



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004136840/03, 15.12.2004

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
15.12.2004

(43) Дата публикации заявки: 27.05.2006

(45) Опубликовано: 27.09.2006 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2145659 C1, 20.02.2000. SU 1543043  
A1, 15.02.1990. SU 1661359 A1, 07.07.1991. RU  
2015302 C1, 30.06.1994. RU 2018626 C1,  
30.08.1994. SU 1659623 A1, 30.06.1991. US  
5918689 A, 06.07.1999.Адрес для переписки:  
614046, г.Пермь, п/о 46, а/я 6460, Г.А.  
Щелконогову(72) Автор(ы):  
Щелконогов Геннадий Александрович (RU)(73) Патентообладатель(и):  
Щелконогов Геннадий Александрович (RU)

## (54) ЯСС ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к буровой технике и может быть использовано для ликвидации прихватов инструмента в скважине. Ясс содержит полый корпус с наружной и внутренней осевыми наковальнями, установленный в нем с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток с выполненным на нем внутренним бойком, установленные на полом штоке верхний переводник с наружным бойком, поршень, упор с полым наконечником и установленным подвижно на полом наконечнике поршнем-разделителем, уплотнения подвижных и неподвижных соединений. Нижняя часть полого корпуса выполнена в виде кольцевого цилиндра с двумя рабочими расточками различного диаметра для периодического сопряжения с поршнем и

вместе с верхней частью заполнена жидкой смазкой. Узел круговой и радиальной вибрации жестко соединен с полым корпусом и выполнен в виде многозаходного героторного механизма с внутренним косозубым зацеплением. Узел включает статор, жестко соединенный с корпусом, размещенный внутри статора с возможностью эксцентричного вращения полый ротор с выполненным сквозным осевым каналом, осевую опору полого ротора, бросовые шар или пробку для перекрытия осевого канала ротора, соединительный и нижний переводники. На концах полого ротора выполнены радиальные бойки для взаимодействия с кольцевыми наковальнями. Повышается надежность и долговечность. 2 з.п.ф-лы, 10 ил.

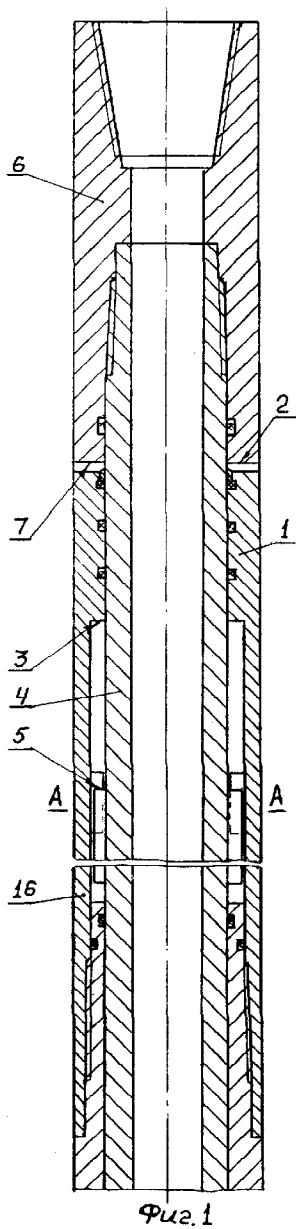


Fig. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

**E21B 31/113** (2006.01)**E21B 31/107** (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2004136840/03, 15.12.2004**(24) Effective date for property rights: **15.12.2004**(43) Application published: **27.05.2006**(45) Date of publication: **27.09.2006 Bull. 27**

Mail address:

**614046, g.Perm', p/o 46, a/ja 6460, G.A.  
Shchelkonogov**

(72) Inventor(s):

**Shchelkonogov Gennadij Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Shchelkonogov Gennadij Aleksandrovich (RU)****(54) HYDROMECHANIC JAR**

(57) Abstract:

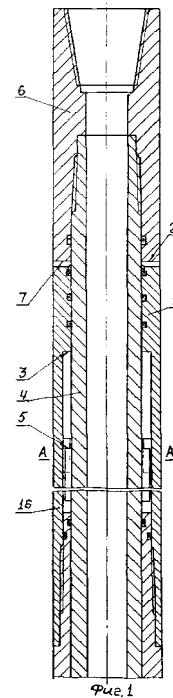
FIELD: drilling equipment, particularly to prevent drilling tool sticking in well.

SUBSTANCE: hydromechanic jar comprises hollow body with inner and outer axial anvils and hollow rod with inner striker installed in the body and adapted to perform axial movement. The inner striker is prevented from rotation with respect to the body. Upper sub with outer striker, piston, thrust with hollow stem and separating piston slidably installed on the hollow stem, as well as movable and fixed connector sealants are arranged on the hollow rod. Lower part of the hollow body is made as annular cylinder with two working borings having different diameters and adapted for periodical body aligning with piston. Lower and upper hollow body parts are filled with liquid lubricant. Unit, which excites circular and radial vibration, is fixedly connected to the hollow body and made as multilobe gerotor mechanism having inner helical engagement means. Unit includes stator fixedly fastened to body, hollow rotor with through axial channel arranged inside the stator and performing off-center rotation inside it, axial support for hollow rotor, free fall ball or plug adapted to close axial rotor channel, as well as connection and

lower subs. Radial strikers adapted to cooperate with annular anvils are formed on hollow rotor ends.

EFFECT: increased reliability and service life.

3 cl, 10 dwg



Ясс гидромеханический относится к буровой технике, может быть введен в состав бурильной колонны и использован для ликвидации прихватов инструмента в скважине при бурении нефтяных и газовых скважин.

5 Известен гидравлический ясс, содержащий полый корпус с наружной и внутренней наковальнями, установленный в нем с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток с выполненным на полом штоке внутренним бойком, установленный на полом штоке верхний переводник с наружным бойком, поршень, причем в полом корпусе выполнены две рабочие расточки различного диаметра (см., например, а.с. №1364692 от 07.01.88. Бюл. №1. Кл. Е 21 В 31/113).

10 Недостатком известного гидравлического ясса является то, что канал для протекания промывочной жидкости перекрыт поперечной перегородкой с отверстиями, которая препятствует пропуску измерительных приборов к забою и тем самым затрудняет контроль за точностью проводки направленных и горизонтальных скважин по расчетным траекториям.

