

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **034895**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2020.04.02**

(51) Int. Cl. *E02F 9/28* (2006.01)

(21) Номер заявки  
**201890151**

(22) Дата подачи заявки  
**2016.06.15**

---

(54) **СИСТЕМА ИЗНАШИВАЕМОЙ ДЕТАЛИ И СПОСОБ ПРИКРЕПЛЕНИЯ  
ИЗНАШИВАЕМОЙ ДЕТАЛИ**

---

(31) **1530100-5**

(56) **US-A-5956874**

(32) **2015.06.26**

**FR-A-785957**

(33) **SE**

**US-A-1711018**

(43) **2018.06.29**

**US-A-4692079**

(86) **PCT/SE2016/050577**

**US-A1-20080148608**

(87) **WO 2016/209146 2016.12.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**КОМБИ ВЕАР ПАРТС АБ (SE)**

(72) Изобретатель:  
**Кварфордт Пер, Габела Аднан,  
Линдبلاد Йонас, Вексельбергер  
Никлас, Фаст Микаэль (SE)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

---

(57) Изобретение относится к системе изнашиваемой детали, содержащей держатель изнашиваемой детали, изнашиваемую деталь, причем изнашиваемая деталь и держатель изнашиваемой детали совместно образуют по меньшей мере одно блокировочное отверстие, клин для прикрепления изнашиваемой детали к держателю изнашиваемой детали, причем изнашиваемая деталь выполнена с вращательным диском, причем вращательный диск может быть расположен в первом открытом положении и во втором закрытом положении, и клин может перемещаться в блокировочном отверстии через вращательный диск, когда вращательный диск ориентируют в первое открытое положение, и клин блокируется и удерживает изнашиваемую деталь на держателе изнашиваемой детали, когда вращательный диск ориентируют во второе закрытое положение. Кроме того, изобретение относится к блокировочному устройству и к способу разъемного прикрепления изнашиваемой детали к держателю изнашиваемой детали.

---

**B1**

**034895**

**034895  
B1**

### **Область техники, к которой относится изобретение**

Настоящее изобретение относится к системе изнашиваемой детали, содержащей держатель изнашиваемой детали и изнашиваемую деталь, причем изнашиваемая деталь и держатель изнашиваемой детали совместно образуют блокировочное отверстие. Кроме того, изобретение относится к способу разъемного прикрепления изнашиваемой детали к держателю изнашиваемой детали в системе изнашиваемой детали с блокировочным устройством.

### **Предпосылки к созданию изобретения, проблемы и предшествующий уровень техники**

В различных формах строительных машин, таких как землеройные машины, колесные погрузчики, экскаваторные погрузочные машины или в машинах других типов, подходящих для копания, или иной обработки, или перемещения материала или твердых осадков, обычно используются копательные зубья, или другие заменяемые изнашиваемые детали, или инструменты, устанавливаемые на ковш или на оборудование, используемое для обработки материала или перемещения материала. В строительных машинах, разработанных для обработки материала или твердых осадков посредством копательных зубьев, в большинстве случаев возникает износ копательных зубьев, которыми оборудована строительная машина. Копательные зубья выполняют с возможностью замены после износа и копательные зубья выполняют с возможностью обработки или сброса материала, обрабатываемого строительной машиной различными способами. Изнашиваемую деталь, такую как копательный зуб, устанавливают на ковш, например, посредством винтовых или клиновых соединений, известны другие способы установки, такие как различные типы тепловых соединений, таких как сварка или термоусадочное соединение.

Копательный зуб может быть установлен на держатель изнашиваемой детали или на держатель инструмента известным способом. Силы, действующие на инструмент, воздействуют на держатель изнашиваемой детали, и после длительного периода использования может также потребоваться замена держателя изнашиваемой детали.

Обычно держатель изнашиваемой детали приваривают или устанавливают посредством некоторых других способов тепловой сборки на ковш или на оборудование. Но также существует возможность установки держателя изнашиваемой детали при использовании винтового соединения, клинового соединения или другого способа механической сборки. Также иногда копательный зуб устанавливают непосредственно на ковш или на оборудование.

В патенте США 5956874 описывается блокировочная система для блокирования копательного зуба на адаптере. В патенте описан, по существу, полый копательный зуб, выполненный с первым отверстием и со вторым отверстием, причем отверстия выполнены в стенках копательного зуба, причем копательный зуб выполнен с возможностью вмещения адаптера с полостью, проходящей через адаптер. Когда копательный зуб расположен на адаптере, первое отверстие копательного зуба, полость адаптера и второе отверстие копательного зуба образуют установочное отверстие, через которое может быть введен блокировочный палец. Блокировочный палец устанавливают через первое отверстие, через адаптер и во второе отверстие копательного зуба. Когда блокировочный палец установлен, блокировочный палец может удерживаться посредством стопорной шайбы, которую вводят в первое отверстие, когда устанавливают блокировочный палец. Стопорная шайба выполнена с внутренним металлическим кольцом и с наружным резиновым кольцом, причем внутреннее металлическое кольцо выполнено с отверстием. Стопорную шайбу устанавливают и снимают при использовании инструмента. В патенте США 5956874 описано, что может быть использована отвертка. Одна проблема существующего технического решения заключается в том, что стопорная шайба изнашивается, сдвигается или иным образом удаляется, так что, когда используется блокировочная система, блокировочный палец выпадает и отсоединяет копательный зуб от адаптера.

Доказано, что известные способы монтажа, которые эффективно блокируют копательный зуб, сложны для обращения, в то время как способы монтажа, которые облегчают замену копательных зубьев, обладают недостатками по отношению к блокировке копательного зуба на держателе изнашиваемой детали.

Целью изобретения является решение вышеописанных проблем посредством разработки простого разъемного блокирующего устройства для прикрепления копательного зуба/изнашиваемой детали к держателю изнашиваемой детали надежным, простым и обеспечивающим длительный срок службы способом.

### **Цели изобретения**

Одной целью настоящего изобретения является разработка технической области, относящейся к блокировочному устройству для системы изнашиваемой детали для простого и улучшенного удерживания, прочной и/или неподвижной установки или размещения изнашиваемой детали на держателе.

Вторая цель изобретения описана дополнительно в связи с подробным описанием изобретения.

Изобретение относится к системе изнашиваемой детали, содержащей держатель изнашиваемой детали, изнашиваемую деталь, причем изнашиваемая деталь и держатель изнашиваемой детали совместно образуют по меньшей мере одно блокировочное отверстие; по меньшей мере один клин для прикрепления изнашиваемой детали к держателю изнашиваемой детали, при этом изнашиваемая деталь выполнена по меньшей мере с одним вращательным диском, причем вращательный диск выполнен с возможностью расположения в первом открытом положении и во втором закрытом положении, характеризующаяся тем,

что клин выполнен с возможностью перемещения в блокировочном отверстии через вращательный диск, когда вращательный диск ориентирован в первое открытое положение, и клин блокируется и удерживает изнашиваемую деталь на держателе изнашиваемой детали, когда вращательный диск ориентирован во второе закрытое положение, при этом вращательный диск расположен в канавке, выполненной в изнашиваемой детали у первого отверстия изнашиваемой детали.

В соответствии с дополнительными аспектами улучшенной системы изнашиваемой детали для разъемного прикрепления изнашиваемой детали к держателю изнашиваемой детали

изнашиваемая деталь является копательным зубом;

вращательный диск выполнен с двумя установочными отверстиями, пространством и по меньшей мере с одной упругой выемкой, которые вместе обеспечивают сжатие вращательного диска при введении вращательного диска в канавку, выполненную в изнашиваемой детали;

вращательный диск выполнен по меньшей мере с одним гнездом для удерживания вращательного диска в закрытом положении, когда гнездо взаимодействует с выступом, выполненным в изнашиваемой детали;

вращательный диск выполнен с прямоугольной выемкой для инструмента, предназначенной для вращательного инструмента;

держатель изнашиваемой детали, в блокировочном отверстии, выполнен с полостью, проходящей через держатель изнашиваемой детали для размещения клина при его расположении в блокировочном отверстии;

изнашиваемая деталь, в блокировочном отверстии, выполнена с канавкой, выполненной в первом отверстии изнашиваемой детали, причем в канавке расположен вращательный диск;

изнашиваемая деталь, у второго отверстия, расположенного на изнашиваемой детали, выполнена с гнездом и заплечиком, на которые опирается клин;

площадь, образованная первым поперечным сечением клина и вторым поперечным сечением клина, является овальной, и клин является коническим в продольном размере (В) клина с углом, составляющим в диапазоне от 0,1 до 5°.

