содержащей силовой гидроцилиндр с мультипликатором высокого давления повторно-циклического действия, состоящим из цилиндра и шток-поршня, золотника, установленного внутри шток-поршня, выполненным с возможностью автоматического срабатывания при помощи его редукционного гидроклапана и управляющего гидрораспределителя, а также полноповоротным механизмом поворота щек, состоящим из неподвижного и поворотного кругов, гидромотора и зубчатой передачи, причем щеки закреплены на поворотном круге и связаны между собой тягами-синхронизаторами, обеспечивающими согласованное рабочее движение щек.



Фиг. 1 а)



Фиг. 1 б)

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Солобаева Э.А.
Арипов С.К.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03