15 Другим недостатком известного гидравлического ясса является то, что поршень работает в среде промывочной жидкости, содержащей мелкие абразивные частицы. В результате трения поршня о стенки цилиндра в абразивной среде детали быстро изнашиваются и досрочно приходят в негодность.

20 Также недостатком известного гидравлического ясса является и то, что в замкнутой полости цилиндра может накапливаться шлам (мелкие абразивные частицы выбуренной породы, содержащиеся в промывочной жидкости), который, цементируясь, будет препятствовать нормальной работе ясса.

Все это препятствует использованию известного гидравлического ясса и делает невозможным его широкое применение.

25 Известен гидромеханический ясс, содержащий полый корпус с внутренней наковальней, установленный в нем с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток с выполненным на полом штоке внутренним бойком и установленным на полом штоке поршнем-разделителем и запорный узел (см., например, патент РФ №2194146, М<sup>7</sup> Е 21 В 31/107, 31/113 от 10.12.2002 г.).

30 Недостатком известного гидромеханического ясса является то, что он может быть использован только при аварийных работах после обнаружения прихвата инструмента в скважине и не может быть включен в состав бурильной колонны для непосредственного участия в процессе бурения скважин и гарантированного освобождения инструмента от прихвата при выполнении спуско-подъемных операций в связи с тем, что центральный проточный канал перекрыт и доступ измерительных приборов на забой невозможен.

35 Другим недостатком известного гидромеханического ясса является то, что он имеет сложный регулируемый запорный узел, который может служить причиной отказа в работе.

Ограниченность в применении и недостаточная надежность в работе не позволяют использовать известный гидромеханический ясс достаточно широко.

40 Известен ясс (гидромеханический), содержащий полый корпус с наружной и внутренней наковальнями, установленный в нем с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток с установленным на полом штоке внутренним бойком и выполненным наружным, и уплотнения подвижных и неподвижных соединений (см., например, а.с. №1601336, Е 21 В 31/107, 31/113 от 23.10.90 г. Бюл. №39).

45 В известном гидромеханическом яссе частично устранены недостатки, присущие вышеупомянутым гидромеханическим яссам. Так, в известном яссе центральный проточный канал свободен для пропуска измерительных приборов к забою во время бурения скважин. Это позволяет использовать известный ясс в компоновке низа бурильной колонны при бурении и снизить затраты времени и средств при спуско-подъемных операциях.

50 Недостатком известного ясса является то, что его трущиеся детали работают в среде промывочной жидкости, которая в большинстве случаев содержит мелкие абразивные частицы. При этом неминуемый катастрофический износ деталей приводит к ускоренному

нарушению герметичности соединений и последующему аварийному размыву и разрушению корпусных деталей ясса.

Кроме того, в замкнутых пространствах известного ясса накапливается шлам, который смягчает силу создаваемого яссом удара и понижает эффективность работы известного ясса.

Низкая надежность и недостаточная долговечность являются причинами, снижающими вероятность его использования в процессе бурения скважин.

Известен гидровибрационный ясс, содержащий полый корпус с наружной и внутренней наковальнями, установленный в нем с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток с выполненными на полом штоке внутренним и наружным бойками, установленные на полом штоке поршень и поршень-разделитель, уплотнения подвижных и неподвижных соединений, причем в полом корпусе выполнены расточки различного диаметра, которые заполнены жидкой смазкой (см., например, патент Великобритании №2299107 от 25.09.96 г. М.Кл.<sup>6</sup> E 21 B 31/113).

В известном гидровибрационном яссе центральный проточный канал свободен для пропуска измерительных приборов к забою, следовательно, он может использоваться как в составе низа бурильной колонны при бурении скважин, так и для ликвидации аварий при прихватах инструментов в скважине.

Кроме того, трущиеся детали в известном гидровибрационном яссе работают в жидкой смазке, и износ их от трения будет незначительным. Существенным недостатком известного гидровибрационного ясса является то, что во время его работы при ликвидации прихватов инструмента в скважине не ведется предварительного ослабления и разрушения места прихвата, а силовое воздействие на место прихвата осуществляется только продольными осевыми ударами (вибрациями), которые требуют повышенной прочности корпусных деталей (и труб бурильной колонны) и создают возможность для перенапряжения и преждевременного их разрушения. Силовое освобождение прихваченного в скважине инструмента только ударами недостаточно эффективно и требует многократного повторения операции по освобождению инструмента от прихвата.

Другим недостатком известного гидровибрационного ясса является то, что конструкция поршня не обеспечивает резкого и быстрого сбрасывания давления для нанесения удара. В связи с этим не удается достичь необходимого увеличения силы удара для эффективного освобождения инструмента из прихвата. Малая эффективность известного гидровибрационного ясса, недостаточная надежность и значительные затраты времени, труда и средств на ликвидацию прихвата инструмента в скважине не позволяют использовать известный гидровибрационный ясс при бурении нефтяных и газовых скважин.

Известен гидравлический ясс, содержащий полый корпус с внутренней осевой наковальней, установленный в нем с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток с выполненным упором, установленный на полом штоке внутренний боек, поршень и поршень-разделитель, уплотнения подвижных и неподвижных соединений, причем нижняя часть полого корпуса выполнена в виде кольцевых цилиндров с расточками различного диаметра для взаимодействия с поршнем и с поршнем-разделителем и заполнена жидкой смазкой (см., например, патент США №5.174.393 от 29.12.92 г. М.Кл.<sup>5</sup> E 21 B 31/113).

Недостатком известного гидравлического ясса является то, что в нем имеется закрытая полость, сообщающаяся отверстием с затрубным пространством, и при выполнении спуско-подъемных операций в процессе бурения скважин эта полость засасывает и накапливает мелкие твердые частицы выбуренной породы (шлама). В течение некоторого времени в закрытой полости шлам цементируется и приводит известный гидравлический ясс в негодность: ясс перестает выполнять свою основную функцию - способность ликвидировать прихваты инструмента в скважине.

Другим недостатком известного гидравлического ясса является то, что он освобождает прихваты инструмента в скважине за счет осевых перемещений бурильной колонны с прихваченным инструментом.

Это требует значительных осевых усилий на бурильную колонну и длительного времени для ликвидации прихвата инструмента.