Кроме того, изобретение относится к блокировочному устройству для разъемного прикрепления изнашиваемой детали к держателю изнашиваемой детали системы изнашиваемой детали, причем изнашиваемая деталь и держатель изнашиваемой детали совместно образуют блокировочное отверстие для размещения блокировочного устройства, причем блокировочное устройство содержит клин и дополнительно содержит располагаемый с возможностью вращения вращательный диск, при этом вращательный диск выполнен с возможностью расположения в канавке изнашиваемой детали и ориентирования в первое открытое положение и во второе закрытое положение, характеризующееся тем, что клин выполнен с возможностью перемещения в блокировочном отверстии через вращательный диск, когда вращательный диск ориентирован в первое открытое положение, и клин блокируется и удерживает изнашиваемую деталь на держателе изнашиваемой детали, когда вращательный диск ориентирован во второе закрытое положение.

Кроме того, изобретение относится к способу разъемного прикрепления изнашиваемой детали к держателю изнашиваемой детали вышеуказанной системы изнашиваемой детали, содержащей клин, причем изнашиваемая деталь выполнена с вращательным диском, характеризующемуся тем, что включает этапы, на которых

- i) располагают вращательный диск в канавке изнашиваемой детали;
- ii) располагают изнашиваемую деталь на держателе изнашиваемой детали;
- iii) ориентируют вращательный диск в первое открытое положение;
- iv) располагают клин в блокировочном отверстии, образованном изнашиваемой деталью и держателем изнашиваемой детали;
- v) ориентируют вращательный диск во второе закрытое положение так, чтобы клин удерживался в установленном состоянии.

#### **Краткое описание чертежей**

Ниже следует подробное описание изобретения со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Фиг. 1 - изображение компонентов в системе изнашиваемой детали в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 2 - вид сбоку системы изнашиваемой детали в установленном и заблокированном состоянии в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 3 - вид сбоку системы изнашиваемой детали в установленном и открытом состоянии в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 4 - вид сбоку вращательного диска в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 4b - вид сбоку вращательного диска в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 5a - вид сбоку вращательного инструмента для вращательного диска в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 5b - вид сбоку вращательного инструмента для вращательного диска в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 6a - вид сбоку клина в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 6b - вид продольного сечения клина в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 6c - вид поперечного сечения клина в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 7a - вид сверху поперечного сечения системы изнашиваемой детали в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 7b - вид сбоку вращательного диска, установленного в систему изнашиваемой детали в открытом состоянии в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 7c - вид сбоку вращательного диска, установленного в систему изнашиваемой детали в заблокированном состоянии в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 8 - изображение компонентов системы изнашиваемой детали в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 9a - вид сверху поперечного сечения системы изнашиваемой детали в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 9b - вид сбоку вращательного диска, установленного в систему изнашиваемой детали в открытом состоянии в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 9c - вид сбоку вращательного диска, установленного в систему изнашиваемой детали в заблокированном состоянии в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

### **Подробное описание конструкции**

На фиг. 1 показаны компоненты, образующие систему 1 изнашиваемой детали в соответствии с одним из вариантов осуществления. Изнашиваемую деталь 3, или другую форму инструмента, или копателный зуб располагают или устанавливают на держатель 4 изнашиваемой детали, также называемый держателем, держателем инструмента или адаптером. Изнашиваемая деталь 3 также может быть установлена непосредственно на ковш или на оборудование, в котором используется изнашиваемая деталь, и в этом случае держатель 4 изнашиваемой детали будет являться частью ковша или оборудования. Изнашиваемую деталь 3 устанавливают с блокировочным устройством 2, которое прикрепляет изнашиваемую деталь 3 к держателю 4 изнашиваемой детали. Если изнашиваемая деталь 3 является копателным зубом, копателный зуб 3 заменяют, когда износ становится таким большим, что требуется замена копателного зуба 3. При замене изнашиваемой детали 3 важно, чтобы замену изнашиваемой детали 3 можно было легко выполнять, и чтобы блокирование выполнялось таким образом, чтобы изнашиваемая деталь постоянно удерживалась на держателе 4 изнашиваемой детали, и чтобы замена выполнялась надежно. Исторически появились различные способы блокирования, такие как различные формы клиновых или сварных соединений. Блокировочное устройство 2, показанное на фиг. 1, содержит клин 10, также называемый держателем или пальцем, и вращательный диск 20, также называемый зажимом или держателем, размещаемым в первом отверстии 5, выполненном в изнашиваемой детали 3, также называемом апертурой. Клин 10, который выполнен в виде овального клина, блокирует и удерживает изнашиваемую деталь 3 на держателе 4 изнашиваемой детали. Блокировочное устройство 2 расположено в блокировочном отверстии 6, которое образуется, когда изнашиваемую деталь 3 располагают на держателе 4 изнашиваемой детали. Таким образом, как изнашиваемая деталь 3, так и держатель 4 изнашиваемой детали выполнены с отверстиями для создания блокировочного отверстия 6 при размещении блокировочного устройства 2. Блокировочное отверстие 6 образовано первым отверстием 5 с расположенным в нем вращательным диском 20, когда отверстие 5 и вращательный диск 20 расположены на изнашиваемой детали 3, полостью 41, расположенной на держателе 4 изнашиваемой детали, и гнездом 101, расположенным на изнашиваемой детали 3. Когда изнашиваемую деталь 3 располагают на держателе 4 изнашиваемой детали, концевая часть 7, выполненная на держателе 4 изнашиваемой детали, будет проходить через гнездо 8, выполненное на изнашиваемой детали 3, и когда концевую часть 7 полностью вводят в гнездо 8 блокировочного отверстия 6, образуется отверстие, в котором может быть расположен клин 10, который может блокировать изнашиваемую деталь 3 на держателе 4 изнашиваемой детали. Держатель 4 изнашиваемой детали может быть выполнен с износостойким колпачком, который используется для защиты держателя 4 изнашиваемой детали. Держатель 4 изнашиваемой детали также может быть выполнен без износостойкого колпачка.

На фиг. 2 показана собранная система 1 изнашиваемой детали. Изнашиваемая деталь 3 введена в держатель 4 изнашиваемой детали. Изнашиваемая деталь 3 установлена по меньшей мере с одним вращательным диском 20. Вращательный диск 20 выполнен с устройством для удерживания и блокирования вращательного диска 20 в основном в двух положениях, в первом открытом положении, в котором клин 10 может быть введен в блокировочное отверстие 6, и во втором закрытом положении, показанном на фиг. 2, в котором клин 10 удерживается вращательным диском 20 и блокирует изнашиваемую деталь 3 на держателе 4 изнашиваемой детали. Когда клин 10 вводят в блокировочное отверстие 6, вращательный диск 20 может быть ориентирован или позиционирован предпочтительно посредством вращения враща-

тельного диска 20. Вращательный диск 20 вращают предпочтительно на величину, составляющую  $90^\circ$ , или на четверть поворота во второе закрытое положение для удерживания клина 10 между изнашиваемой деталью 3 и держателем 4 изнашиваемой детали. Вращение вращательного диска также может происходить в интервале от  $45^\circ$  до  $135^\circ$ . Для удаления клина вращательный диск может вращаться в первое открытое положение. Вращение в первое открытое положение происходит предпочтительно на величину, составляющую  $90^\circ$ , или на четверть поворота в противоположном направлении вращения от положения, в котором вращательный диск был расположен в своем втором закрытом положении. Как способ позиционирования, так и величина, на которую происходит вращение, могут изменяться. Альтернативные способы позиционирования могут выполняться, например, посредством скольжения вращательного диска между открытым и закрытым положением. Вращательный диск 20 может быть установлен в канавку 100, выполненную в первом отверстии 5, выполненном в изнашиваемой детали 3.

На фиг. 3 показан другой вид собранной системы 1 изнашиваемой детали. Изнашиваемая деталь 3 установлена на держатель 4 изнашиваемой детали. Клин 10 введен в блокировочное отверстие 6 и в гнездо или в отверстие 26 во вращательном диске 20, которое обеспечивает введение клина 10 так, чтобы клин 10 располагался между изнашиваемой деталью 3 и держателем 4 изнашиваемой детали. Вращательный диск 20 выполнен с устройством для удерживания и блокирования вращательного диска в основном в двух положениях, в первом открытом положении, в котором клин 10 может быть введен в блокировочное отверстие 6 и вынут из блокировочного отверстия 6, как показано на фиг. 3, и во втором закрытом положении, в котором клин удерживается вращательным диском 20, блокируя изнашиваемую деталь 3 на держателе 4 изнашиваемой детали.

На фиг. 4а показан вращательный диск 20 в неустановленном состоянии. Вращательный диск 20 устанавливается в установочное положение или в канавку 100, выполненную в первом отверстии 5, выполненном в изнашиваемой детали 3, при помощи установочного отверстия 21 и инструмента для вдавливания вращательного диска в сжатое или суженное положение (не показано на фигуре), которое позволяет устанавливать вращательный диск в канавку 100, выполненную в первом отверстии 5 в изнашиваемой детали 3. Сжатие вращательного диска 20 может быть выполнено за счет того, что пространство 25 и упругие выемки 24 обеспечивают сжатие вращательного диска и приведение к минимуму пространства 25, так что существует возможность размещения вращательного диска 20 в канавке 100 в изнашиваемой детали 3. Вращательный диск 20 пружинит обратно в канавку 100 и удерживается в изнашиваемой детали посредством пружинящего воздействия во вращательном диске 20. Установка происходит предпочтительно изнутри изнашиваемых деталей так, чтобы канавка 100 удерживала вращательный диск 20 в установленном состоянии при сборке системы 1 изнашиваемой детали, когда изнашиваемую деталь 3 размещают на держателе 4 изнашиваемой детали, но установка также может осуществляться другим способом. Вращательный диск 20 предпочтительно выполнен из упруго деформируемого материала, такого как, например, пружинная сталь, резина или соответствующие композиты. Вращательный диск 20 выполнен с устройством для удерживания и блокирования вращательного диска 20 в двух положениях, первом открытом положении, в котором клин 10 может быть введен в отверстие 26, и во втором закрытом положении, когда клин 10 удерживается вращательным диском 20. В первом открытом положении вращательный диск 20 удерживается в своем положении посредством пространства 25 и выступа 104, предусмотренного в изнашиваемой детали 3, во втором закрытом положении вращательный диск 20 удерживается в своем положении посредством гнезда 23 и выступа 104, предусмотренного в изнашиваемой детали 3. Вращательный диск 20 выполнен с выемками 22 для инструмента, в которые вводят вращательный инструмент 30. В показанном случае, вращательный диск 20 выполнен с прямоугольной канавкой или с двумя прямоугольными гнездами, но также могут быть выполнены другие конфигурации выемок, например с круглой, прямоугольной, шестиугольной или с другими формами.

На фиг. 4b показана альтернативная конфигурация вращательного диска 20' в неустановленном состоянии. Вращательный диск 20' выполнен с возможностью удерживания и блокирования вращательного диска 20' в двух положениях, в первом открытом положении, когда клин 10 может быть введен в отверстие 26, и во втором закрытом положении, когда клин 10 удерживается вращательным диском 20'. В первом открытом положении вращательный диск 20' удерживается в своем положении посредством пространства 25' и выступа 104, предусмотренного в изнашиваемой детали 3, во втором закрытом положении вращательный диск 20' удерживается в своем положении посредством гнезда 23' и выступа 104, предусмотренного в изнашиваемой детали 3.

На фиг. 5а показан пример вращательного устройства или вращательного инструмента 30 для позиционирования, такого как блокирующего или открывающего вращательный диск 20. Вращательный инструмент 30 сконструирован, например, с двумя выступами 31, 31', выполненными с возможностью введения в выемку 22 для инструмента во вращательном диске 20. В показанном случае предусмотрен первый выступ 31 и второй выступ 31', которые вводят в выемки 22 для инструмента различного размера так, чтобы вращательный инструмент 30 мог быть использован для вращательных дисков 20 различных размеров. Вращательный инструмент 30 выполнен с возможностью введения в выемку 22 для инструмента во вращательном диске 20 и может иметь, например, прямоугольную, квадратную, шестиугольную

или другую форму. Вращательный инструмент 30 также выполнен с устройством 32 для установки вращательного инструмента в рукоятку или в инструмент. Установку вращательного инструмента 30 можно осуществлять, например, посредством инструмента, охватывающего наружный скос 32 вращательного инструмента 30.

На фиг. 5b показан пример альтернативной конфигурации вращательного устройства или вращательного инструмента 30' для позиционирования, такого как блокирующего или открывающего вращательный диск 20. Вращательный инструмент 30' сконструирован, например, с выступом 31 с возможностью введения в выемку 22 для инструмента во вращательном диске 20. Вращательный инструмент 30' выполнен с возможностью введения в выемку 22 для инструмента во вращательном диске 20 и может иметь, например, прямоугольную, квадратную, шестиугольную или другую форму. Вращательный инструмент 30' выполнен с устройством 32, 33 для установки вращательного инструмента в рукоятку или в инструмент. Установку вращательного инструмента 30' можно осуществлять, например, посредством инструмента, охватывающего наружный скос 32 вращательного инструмента 30', или инструмента, который устанавливается в гнездо 33 во вращательном инструменте 30' или в рукоятку, которая устанавливается как посредством охватывания скосов 32, так и в гнездо 33.

На фиг. 6a показан клин 10, выполненный с возможностью прикрепления или удерживания изнашиваемой детали 3 на держателе 4 изнашиваемой детали. Под удерживанием подразумевается, что изнашиваемую деталь 3 устанавливают на держатель 4 изнашиваемой детали или размещают на держателе 4 изнашиваемой детали постоянным и надежным образом, причем первоначально изнашиваемую деталь 3 прикрепляют как можно ближе к держателю 4 изнашиваемой детали, но так как происходит износ, изнашиваемая деталь 3 может быть расположена более свободно или с определенным люфтом на держателе 4 изнашиваемой детали. Независимо от того, прикрепляют ли изнашиваемую деталь 3 или как-то подвижно располагают на держателе 4 изнашиваемой детали, изнашиваемая деталь 3 не будет ослабляться или иным способом удаляться из держателя 4 изнашиваемой детали, и поэтому изнашиваемая деталь 3 будет удерживаться на держателе 4 изнашиваемой детали. Клин 10 выполнен с первым поперечным сечением 14 и со вторым поперечным сечением 15, причем поперечные сечения 14, 15 предпочтительно являются овальными сечениями и определяются первым круговым сегментом 11 с большим радиусом и вторым круговым сегментом 12 с меньшим радиусом и плоскими поверхностями 13, 13', лежащими между ними, соединяющими первый круговой сегмент 11 со вторым круговым сегментом 12. Клин 10 предпочтительно является конусным клином в продольном размере клина и ориентирован так, чтобы более узкая часть, то есть первое поперечное сечение 14, первым вводилось в блокировочное отверстие 6.

На фиг. 6b показан продольный размер клина 10 с первым круговым сегментом 11, вторым круговым сегментом 12 и с плоскими поверхностями 13, 13', расположенными между ними. Клин 10 имеет первое поперечное сечение 14 и второе поперечное сечение 15, причем первое поперечное сечение 14 имеет площадь меньше, чем второе поперечное сечение 15. Клин 10 ориентируют и располагают так, чтобы первое поперечное сечение 14 встречалось с блокировочным отверстием 6 первым. Клин 10 является коническим клином в своем продольном размере, в сечении В, угол  $\alpha$  имеет величину, находящуюся в диапазоне от 0,1 до 5°, но он также может быть выполнен с другим наклоном. Коническая конструкция клина 10 означает, что первое поперечное сечение 14 имеет меньшую площадь, чем второе поперечное сечение 15.