Таким образом эти существенные недостатки препятствуют широкому применению и ограничивают возможности использования известного гидравлического ясса при бурении нефтяных и газовых скважин, а также значительно повышают материальные затраты на выполнение буровых работ.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому техническому результату является ясс гидромеханический, содержащий полый корпус с наружной и внутренней осевыми наковальнями, установленный в нем с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток с выполненным на полом штоке внутренним бойком, установленные на полом штоке верхний переводник с наружным бойком, поршень, полый наконечник с установленным подвижно поршнем-разделителем, уплотнения подвижных и неподвижных соединений, причем нижняя часть полого корпуса выполнена в виде кольцевого цилиндра с рабочими расточками различного диаметра для взаимодействия с поршнем и заполнена жидкой смазкой (см., например, патент РФ №2145659 от 20.02.2000 г. М.Кл.<sup>7</sup> E 21 B 31/113, 31/107).

Данное изобретение принято за прототип, т.к. в нем устранены некоторые существенные недостатки, присущие известным яссам: центральный канал освобожден для пропуска измерительных приборов к забюю, в связи с этим увеличиваются технологические возможности гидромеханического ясса и повышается точность проводки скважин по заданной траектории, поршень помещен в среду жидкой смазки. В связи с этим износ трущихся деталей будет минимальным, детали будут работать дольше, надежность и долговечность ясса частично повышается.

Существенным недостатком известного гидромеханического ясса является то, что он имеет возможность создавать усилия, удары и вибрации, направленные вдоль оси бурильной колонны, и не имеет возможности их создавать в радиальном и в круговом направлении.

В результате этого процесс освобождения от прихвата инструмента в скважине затягивается на длительное время и требует дополнительных затрат времени, труда и средств, т.к. прихват инструмента в скважине осуществляется в радиальном направлении и легче освободить прихваченный инструмент, если в процессе подъема бурильной колонны воздействовать на нее и в поперечном направлении и в продольном.

Другим существенным недостатком известного гидромеханического ясса является то, что он не защищен от попадания шлама и мелких абразивных частиц в замкнутые полости, образованные между полым корпусом и полым штоком и гидравлически соединенные отверстием с затрубным пространством в скважине. Ничто не препятствует попаданию шлама в полость при подъеме бурильной колонны, и шлам, находящийся в скважине (в затрубном пространстве) вместе с промывочной жидкостью поступает через радиальные отверстия в полом корпусе в замкнутую полость, заполняет ее, там накапливается и цементируется, приводя гидромеханический ясс в негодность.

При последующем использовании известного гидромеханического ясса необходимо разобрать его, тщательно промыть. В противном случае шламования и аварийного подъема для ремонта гидромеханического ясса не избежать.

Также недостатком известного гидромеханического ясса является то, что в его конструкции заложены устройства, содержащие витые пружины, которые, являясь источником поломок и отказа в работе, снижают надежность и долговечность гидромеханического ясса.

Эти и другие недостатки известного гидромеханического ясса не позволяют в полной мере обеспечить его длительную безаварийную работу и не дают возможности повышать технологические возможности ясса, его экономическую эффективность, надежность и долговечность.

Задачами предлагаемого изобретения являются устранение имеющихся недостатков известного гидромеханического ясса и снижение коэффициента трения прихваченного в

скважине инструмента о породе, более эффективное использование энергии растянутой бурильной колонны для ликвидации прихвата инструмента в скважине, снижение вероятности запредельного повышения напряжений в бурильной колонне, уменьшение возможности попадания шлама в гидромеханический ясс и предотвращение возможности преждевременного износа и разрушения деталей, сохранение на более длительный срок в работоспособном состоянии и в конечном счете повышение надежности, долговечности и экономической эффективности гидромеханического ясса.

Поставленные задачи решаются за счет того, что в известном яссе гидромеханическом, содержащем полый корпус с наружной и внутренней осевыми наковальнями, установленный в нем с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток с выполненным на полом штоке внутренним бойком, установленные на полом штоке верхний переводник с наружным бойком, поршень, упор с полым наконечником и установленным подвижно на полом наконечнике поршнем - разделителем, уплотнения подвижных и неподвижных соединений, причем нижняя часть полого корпуса выполнена в виде кольцевого цилиндра с двумя рабочими расточками различного диаметра для периодического сопряжения с поршнем и вместе с верхней частью заполнена жидкой смазкой, согласно изобретению он содержит узел круговой и радиальной вибрации, жестко соединенный с полым корпусом;

- узел круговой и радиальной вибрации выполнен в виде многозаходного героторного механизма с внутренним косозубым зацеплением и включает статор, жестко соединенный с полым корпусом, размещенный внутри статора с возможностью эксцентричного вращения полый ротор с выполненным сквозным осевым каналом, осевую опору полого ротора, бросовые шар или пробку для периодического перекрытия сквозного осевого канала полого ротора, соединительный и нижний переводники;

- на концах полого ротора выполнены радиальные бойки для взаимодействия с выполненными на соединительном и нижнем переводниках или на концах статора внутренними кольцевыми наковальнями;

- осевая опора полого ротора выполнена планетарной в виде подпружиненного подпятника;

- поршень выполнен в виде набора, включающего закрепленные на полом штоке неподвижно направляющую втулку с выполненными замкнутыми продольными каналами и буртиком-ограничителем и уплотнительное кольцо с выполненными радиальным замкнутым торцовым пазом и продольным сквозным калиброванным отверстием, и установленную на направляющую втулку подвижно для возможности периодического взаимодействия своими торцами с торцом уплотнительного кольца или с буртиком-ограничителем направляющей втулки жесткую манжету с рабочей поверхностью, выполненной в виде усеченного вытянутого эллипсоида вращения для взаимодействия в рабочих расточках кольцевого цилиндра с полым корпусом.

В предлагаемом гидромеханическом яссе узел круговой и радиальной вибрации, жестко соединенный с полым корпусом, обеспечивает возможность создания и передачи круговой и радиальной вибрации на бурильную колонну и на прихваченный инструмент в скважине в процессе ликвидации прихвата, а в сочетании и совместно с создаваемыми осевыми ударами и вибрациями, а также с гидравлической промывкой скважины при ликвидации прихвата предлагаемый ясс гидромеханический позволяет обеспечить эффективную ликвидацию прихвата инструмента в скважине и делает возможным дальнейшую бесперебойную эксплуатацию инструмента при бурении нефтяных и газовых скважин.