На фиг. 6c показано первое поперечное сечение 14 клина 10 с первым круговым сегментом 11 и вторым круговым сегментом 12, где первый круговой сегмент 11 соединен со вторым круговым сегментом 12 плоскими поверхностями 13, 13', лежащими между ними. Первый круговой сегмент 11 выполнен с радиусом, который превышает радиус второго кругового сегмента 12, что означает, что поперечное сечение клина становится овальным, эллиптическим, скошенным или клинообразным. Угол  $\beta$  определяется разницей между радиусом первого кругового сегмента 11 и радиусом второго кругового сегмента 12. Угол  $\beta$  имеет величину, находящуюся в диапазоне от 3 до 30°, но может быть также выполнен с другим наклоном.

На фиг. 7a показана система 1 изнашиваемой детали в поперечном сечении. Клин 10 вводят в блокировочное отверстие 6, образованное совместно первым отверстием 5 и гнездом 101 в изнашиваемой детали 3, держателем 4 изнашиваемой детали и вращательным диском 20. Клин 10 проходит через полость 41, образованную гнездом в держателе 4 изнашиваемой детали. Клин 10 у своего первого поперечного сечения 14 встречается с гнездом 101, выполненным в изнашиваемой детали 3, в которое клин 10 упирается. Гнездо 101 имеет второе отверстие 9, которое также может называться апертурой, расположенное в изнашиваемой детали 3. Второе отверстие 9 может быть использовано для удаления клина 10, когда клин расположен между изнашиваемой деталью 3 и держателем 4 изнашиваемой детали. Клин 10 останавливается в полностью введенном положении/состоянии, причем в состоянии, в котором изнашиваемая деталь 3 удерживается на держателе 4 изнашиваемой детали частично за счет клинообразной конфигурации клина 10, но также и потому, что первое поперечное сечение 14 клина встречается с заплечиком 102 и упирается в заплечик 102, предусмотренный в изнашиваемой детали. Клин 10 у второго поперечного сечения 15 клина встречается с опорной поверхностью 103, предусмотренной в изнашиваемой

мой детали 3. Клин 10 располагается в своем правильном состоянии, когда клин упирается в опорную поверхность 103 в полости 41 в держателе 4 изнашиваемой детали и в гнездо 101 и первое поперечное сечение 14 встречается с заплечиком 102. После полного введения клина 10 в блокировочное отверстие 6 вращательный диск 20 может быть повернут так, чтобы клин 10 удерживался между изнашиваемой деталью 3 и держателем 4 изнашиваемой детали и чтобы второе поперечное сечение 15 клина 10 блокировалось вращательным диском 20, когда вращательный диск 20 расположен во втором закрытом состоянии, то есть во втором закрытом положении.

На фиг. 7b показано положение вращательного диска 20, когда вращательный диск 20 открыт так, что клин 10 может быть установлен и/или снят. Вращательный диск 20 расположен в первом открытом положении вращательного диска. Пространство 25, расположенное во вращательном диске 20, блокирует вращающийся диск 20 в первом открытом положении вращательного диска на выступе 104, предусмотренном в изнашиваемой детали.

На фиг. 7c показано положение вращательного диска 20, когда вращательный диск 20 стопорит и тем самым удерживает, или блокирует, или закрепляет клин 10 в установочном положении. Удерживание клина означает, что клин остается установленным между держателем 4 изнашиваемой детали и изнашиваемой деталью 3. Вращательный диск 20 расположен во втором закрытом положении вращательного диска. Гнездо 23, расположенное во вращающемся диске, блокирует вращательный диск 20 во втором закрытом положении вращательного диска на выступе 104, предусмотренном в изнашиваемой детали.

На фиг. 8 показаны компоненты в альтернативной конфигурации системы 1' изнашиваемой детали. Изнашиваемую деталь 3', или инструмент, или изнашиваемую деталь другой формы устанавливают на держатель 4 изнашиваемой детали, также называемый держатель, держатель инструмента или адаптер. Изнашиваемая деталь 3' также может быть установлена непосредственно на ковш или на оборудование, использующее изнашиваемую деталь. Изнашиваемую деталь устанавливают с блокировочным устройством 2', которое блокирует изнашиваемую деталь 3' на держателе 4 изнашиваемой детали. Поскольку изнашиваемая деталь 3' является изнашиваемой деталью, необходимо заменять изнашиваемую деталь при износе, требующем замены изнашиваемой детали 3'. Блокировочное устройство 2', показанное на фиг. 8, содержит клин 10, вращательный диск 200, упор 210, блокировочное кольцо 220 и опорный элемент 230. Упор 210 выполнен с опорной поверхностью 211. Вращательный диск 200, упор 210 и опорный элемент 230 расположены в изнашиваемой детали 3' и удерживают изнашиваемую деталь 3' посредством блокировочного кольца 220. Между блокировочным кольцом 220 и упором 210 также может быть расположен диск 240. Промежуточный диск 240 предпочтительно выполнен из сжимаемого материала, такого как эластомер, или мягкий металл, или другой сжимаемый материал. Вращательный диск 200 может быть ориентирован или может вращаться в два положения, в которых первое открытое положение обеспечивает установку клина 10 между изнашиваемой деталью 3' и держателем 4 и в которых второе закрытое положение вращательного диска 200 удерживает клин 10 в установочном положении между изнашиваемой деталью 3' и держателем 4. Вращательный диск 200 удерживается в своем первом открытом положении и после вращения вращательного диска во второе закрытое положение вращательного диска 200 посредством опорного элемента 230. Опорный элемент 230 предпочтительно выполнен из упруго деформируемого материала, такого как эластомер, резина или мягкий металл. Упор 210 выполнен с возможностью введения в полость или канавку 100', предусмотренную в изнашиваемой детали 3'. После установки клина 10 происходит передача силы между изнашиваемой деталью 3' и держателем 4 изнашиваемой детали посредством контакта между упором 210 и клином 10. Блокировочное кольцо 220 предпочтительно предусмотрено в форме желобчатого кольца из эластичного материала, такого как пружинная сталь. Клин 10, который выполнен в форме овального клина, блокирует и удерживает изнашиваемую деталь 3' в держателе 4 изнашиваемой детали. Блокировочное устройство 2' располагается в блокировочном отверстии 6', которое образуется, когда изнашиваемую деталь 3' располагают на держателе 4 изнашиваемой детали. Таким образом, как изнашиваемая деталь 3', так и держатель 4 изнашиваемой детали выполнены с отверстиями для создания/образования блокировочного отверстия 6', в котором размещают блокировочное устройство 2'. Когда изнашиваемую деталь 3' располагают на держателе 4 изнашиваемой детали, концевая часть 7, выполненная на держателе 4 изнашиваемой детали, вводится в гнездо 8', предусмотренное на изнашиваемой детали 3', и когда концевая часть 7 полностью введена в гнездо 8', блокировочное отверстие 6' образует отверстие, в котором блокировочное устройство 2' может располагаться и блокировать изнашиваемую деталь 3' на держателе 4 изнашиваемой детали.

На фиг. 9a показана система 1' изнашиваемой детали в поперечном сечении. Клин 10 введен в блокировочное отверстие 6', образованное совместно изнашиваемой деталью 3', полостью 41 в держателе 4 изнашиваемой детали и вращательным диском 200. Клин 10 проходит через полость 41, образованную держателем 4 изнашиваемой детали. Первое поперечное сечение 14 клина 10 встречается с гнездом 101', предусмотренным в изнашиваемой детали 3', на которую клин 10 опирается. Клин 10 останавливается в своем правильном состоянии, состоянии, при котором изнашиваемая деталь 3' удерживается на держателе 4 изнашиваемой детали частично посредством клинообразной формы клина 10, но также посредством заплечика 102', предусмотренного в изнашиваемой детали. Клин 10 у своего второго поперечного сечения 15 встречается с опорной поверхностью 211, предусмотренной на упоре 210. Клин 10 располагается

в своем правильном состоянии, когда клин лежит на опорной поверхности 211 гнезда 101' в полости 41 держателя 4 изнашиваемой детали. Когда клин 10 полностью введен в блокировочное отверстие 6, вращательный диск 200 можно вращать так, чтобы клин 10 постоянно удерживался между изнашиваемой деталью 3' и держателем 4 изнашиваемой детали.