В результате того, что предлагаемый ясс гидромеханический, содержащий полый корпус с наружной и внутренней осевыми наковальнями, установленный в нем с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток с выполненным на полом штоке внутренним бойком, установленные на полом штоке верхний переводник с наружным бойком, поршень, упор с полым наконечником и установленным подвижно на полом наконечнике поршнем-разделителем, уплотнения подвижных и неподвижных соединений, причем нижняя часть полого корпуса выполнена в виде кольцевого цилиндра с двумя

рабочими расточками различного диаметра для периодического сопряжения с поршнем и вместе с верхней частью заполнена жидкой смазкой, содержит узел круговой и радиальной вибрации, жестко соединенный с полым корпусом, выполненный в виде многозаходного героторного механизма с внутренним косозубым зацеплением, и включает статор, жестко

5 соединенный с полым корпусом, размещенный внутри статора с возможностью эксцентричного вращения полый ротор с выполненным сквозным осевым каналом, осевую опору полого ротора, бросовые шар или пробку для периодического перекрытия сквозного осевого канала полого ротора, соединительный и нижний переводники, обеспечивается

10 возможность кругового вращения ротора вокруг собственной оси, планетарного обращения ротора вокруг центральной оси статора, делает возможным создание круговой и радиальной вибрации статора, полого корпуса бурильной колонны и прихваченного инструмента с минимальным сопротивлением и удержание ротора от осевого

15 непроизводительного перемещения в статоре. Это позволяет достичь существенного снижения коэффициента трения прихваченного в скважине инструмента о породу за счет созданной гидромеханическим яссом высокочастотной вибрации, более эффективного использования энергии упруго растянутой при освобождении прихвата бурильной колонны для ликвидации прихвата инструмента в скважине за счет снижения сил трения

20 инструмента и труб бурильной колонны о породу скважины, снижения вероятности запредельного повышения напряжений в яссе гидромеханическом и в трубах бурильной колонны за счет уменьшения сил сопротивления продвижению бурильной колонны и инструмента в скважине и смазки промывочной жидкостью мест трения; уменьшения

25 возможности попадания шлама в закрытые полости ясса гидромеханического за счет ограждения их от затрубного пространства цельным корпусом (без открытых радиальных отверстий, сообщающих внутреннюю полость с затрубным пространством), предотвращения возможности преждевременного износа и досрочного разрушения

деталей за счет помещения трущихся поверхностей деталей в жидкую смазку.

В связи с тем, что узел круговой и радиальной вибрации ясса гидромеханического выполнен в виде многозаходного героторного механизма с внутренним косозубым зацеплением, появляется возможность проявления нового функционального назначения:

30 использование многозаходного героторного механизма с внутренним косозубым зацеплением в качестве генератора высокочастотных круговых и радиальных колебаний и вибраций с частотой планетарного обращения ротора вокруг оси статора и дополнительно повышенной в  $Z_6$  раз (где  $Z_6$  - количество бойков, выполненных на концах полого ротора) частотой радиальных колебаний (вибраций) статора.

35 В результате того, что в предлагаемом яссе гидромеханическом в узле круговой и радиальной вибрации на концах полого ротора выполнены радиальные бойки для взаимодействия с выполненными на соединительном и нижнем переводниках или на концах статора внутренними кольцевыми наковальнями, создается возможность производить удары радиальными бойками по кольцевым наковальням и вызывать в

40 поперечном направлении высокочастотные колебания и радиальную вибрацию статора, полого корпуса, бурильной колонны и прихваченного в скважине инструмента, и тем самым снижать коэффициент трения прихваченного инструмента о породу в скважине, уменьшать силы сопротивления продвижению бурильной колонны и инструмента в скважине.

Кроме того, высокочастотные колебания и радиальные вибрации способствуют

45 сотрясению бурильной колонны и инструмента, в связи с этим удерживающая инструмент порода частично осыпается и до определенной степени освобождает инструмент от прихвата.

В результате того, что в предлагаемом яссе гидромеханическом в узле круговой и радиальной вибрации осевая опора полого ротора выполнена планетарной в виде

50 подпружиненного подпятника, достигается возможность нанесения внецентренных ударов и продольного воздействия ротора на бурильную колонну и на прихваченный инструмент, способствующих ослаблению прихвата. Одновременно в связи с этим снижается коэффициент трения и частично предотвращается возможность преждевременного износа



и разрушения деталей узла круговой и радиальной вибрации.

В результате того, что в предлагаемом яссе гидромеханическом поршень выполнен в виде набора, включающего закрепленные на полой штоке неподвижно направляющую втулку с выполненными замкнутыми продольными каналами и буртиком-ограничителем и  
 5 уплотнительное кольцо с выполненными радиальным замкнутым торцовым пазом и продольным сквозным калиброванным отверстием, и установленную на направляющую втулку подвижно для возможности периодического взаимодействия своими торцами с торцом уплотнительного кольца или с буртиком-ограничителем направляющей втулки жесткую манжету с рабочей поверхностью, выполненной в виде усеченного вытянутого  
 10 эллипсоида вращения для взаимодействия в рабочих расточках кольцевого цилиндра с полым корпусом, достигается более надежная герметизация кольцевого цилиндра, осуществляется задержка срабатывания ясса гидромеханического для существенного накопления потенциальной энергии упругого растяжения в бурильной колонне, достигается значительное снижение гидравлического сопротивления продвижению кольцевого поршня  
 15 при нанесении удара и при продвижении кольцевого поршня в обратном направлении.

Все это способствует более эффективному использованию энергии растянутой бурильной колонны для ликвидации прихвата инструмента в скважине и сохранению на более длительный срок в работоспособном состоянии предлагаемого ясса гидромеханического.

20 Таким образом, реализация отличительных признаков в совокупности с известными в предлагаемом яссе гидромеханическом создает возможность ликвидировать недостатки, присущие известному яссу гидромеханическому, и обеспечивает снижение коэффициента трения прихваченного в скважине инструмента о породу, более эффективное использование энергии упруго растянутой бурильной колонны для ликвидации прихвата  
 25 инструмента в скважине, снижение вероятности запредельного повышения напряжений в бурильной колонне, уменьшение возможности попадания шлама в ясс гидромеханический, предотвращение возможности преждевременного износа и разрушения деталей, сохранение на более длительный срок в работоспособном состоянии и в конечном счете повышает надежность, долговечность и экономическую эффективность предлагаемого  
 30 ясса гидромеханического.

Для пояснения сущности предлагаемого изобретения представлены чертежи.

На фиг.1 показан общий вид ясса гидромеханического, его верхняя часть, продольный разрез.

35 На фиг.2 изображен общий вид ясса гидромеханического, его средняя часть, кольцевой цилиндр, продольный разрез.

На фиг.3 показан общий вид ясса гидромеханического, его нижняя часть, узел круговой и радиальной вибрации, продольный разрез.

На фиг.4 изображено поперечное сечение «А-А» на фиг.1.

На фиг.5 показан поперечный разрез «Б-Б» на фиг.2.

40 На фиг.6 показано поперечное сечение «В-В» на фиг.2.

На фиг.7 показано поперечное сечение «Г-Г» на фиг.2.

На фиг.8 изображены поперечные сечения «Д-Д» на фиг.3.

На фиг.9 показано поперечное сечение «Е-Е» на фиг.3.

На фиг.10 показан «Вид Ж» на фиг.2. Поршень в разрезе, увеличено.

45 Ясс гидромеханический содержит полый корпус 1 с наружной осевой наковальной 2 и внутренней осевой наковальной 3, установленный в полой корпусе 1 с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток 4 с выполненным на полой штоке 4 внутренним бойком 5, установленные на полой штоке 4 верхний переводник 6 с наружным бойком 7, поршень 8, упор 9 с полым наконечником 10 и установленным  
 50 подвижно на полой наконечнике 10 поршнем-разделителем 11, уплотнения подвижных соединений и уплотнения неподвижных соединений.

Нижняя часть 12 полого корпуса 1 выполнена в виде кольцевого цилиндра 13 с рабочей расточкой 14 меньшего диаметра и рабочей расточкой 15 другого, большего диаметра для

периодического попеременного сопряжения с поршнем 8, нижняя часть 12 вместе с верхней частью 16 полого корпуса 1 заполнены жидкой смазкой.

Предлагаемый ясс гидромеханический также содержит узел 17 круговой и радиальной вибрации, жестко соединенный с полым корпусом 1. Узел 17 круговой и радиальной  
5 вибрации выполнен в виде многозаходного героторного механизма с внутренним косозубым зацеплением (в виде рабочих органов многозаходного винтового забойного двигателя) и включает статор 18, жестко соединенный с полым корпусом 1  
соединительным переводником 19, размещенный внутри статора 18 с возможностью эксцентричного вращения полый ротор 20 с выполненным в нем сквозным осевым каналом  
10 21, осевую опору 22 полого ротора 20, выполненную планетарной в виде подпружиненного тарельчатой (или любой другой) пружиной 23 подпятника 24.

Ясс гидромеханический в составе узла 17 круговой и радиальной вибрации включает бросовый шар 25 или бросовую пробку (на чертеже не показана) для периодического  
15 (только во время работы ясса гидромеханического по освобождению от прихвата инструмента) перекрытия сквозного осевого канала 21 полого ротора 20 и нижний переводник 26.

На концах полого ротора 20 выполнены радиальные бойки 27 для взаимодействия с выполненными на соединительном переводнике 19 и на нижнем переводнике 26 или на  
20 концах статора 18 (на чертеже не показано) внутренними кольцевыми наковальнями 28. При выполнении внутренних кольцевых наковален 28 на концах статора 18 статор 18  
выполняется удлинненным на длину этих наковален.

В узле 17 круговой и радиальной вибрации ясса гидромеханического осевая опора 22 полого ротора 20 представляет опору скольжения с постоянно меняющимся центром  
25 (полюсом) скоростей. Это позволяет частично снизить коэффициент трения скольжения и уменьшить силы сопротивления вращению полого ротора 20.

В предлагаемом яссе гидромеханической поршень 8 выполнен в виде набора, включающего закрепленные на полой штоке 4 неподвижно направляющую втулку 29 с  
30 выполненными замкнутыми продольными каналами 30 и буртиком-ограничителем 31 и уплотнительное кольцо 32 с выполненными радиальным замкнутым торцовым пазом 33 и продольным сквозным калиброванным отверстием 34, и установленную на направляющую втулку 29 подвижно для возможности периодического взаимодействия своими торцами с торцом уплотнительного кольца 32 (при растяжении ясса гидромеханического) или с буртиком-ограничителем 31 (при сжатии ясса гидромеханического) направляющей втулки 29 жесткую манжету 35 с рабочей поверхностью 36, выполненной в виде усеченного  
35 вытянутого эллипсоида вращения для взаимодействия в рабочих расточках: 14 - меньшего диаметра и 15 - большего диаметра кольцевого цилиндра 13 с полым корпусом 1. Наибольший диаметр рабочей поверхности 36 жесткой манжеты 35 выполнен на ее верхней кромке.

Узел 17 круговой и радиальной вибрации представляет собой винтовую пару с  
40 внутренним косозубым зацеплением, у которой число зубьев полого ротора 20 на единицу меньше числа зубьев статора 18. Полый ротор 20 установлен эксцентрично в статоре 18, а их зубья образуют между собой закрытые полости - рабочие камеры 37, в которых промывочная жидкость может протекать при условии вращения и планетарного обращения полого ротора 20 в статоре 18.

45 Статор 18 чаще всего выполняется из стальной трубной заготовки, внутри которой крепится резиновая зубчатая обкладка.

Возможны варианты выполнения статора 18 с зубчатой обкладкой из полиуретана или других материалов (в том числе из металлов). С целью уменьшения истирания и износа  
50 зубьев полый ротор 20 изготавливается из стали (лучше из нержавеющей стали) с поверхностным упрочнением зубьев, например хромированием, твердосплавным напылением и т.п.

Радиальные бойки 27, выполненные на концах полого ротора 20, внутренние кольцевые наковальни 28, выполненные на соединительном 19 и нижнем 26 переводниках (или

выполненные на концах статора 18), а также осевая опора 22 полого ротора 20 упрочняются напылением твердосплавными композиционными материалами.

На подпружиненном подпятнике 24 выполнены торцовые радиальные каналы 38 для частичного протока промывочной жидкости, охлаждения трущихся поверхностей и для предотвращения накопления мелких твердых абразивных частиц в осевой опоре 22 полого ротора 20.

Узел 17 круговой и радиальной вибрации может быть выполнен другой конструкции, например в виде турбины с дебалансом на валу, или с электроприводом и т.п.