На фиг. 9b показано положение вращательного диска 200, когда вращательный диск 200 открыт для установки и/или снятия клина 10. Вращательный диск 200 расположен в первом открытом положении вращательного диска. Палец 201, расположенный на вращательном диске, блокирует вращательный диск 200 в первом открытом положении вращательного диска на опорном элементе 230, расположенном в изнашиваемой детали.

На фиг. 9c показано положение вращательного диска 200, когда вращательный диск 200 блокирует и тем самым удерживает клин 10 в установочном положении. Вращательный диск 200 расположен во втором закрытом положении вращательного диска. Палец 201, расположенный на вращательном диске, блокирует вращательный диск 200 во втором закрытом положении вращательного диска на опорном элементе 230, расположенном в изнашиваемой детали.

#### Описание работы

Когда изнашиваемую деталь 3, такую как копательный зуб, располагают или, например, устанавливают на держатель 4 изнашиваемой детали, образуется, или возникает, блокировочное отверстие 6, в котором располагают блокировочное устройство 2. В последующем описании функционирования термин "изнашиваемая деталь" используется для описания изобретения. Но соответственно может быть использована любая заданная изнашиваемая деталь, например изнашиваемой деталью может быть концевой защитный элемент, защитный элемент лезвия, зуб погрузочной машины, зуб землечерпальной машины, скребок, держатель зуба или зуб ковша. Блокировочное устройство 2, которое включает в себя вращательный диск 20 и клин 10, устанавливают в блокировочном отверстии 6 посредством клина 10, проходящего через i) первое отверстие 5, расположенное в изнашиваемой детали, ii) вращательный диск 20, расположенный в первом открытом положении, iii) полость 41, предусмотренную в держателе 4 изнашиваемой детали, iv) гнездо 101, расположенное в изнашиваемой детали 3. Клин 10 располагают таким образом, чтобы один конец клина с первым поперечным сечением 14 первым перемещался через блокировочное отверстие 6. Клин 10 может иметь различные геометрические формы, например коническую, трапециевидную или скошенную форму. Клин 10 предпочтительно имеет один конец с первым поперечным сечением 14 с поверхностью, которая меньше, чем поверхность второго поперечного сечения 15 другого конца клина 10. Благодаря такой конфигурации клина 10 клин 10 не может быть введен в блокировочное отверстие 6, когда клин 10 ориентирован так, что второе поперечное сечение 15 клина 10 первым встречается с блокировочным отверстием 6. В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления площадь первого поперечного сечения составляет величину, находящуюся в диапазоне от 80 до 99% от второго поперечного сечения, более предпочтительно от 95 до 98%. У гнезда 101 на изнашиваемой детали 3 расположено второе отверстие 9. После установки клина 10 таким образом, чтобы изнашиваемая деталь 3 была прочно установлена на держателе 4 изнашиваемой детали, вращательный диск 20 может быть повернут во второе закрытое положение. Вращательный диск 20 вращают, так как вращательный диск 20 выполнен с выемками 22 для инструмента, в которые вращательный инструмент 30 может быть введен. В показанном случае вращательный диск 20 выполнен с прямоугольной канавкой, но другие конфигурации выемок могут также иметь место, такие как конфигурации в виде отверстий, квадратные, шестиугольные или другие формы. На фиг. 5a и 5b показаны примеры вращательного инструмента 30, 30' для вращения/блокирования вращательного диска 20. Вращательный инструмент 30 выполнен, например, с выступом 31, выполненным с возможностью введения в выемку 22 для инструмента, выполненную во вращательном диске 20. В соответствии с одним вариантом осуществления вращательный инструмент 30 сконструирован таким образом, что вращательный диск 20 может вращаться и частично сужаться или может быть сжатым во время вращения вращательного диска 20 из открытого в закрытое положение и из закрытого в открытое положение. Выступ 31 предпочтительно сконструирован таким образом, чтобы выемка 22 для инструмента была немного больше, чтобы не мешать сужению вращательного диска 20 во время поворота вращательного диска 20. Когда вращательный диск 20 находится в своем первом открытом положении, пространство 25, расположенное на вращательном диске 20, частично блокирует вращательный диск 20, так как пространство 25 встречается с выступом 104, выполненным на изнашиваемой детали 3. Когда вращательный диск 20 вращают для блокирования клина 10 между изнашиваемой деталью 3 и держателем 4 изнашиваемой детали, вращательный диск будет сужаться так, что выступ 104 может быть пройден. Предпочтительно вращательный диск 20 может вращаться только в одном направлении вращения для ориентирования вращательного диска во второе закрытое положение, или альтернативно вращательный диск 20 может вращаться против часовой стрелки, а также по часовой стрелке, чтобы ориентировать вращательный диск 20 во второе закрытое положение. Когда вращательный диск 20 ориентируют во второе закрытое положение, вращательный диск 20 будет частично блокироваться гнездом 23 на вращательном диске 20, встречающимся с выступом 104 на изнашиваемой детали 3. Когда вращательный диск 20 ориентируют во второе закрытое положение, предотвращается выход клина 10 из блокировочного отверстия 6 при использовании отверстия 26 во вращательном диске 20,

ориентированном таким образом, что клин 10 не может пройти через отверстие 26.

Для вращательного диска 200, имеющего другую конструкцию, вращательный инструмент 30 может быть образован с другой конфигурацией. Вращательный диск 200, который не сужается, не требует специально сконструированного вращательного инструмента.

В соответствии с предпочтительным вариантом осуществления, когда изнашиваемая деталь 3 изнашивается и требует замены, защитный колпачок (если имеется), закрывающий вращательный диск 20, удаляют. После этого вращательный диск 20 вращают для открытия блокировочного устройства 2. Вращательный диск 20 ориентируют в первое открытое положение вращательного диска 20. Вращательный диск 20 ориентируют так, чтобы пространство 25, которое расположено на вращательном диске 20, частично блокировало вращательный диск 20 в первом открытом положении за счет того, что пространство 25 встречается с выступом 104, выполненным на изнашиваемой детали 3. Когда вращательный диск 20 ориентируют во второе закрытое положение, предотвращается вращение диска в неправильном направлении вращения. Когда вращательный диск 20 ориентируют в первое открытое положение, клин 10 имеет возможность перемещаться через отверстие 26, выполненное во вращательном диске 20. Когда вращательный диск 20 расположен в своем первом открытом положении, клин 10 может быть отжат от системы 1 изнашиваемой детали при использовании инструмента, который прижимает или прилагает силу к первому поперечному сечению 14 клина 10 посредством введения инструмента через второе отверстие 9, расположенное в изнашиваемой детали 3. Подходящий инструмент для отжимания клина 10 может представлять собой, например, специально сконструированный стержень, инструмент с тонким наконечником или отвертку. Клин 10 может быть отжат через держатель 4 изнашиваемой детали, через открытый вращательный диск 20 и через блокировочное отверстие 6. После этого изнашиваемая деталь 3 может быть снята с держателя 4 изнашиваемой детали.

#### **Иллюстративный вариант осуществления изобретения**

Иллюстративный вариант осуществления системы 1 изнашиваемой детали состоит из блокировочного устройства 2, или блокировочной системы, содержащей вращательный диск 20 и клин 10. Клин 10 расположен в блокировочном устройстве 2 между изнашиваемой деталью 3 и держателем 4 изнашиваемой детали и прикрепляет изнашиваемую деталь 3 к держателю 4 изнашиваемой детали. Вращательный диск 20 удерживает клин 10 между изнашиваемой деталью 3 и держателем 4 изнашиваемой детали. Любое оборудование, такое как ковш, имеет множество установленных на нем систем 1 изнашиваемых деталей. В соответствии с одним вариантом осуществления держателя 4 изнашиваемой детали приваривают к ковшу, и они могут быть демонтированы с ковша в случае, если необходима замена держателя 4 изнашиваемой детали. Система 1 изнашиваемой детали и, таким образом, блокировочная система 2, может быть адаптирована ко всем размерам изнашиваемых деталей 3 и ко всем областям применения копательных зубьев, системы изнашиваемой детали и инструмента. Копательные зубья могут быть заменены разработанным способом оператором строительной машины простым и безопасным образом по сравнению с предшествующими способами установки копательных зубьев.