Поршень 8 выполнен с подвижной в осевом направлении жесткой манжетой 35. Возможны другие конструкции поршня, например с поршневыми кольцами, с плавающими дисками и с обратным клапаном и т.п.

Уплотнения подвижных и неподвижных соединений выполнены стандартными резиновыми кольцами круглого сечения и резиновыми манжетами.

Верхним переводником 6 предлагаемый ясс гидромеханический своей внутренней резьбой подсоединяется к бурильным трубам верхней части бурильной колонны (на чертеже не показано). Снизу к нижнему переводнику 26 узла 17 круговой и радиальной вибрации подсоединяется нижняя часть бурильной колонны с инструментом (на чертеже не показано).

Возможны другие варианты конструктивного выполнения ясса гидромеханического. Целесообразно в составе бурильной колонны выше на 1200-1500 м ясса гидромеханического установить несколько УБТ (утяжеленных бурильных труб), которые будут служить экраном и отражателем создаваемых узлом 17 круговой и радиальной вибрации упругих волн изменяющихся внутренних напряжений в трубах бурильной колонны и усиливать действие ясса гидромеханического по освобождению прихваченного инструмента в скважине.

Работает ясс гидромеханический следующим образом: ясс гидромеханический в составе бурильной колонны с инструментом опускается в скважину. Промывочная жидкость, подаваемая от буровых насосов под избыточным давлением, беспрепятственно поступает через трубы бурильной колонны в верхний переводник 6, полый шток 4, полый наконечник 10, сквозной осевой канал 21 полого ротора 20, центральное отверстие подпружиненного подпятника 24, нижний переводник 26 (и далее через трубы нижней части бурильной колонны к инструменту и на забой). При этом производится штатное бурение скважины.

В связи со значительным гидравлическим сопротивлением в рабочих камерах 37 узла 17 круговой и радиальной вибрации по сравнению с гидравлическим сопротивлением сквозного осевого канала 21 полого ротора 20, промывочная жидкость через рабочие камеры 37 протекать не будет и вращение полого ротора 20 в статоре 18 исключается, также исключаются круговые и радиальные колебания и вибрации ясса гидромеханического.

В случае прихвата инструмента в скважине и невозможности обычным путем его извлечь из скважины в бурильную колонну направляют бросовой шар 25 (или бросовую пробку), который свободно проходит в трубах бурильной колонны, внутри полого штока 4, ясса гидромеханического, останавливается в устье сквозного осевого канала 21 полого ротора 20, перекрывает сквозной осевой канал 21 полого ротора 20 и направляет поток промывочной жидкости в обход сквозного осевого канала 21 к рабочим камерам 37 узла 17 круговой и радиальной вибрации.

В связи с этим промывочная жидкость, подаваемая от буровых насосов под избыточным давлением к яссу гидромеханическому, протекает через полый шток 4 в рабочие камеры 37 узла 17 круговой и радиальной вибрации, образованные зубьями полого ротора 20 и статора 18 и, поворачивая полый ротор 20 в статоре 18, проходит через рабочие камеры 37, протекает в радиальные окна в нижней части полого ротора 20 в сквозной осевой канал 21 и в нижний переводник 26. Одновременно промывочная жидкость из рабочих камер 37 частично проходит в торцовые радиальные каналы 38, омывая и охлаждая трущиеся поверхности осевой опоры 22 полого ротора 20.

Под действием неуравновешенных гидравлических сил полый ротор 20 поворачивается вокруг собственной оси и планетарно обращается вокруг оси статора 18 с повышенной частотой.

5 При протекании промывочной жидкости через рабочие камеры 37 узла 17 круговой и радиальной вибрации под избыточным давлением и в результате кинематического взаимодействия полого ротора 20 со статором 18, имеющих косые зубья, на полый ротор 20 действуют неуравновешенные гидравлические осевые и радиальные силы, механические осевые и радиальные силы, а также действует перекашивающий полый ротор 20 в статоре 18 момент.

10 Осевые силы, действующие сверху вниз, передаются с полого ротора 20 на подпружиненный тарельчатой пружиной 23 подпятник 24 и воспринимаются нижним переводником 26 (и далее бурильной колонной и инструментом).

15 Радиальные силы и перекашивающий момент, действующие в поперечном направлении, передаются с полого ротора 20 на статор 18 и на соединительный 19 и нижний 26 переводники (и далее на бурильную колонну и на инструмент).

Неуравновешенные гидравлические силы, эксцентрично вращая и планетарно обращая, перекачивают полый ротор 20 по зубьям статора 18 вокруг оси статора 18 и тем самым создают круговую и радиальную вибрацию статора 18 и всего ясса гидромеханического (вместе с трубами бурильной колонны и с инструментом).

20 Радиальные бойки 27, поворачиваясь вместе с полым ротором 20 вокруг мгновенной оси скоростей (вокруг полюса скоростей) с определенной угловой скоростью планетарного обращения полого ротора 20, ударяют по внутренним кольцевым наковальням 28 и сотрясают соединительный 19 и нижний 26 переводники, создавая радиальные вибрации.

25 В результате планетарного обращения полого ротора 20 вокруг оси статора 18 круговые колебания и вибрации статора воспроизводятся с повышенной частотой (с частотой планетарного обращения полого ротора 20).

В связи с воспроизводимыми ударами радиальными бойками 27 по внутренним кольцевым наковальням 28 создаются высокочастотные вибрации и сотрясения соединительного 19 и нижнего 26 переводников, статора 18, полого корпуса 1 (и 30 бурильной колонны с инструментом) с частотой, превышающей частоту планетарного обращения полого ротора 20 в статоре 18 в  $Z_6$  раз (где:  $Z_6$  - количество радиальных бойков 27, выполненных на обоих концах полого ротора 20).

35 Круговые колебания и радиальные сотрясения и вибрации передаются по трубам бурильной колонны на инструмент в виде упругих волн изменяющихся внутренних напряжений.

Промывочная жидкость, пройдя замкнутые рабочие камеры 37 узла 17 круговой и радиальной вибрации, по трубам нижней части бурильной колонны движется к 40 прихваченному инструменту, через который попадает в затрубное пространство, частично размывает образовавшуюся пробку прихвата инструмента, ослабляя его связь с породой скважины, смазывает стенки скважины и, поднимаясь вверх по затрубному пространству и вибрируя, сливается из скважины.

В связи с этим место прихвата инструмента расшатывается, размывается, частично инструмент освобождается от породы, создаются благоприятные условия для уменьшения 45 усилия, необходимого для извлечения прихваченного инструмента из скважины. При этом коэффициент трения инструмента (и труб бурильной колонны) о породу скважины значительно снижается. В результате достигается возможность более эффективного использования энергии упруго растянутой бурильной колонны для ликвидации прихвата и извлечения инструмента из скважины, снижается вероятность запредельного повышения 50 внутренних напряжений в трубах бурильной колонны, предотвращается возможность преждевременного износа и разрушения деталей, сохраняется ясс гидромеханический на более длительный срок в работоспособном состоянии.

После предварительного расшатывания, сотрясения и частичного освобождения прихваченного в скважине инструмента бурильную колонну упруго растягивают, поднимая

ее вверх с определенным усилием. Инструмент по-прежнему удерживается в скважине прихваченным. Верхний переводник 6, полый шток 4 с поршнем 8, включающим направляющую втулку 29, уплотнительное кольцо 32, жесткую манжету 35, упор 9 с полым наконечником 10 под действием сил упругости бурильной колонны перемещаются вверх по отношению к полному корпусу 1. Жидкая смазка, находящаяся в кольцевом цилиндре 13 нижней части 12 полого корпуса 1, движущимся поршнем 8 сжимается и под избыточным давлением, преодолевая местное сопротивление, продавливается и протекает через замкнутые продольные каналы 30 направляющей втулки 29 и, т.к. нижний торец жесткой манжеты 35 избыточным давлением плотно прижат к верхнему торцу уплотнительного кольца 32, жидкая смазка поступает в радиальный замкнутый торцовый паз 33 и продольное калиброванное отверстие 34 уплотнительного кольца 32 в свободную полость между поршнем 8 и поршнем-разделителем 11 кольцевого цилиндра 13. В связи с этим объем жидкой смазки, находящейся в кольцевом цилиндре 13 над поршнем 8, несколько уменьшается, а избыточное давление жидкой смазки значительно возрастает и происходит существенное накопление потенциальной энергии, удерживающей полый шток 4 от свободного продвижения в полном корпусе 1, в виде повышенного давления. По мере увеличения натяжения бурильной колонны давление в кольцевом цилиндре 13 над поршнем 8 возрастает до определенного предела, а жесткая манжета 35 поршня 8, частично разжимаясь, своей рабочей поверхностью 36 более плотно прижимается к рабочей расточке 14 меньшего диаметра в полном корпусе 1, повышая площадь взаимодействия с полым корпусом 1. Происходит предельное накопление потенциальной энергии как в бурильной колонне, так и сжатой в кольцевом цилиндре 13 над поршнем 8 жидкой смазки. Дальнейшее равномерное продвижение полого штока 4 в полном корпусе 1 происходит с постоянной незначительной скоростью. При упругом растяжении бурильной колонны в скважине эффективность действия вибраций и сотрясений по освобождению инструмента от прихвата значительно повышается.

При достижении верхней кромкой, имеющей наибольший диаметр, жесткой манжеты 35, нижнего края рабочей расточки 15 большего диаметра в нижней части 12 полого корпуса 1 образуется кольцевой зазор между поршнем 8 и полым корпусом 1 со значительной площадью проходного сечения. Сжатая в кольцевом цилиндре 13 над поршнем 8 жидкая смазка через образовавшийся зазор беспрепятственно перетекает в свободную полость под поршень 8 выше поршня-разделителя 11, от этого давление в кольцевом цилиндре 13 резко падает.

Под действием сил упругости предварительно растянутой и резко сжимающейся бурильной колонны полый шток 4 с установленными на него деталями (вместе с трубами бурильной колонны, подсоединенными к верхнему переводнику 6) с ускорением перемещается вверх, а полый корпус 1 с узлом 17 круговой и радиальной вибрации (вместе с трубами нижней части бурильной колонны, подсоединенными к нижнему переводнику 26) смещается ускоренно вниз. Двигаясь навстречу друг другу с ускорением и набирая значительную относительную скорость, полый шток 4 своим внутренним бойком 5 ударяет по внутренней осевой наковальне 3 полого корпуса 1.

В результате удара вверх массы труб верхней части бурильной колонны значительно большей, чем масса труб низа бурильной колонны с инструментом, и в связи с тем, что механическая связь бурильной колонны в месте ее закрепления на поверхности значительно жестче и менее подвижна, чем ослабленная круговой и радиальной вибрацией связь прихваченного инструмента с окружающей его породой скважины, накопленная потенциальная энергия упруго растянутой и сжимающейся бурильной колонны и кинетическая энергия ее движения вверх переходит в кинетическую энергию движения вверх прихваченного в скважине инструмента.

В результате удара в яссе гидромеханическом генерируются упругие волны внутренних напряжений растяжения, которые направляются от полого штока 4 - вверх, а от полого корпуса 1 - вниз к прихваченному инструменту. Упругая волна внутренних напряжений, направленная вверх, дойдя до утяжеленных бурильных труб (УБТ) значительно большего

поперечного сечения и большей удельной массы, отражается и направляется вниз, там накладывается (суммируется) на упругую волну внутренних растягивающих напряжений, направленных от полого корпуса 1 вниз и с удвоенной силой, и совместно с круговой и радиальной вибрацией инструмента разрушают связь инструмента с породой скважины, удерживающей инструмент в прихвате, сдвигают инструмент с места прихвата и обеспечивают возможность извлечения инструмента из скважины.

В связи с тем, что предлагаемый ясс гидромеханический содержит узел 17 круговой и радиальной вибрации, жестко соединенный с полым корпусом 1, достигается возможность дополнительного механического воздействия на место прихвата инструмента и ослабления степени удержания инструмента в скважине.

Кроме того, высокочастотная круговая и радиальная вибрация инструмента, бурильной колонны и промывочной жидкости в затрубном пространстве значительно снижает коэффициент трения и силу трения инструмента и бурильной колонны о стенки скважины. Следовательно, потребуется меньшее усилие для извлечения инструмента из скважины, снизятся напряжения в корпусных деталях и деталях, несущих силовую нагрузку, и ясс гидромеханический будет служить дольше.