#### **Альтернативный вариант осуществления изобретения**

Вращательный диск 20, 200, используемый в системе 1 изнашиваемой детали, может состоять из одного или двух компонентов. Например, вращательный диск 20, 200 может быть выполнен с возможностью расположения на изнашиваемой детали 3, на клине 10 или на держателе 4 изнашиваемой детали. В соответствии с одним вариантом осуществления вращательный диск 20, 200 может быть выполнен с устройством или с такой конфигурацией, чтобы вращательный диск 20 автоматически фиксировался в своем установочном положении или так, чтобы дополнительные компоненты использовались для фиксации вращательного диска 20, 200 в установочном положении. В соответствии с одним вариантом осуществления клин 10, используемый в системе 1 изнашиваемой детали, сконструирован с поперечным сечением в форме прямоугольника, овала, эллипса, суперэллипса, треугольника Рело или другой геометрической конфигурации. Кроме того, может быть использован закрывающий элемент, выполненный из резины или другого эластомера, вводимый в отверстие 26, выполненное во вращательном диске 20, и в выемку 22 для инструмента. Также может быть использован соответствующий резиновый закрывающий элемент, вводимый во второе отверстие 9, выполненное в изнашиваемой детали 3. Блокировочное отверстие 6 предпочтительно расположено горизонтально, проходя через изнашиваемую деталь 3 и держатель 4 изнашиваемой детали, но оно также может быть ориентировано вертикально или под произвольным углом между горизонтально и вертикально. В альтернативном варианте осуществления может быть использован более чем один клин 10 для удерживания изнашиваемой детали 3 на держателе 4 изнашиваемой детали. Например, два клина 10 вводят из различных местоположений для удерживания изнашиваемой детали 3 на держателе 4 изнашиваемой детали. В случае когда используются два клина 10, изнашиваемая деталь 3 также будет сконструирована с двумя блокировочными отверстиями 6 и, следовательно, также будут использованы два вращательных диска 20, 200 для блокирования двух клиньев 10 в установленном состоянии.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система (1) изнашиваемой детали, содержащая держатель (4) изнашиваемой детали, изнашиваемую деталь (3), причем изнашиваемая деталь (3) и держатель (4) изнашиваемой детали совместно образуют по меньшей мере одно блокировочное отверстие (6); по меньшей мере один клин (10) для прикрепления изнашиваемой детали (3) к держателю (4) изнашиваемой детали, при этом изнашиваемая деталь (3) выполнена по меньшей мере с одним вращательным диском (20, 200), причем вращательный диск (20, 200) выполнен с возможностью расположения в первом открытом положении и во втором закрытом положении, отличающаяся тем, что клин (10) выполнен с возможностью перемещения в блокировочном отверстии (6) через вращательный диск (20, 200), когда вращательный диск ориентирован в первое открытое положение, и клин (10) блокируется и удерживает изнашиваемую деталь (3) на держателе (4) изнашиваемой детали, когда вращательный диск ориентирован во второе закрытое положение, при этом вращательный диск (20, 200) расположен в канавке (100), выполненной в изнашиваемой детали (3) у первого отверстия (5) изнашиваемой детали (3).

2. Система (1) изнашиваемой детали по п.1, в которой изнашиваемая деталь (3) является копательным зубом (3).

3. Система (1) изнашиваемой детали по любому из пп.1-2, в которой вращательный диск (20) выполнен с двумя установочными отверстиями (21), пространством (25) и по меньшей мере с одной упругой выемкой (24), которые вместе обеспечивают сжатие вращательного диска при введении вращательного диска (20) в канавку (100), выполненную в изнашиваемой детали (3).

4. Система (1) изнашиваемой детали по любому из пп.1-3, в которой вращательный диск (20) выполнен по меньшей мере с одним гнездом (23) для удерживания вращательного диска (20) в закрытом положении, когда гнездо (23) взаимодействует с выступом (104), выполненным в изнашиваемой детали (3).

5. Система (1) изнашиваемой детали по любому из пп.1-4, в которой вращательный диск (20) выполнен с прямоугольной выемкой (22) для инструмента, предназначенной для вращательного инструмента (30).

6. Система (1) изнашиваемой детали по любому из пп.1-5, в которой держатель (4) изнашиваемой детали в блокировочном отверстии (6) выполнен с полостью (41), проходящей через держатель (4) изнашиваемой детали для размещения клина (10) при его расположении в блокировочном отверстии (6).

7. Система (1) изнашиваемой детали по любому из пп.1-6, в которой изнашиваемая деталь (3) в блокировочном отверстии (6) выполнена с канавкой (100), выполненной в первом отверстии (5) изнашиваемой детали (3), причем в канавке (100) расположен вращательный диск (20).

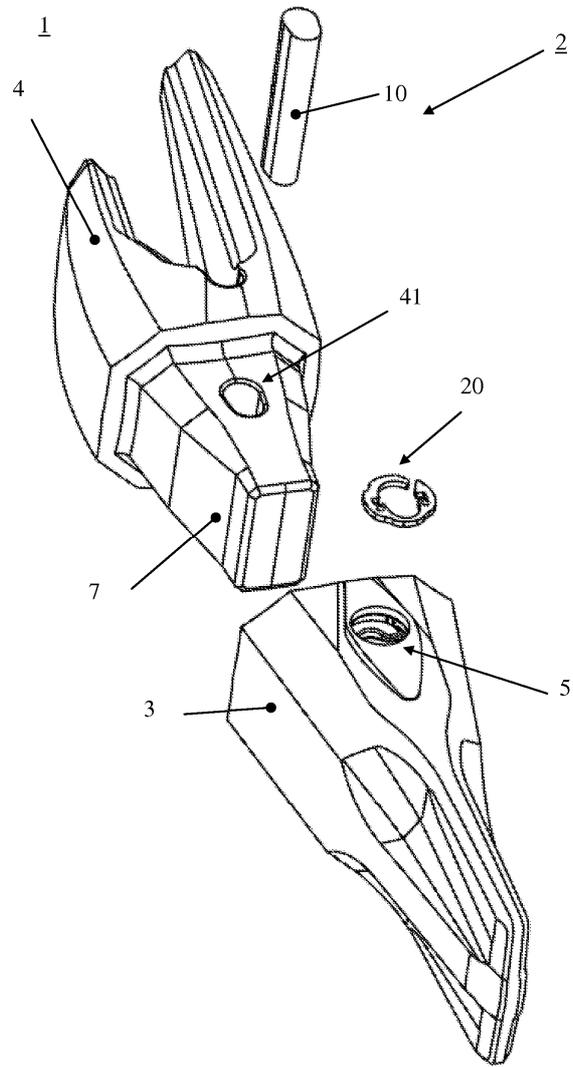
8. Система (1) изнашиваемой детали по любому из пп.1-7, в которой изнашиваемая деталь (3) у второго отверстия (9), расположенного на изнашиваемой детали, выполнена с гнездом (101) и заплечиком (102), на которые опирается клин (10).

9. Система (1) изнашиваемой детали по любому из пп.1-8, в которой площадь, образованная первым поперечным сечением (14) клина (10) и вторым поперечным сечением (15) клина (10), является овальной, а клин (10) является коническим в продольном размере (B) клина с углом ( $\alpha$ ), составляющим в диапазоне от 0,1 до 5°.

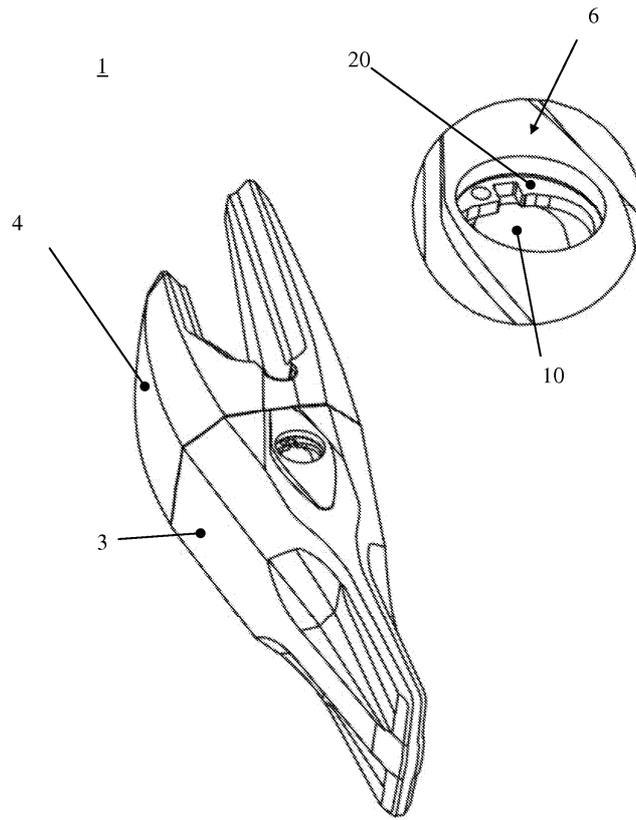
10. Блокировочное устройство (2) для разъемного прикрепления изнашиваемой детали (3) к держателю (4) изнашиваемой детали системы (1) изнашиваемой детали, причем изнашиваемая деталь (3) и держатель (4) изнашиваемой детали совместно образуют блокировочное отверстие (6) для размещения блокировочного устройства (2), причем блокировочное устройство содержит клин (10) и дополнительно содержит располагаемый с возможностью вращения вращательный диск (20, 200), при этом вращательный диск (20, 200) выполнен с возможностью расположения в канавке (100) изнашиваемой детали (3) и ориентирования в первое открытое положение и во второе закрытое положение, отличающееся тем, что клин (10) выполнен с возможностью перемещения в блокировочном отверстии (6) через вращательный диск (20, 200), когда вращательный диск ориентирован в первое открытое положение, и клин (10) блокируется и удерживает изнашиваемую деталь (3) на держателе (4) изнашиваемой детали, когда вращательный диск ориентирован во второе закрытое положение.

11. Способ разъемного прикрепления изнашиваемой детали (3) к держателю (4) изнашиваемой детали системы (1) изнашиваемой детали по любому из пп.1-9, содержащей клин (10), причем изнашиваемая деталь (3) выполнена с вращательным диском (20, 200), отличающийся тем, что включает этапы, на которых:

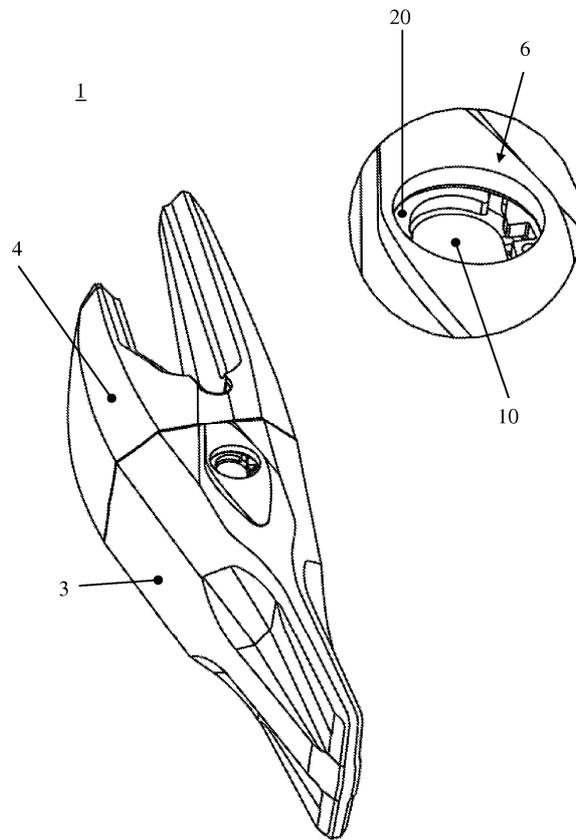
- i) располагают вращательный диск (20, 200) в канавке (100) изнашиваемой детали (3);
- ii) располагают изнашиваемую деталь (3) на держателе (4) изнашиваемой детали;
- iii) ориентируют вращательный диск (20, 200) в первое открытое положение;
- iv) располагают клин (10) в блокировочном отверстии (6), образованном изнашиваемой деталью (3) и держателем (4) изнашиваемой детали;
- v) ориентируют вращательный диск (20, 200) во второе закрытое положение так, чтобы клин (10) удерживался в установленном состоянии.



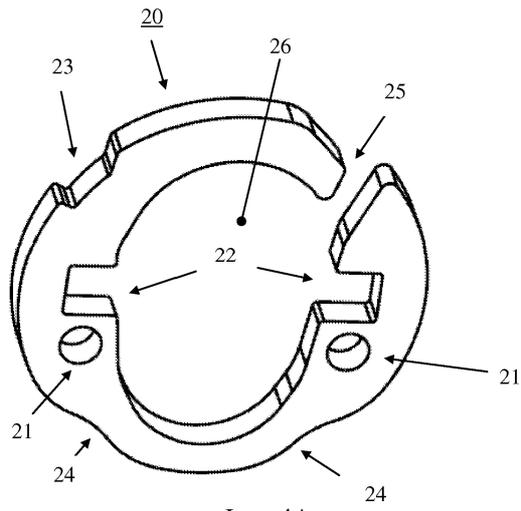
Фиг. 1



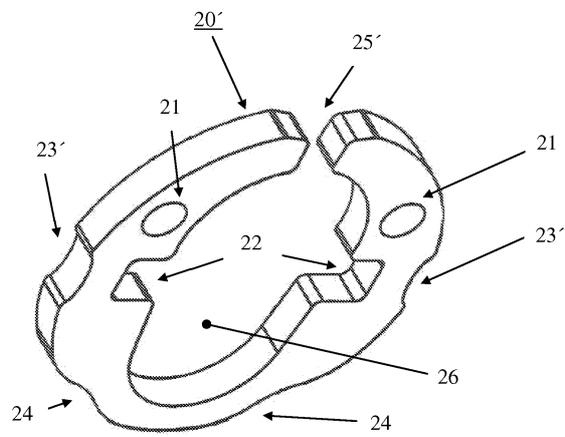
Фиг. 2



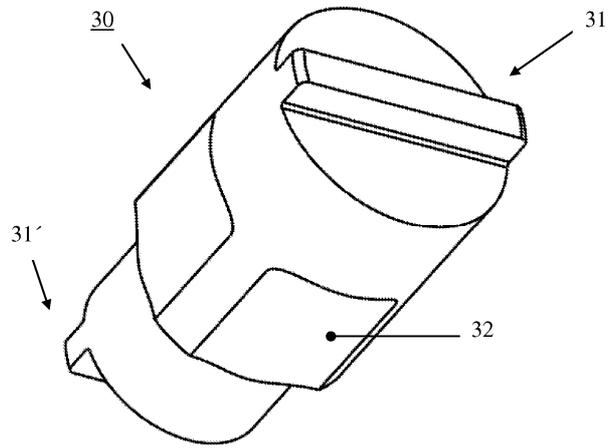
Фиг. 3



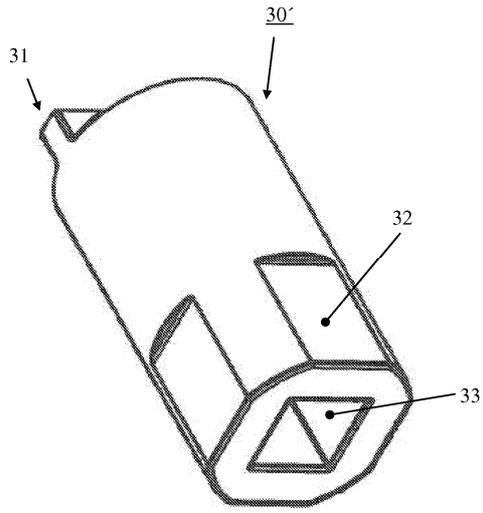
Фиг. 4А



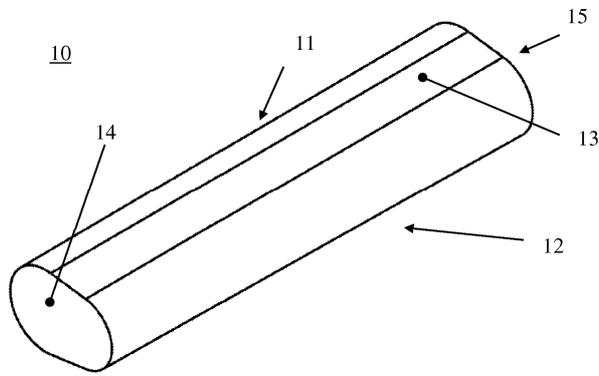
Фиг. 4В



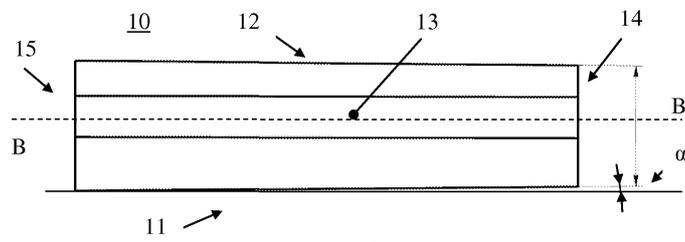
Фиг. 5А



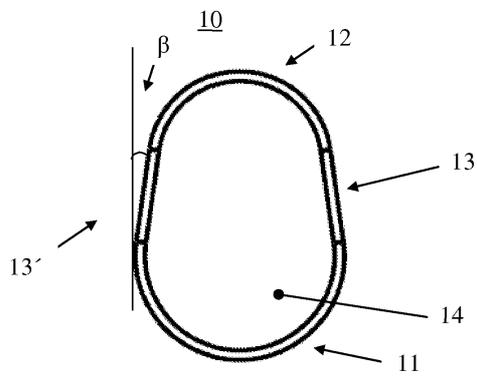
Фиг. 5В



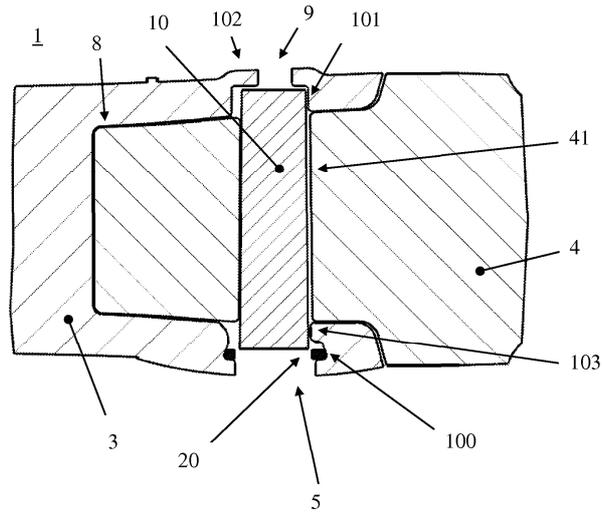
Фиг. 6А



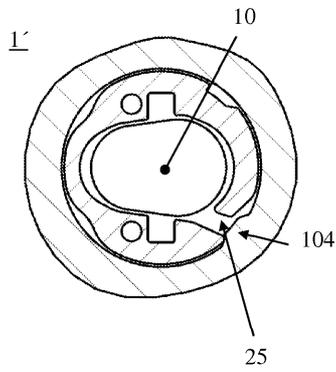
Фиг. 6В



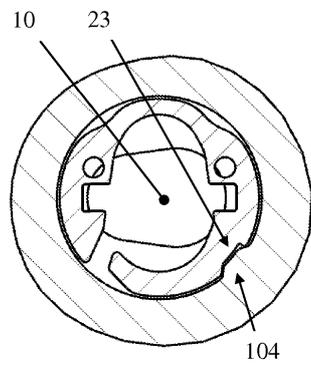
Фиг. 6С



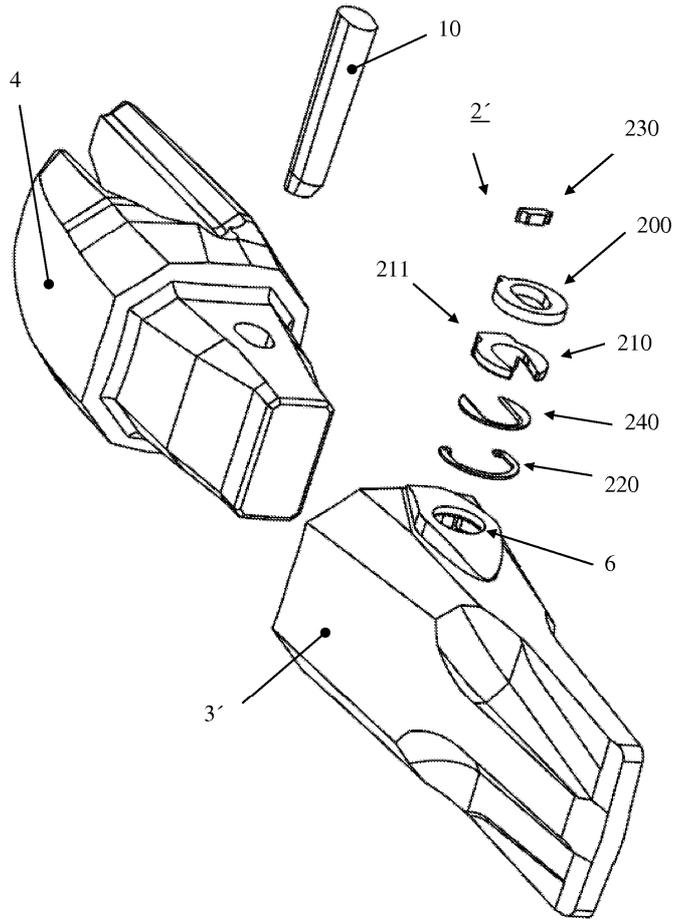
Фиг. 7А



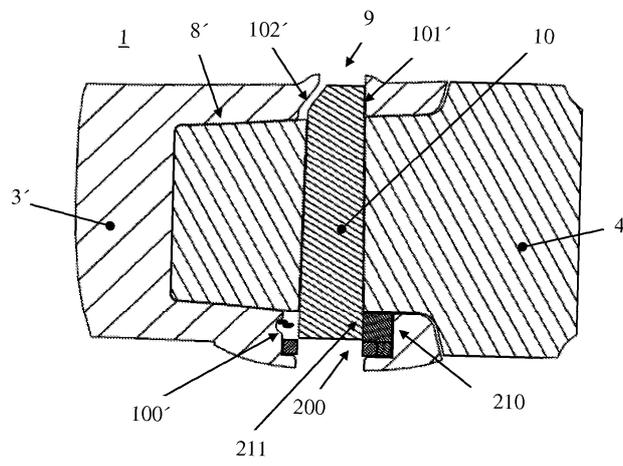
Фиг. 7В



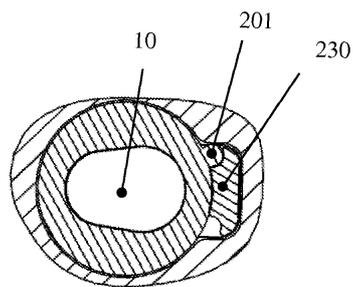
Фиг. 7С



Фиг. 8

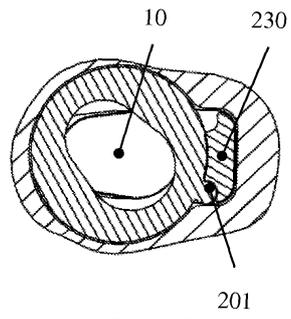


Фиг. 9А



Фиг. 9В

034895



Фиг. 9С



Евразийская патентная организация, ЕАПВ  
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2

---