В связи с тем, что узел 17 круговой и радиальной вибрации выполнен в виде многозаходного героторного механизма с внутренним косозубым зацеплением, достигается возможность использования многозаходного героторного механизма с внутренним косозубым зацеплением по новому назначению: создание колебаний и вибраций с высокой частотой, передача их к месту наибольшего сопротивления движению и снижение степени сопротивления движению бурильной колонны в скважине.

В связи с тем, что в предлагаемом яссе гидромеханическом на концах полого ротора 20 узла 17 круговой и радиальной вибрации выполнены радиальные бойки 27 для взаимодействия с выполненными на соединительном переводнике 19 и на нижнем переводнике 26 (или на концах статора 18) внутренними кольцевыми наковальнями 28, частота вибраций и сотрясений увеличивается в несколько раз, следовательно, и эффективность вибраций и сотрясений значительно повышается, коэффициент трения снижается, вредные силы трения сокращаются. Это приводит к более эффективному использованию энергии растянутой бурильной колонны для ликвидации прихвата инструмента в скважине и снижению вероятности запредельного повышения напряжений в бурильной колонне.

В связи с тем, что осевая опора 22 полого ротора 20 в узле 17 круговой и радиальной вибрации выполнена планетарной в виде подпружиненного подпятника 24, достигается возможность упрощения конструкции опорного узла, создаются условия для постоянного изменения скоростей скольжения каждой точкой опорной поверхности, и в результате появляется возможность уменьшения коэффициента трения и снижения сил трения, предотвращения преждевременного износа и разрушения деталей, сохранения на более длительный срок в работоспособном состоянии ясса гидромеханического, повышения его надежности и долговечности.

В связи с тем, что поршень 8 выполнен в виде набора, включающего закрепленные на полом штоке 4 неподвижно направляющую втулку 29 с выполненными замкнутыми продольными каналами 30 и буртиком-ограничителем 31 и уплотнительное кольцо 32 с выполненными радиальным замкнутым торцовым пазом 33 и продольным сквозным калиброванным отверстием 34 и установленную на направляющую втулку 29 подвижно для возможности периодического взаимодействия своими торцами с торцом уплотнительного кольца 32 или с буртиком-ограничителем 31 направляющей втулки 29 жесткую манжету 35 с рабочей поверхностью 36, выполненной в виде усеченного вытянутого эллипсоида вращения для взаимодействия в рабочих расточках 14 меньшего и 15 большего диаметров кольцевого цилиндра 13 с полым корпусом 1, достигается высокая, надежная герметичность подвижного сопряжения поршня 8 с полым корпусом 1 в рабочей расточке 14 меньшего диаметра и свободный проток жидкой смазки с малым гидравлическим сопротивлением в зазор между поршнем 8 и полым корпусом 1 в рабочей расточке 15

большого диаметра.

Это приводит к более эффективному использованию энергии упруго растянутой бурильной колонны для ликвидации прихвата инструмента в скважине.

При этом:

- 5 - осуществляется определенная задержка срабатывания ясса гидромеханического для накопления большей потенциальной энергии и последующего более мощного удара, освобождающего прихваченный инструмент путем создания временного повышенного гидравлического сопротивления продвижению полого штока 4 в полном корпусе 1 и протеканию жидкой смазки через поршень 8;
- 10 - осуществляется накопление потенциальной энергии путем значительного повышения гидравлического давления жидкой смазки в кольцевом цилиндре 13 над поршнем 8 полого корпуса 1 за счет повышения величины упругой деформации растяжения бурильной колонны;
- 15 - осуществляется преобразование потенциальной энергии сжатой под значительным давлением жидкой смазки и упругой деформации растяжения бурильной колонны в кинетическую энергию ускоренного движения в противоположные стороны полого штока 4 и полого корпуса 1 (вместе с подсоединенными к ним трубами бурильной колонны) путем резкого и быстрого сброса созданного над поршнем 8 значительного гидравлического давления жидкой смазки и существенного снижения гидравлического сопротивления движению полого штока 4 в полном корпусе 1 и протеканию жидкой смазки через поршень 8 в свободную полость над поршнем-разделителем 11;
- 20 - осуществляется преобразование кинетической энергии движения в противоположные стороны полого штока 4 и полого корпуса 1 (вместе с трубами бурильной колонны, подсоединенными к ним) в импульс силы, необходимый и расходуемый для освобождения инструмента от прихвата в скважине за счет резкого удара вверх внутреннего бойка 5 полого штока 4 по внутренней осевой наковальне 3 полого корпуса 1, передающегося на инструмент в виде упругих волн изменяющихся внутренних напряжений в трубах бурильной колонны и сдвигающего инструмент с места прихвата в скважине.
- 25 Нанесение ударов внутреннего бойка 5 полого штока 4 по внутренней осевой наковальне 3 повторяется до тех пор, пока инструмент не освободится от прихвата в скважине (чаще всего достаточно одного удара).
- Для повторного удара необходимо полый шток 4 (вместе с верхней частью труб бурильной колонны) переместить вниз в полном корпусе 1.
- 30 При этом жесткая манжета 35, установленная на направляющую втулку 29 подвижно, войдя в рабочую расточку 14 меньшего диаметра полого корпуса 1 под действием возникшей добавочной силы трения замедлит свое движение и будет скользить по направляющей втулке 29, пока не достигнет своим верхним торцом буртика-ограничителя 31 направляющей втулки 29. Движение поршня 8 вместе с жесткой манжетой 35 продолжится с одинаковой скоростью.
- 35 При этом между торцом уплотнительного кольца 32 и нижним торцом жесткой манжеты 35 образуется торцовый зазор и жидкая смазка получит возможность беспрепятственно по замкнутым продольным каналам 30 направляющей втулки 29, минуя продольное сквозное калиброванное отверстие 34, перетекать из свободной полости над поршнем-разделителем 11 в кольцевой цилиндр 13 над поршнем 8. Это будет продолжаться до тех пор, пока наружный боек 7 верхнего переводника 6 не ударится в наружную осевую наковальню 2 полого корпуса 1. Силу удара вниз можно регулировать скоростью опускания полого штока 4 (вместе с трубами бурильной колонны в скважине) в полном корпусе 1.
- 40 Таким образом ясс гидромеханический будет подготовлен к нанесению последующего удара вверх. При необходимости передачи крутящего момента через ясс гидромеханический вращение с верхнего переводника 6 передается на полый шток 4 и через работающее в жидкой смазке шлицевое соединение на полый корпус 1 в его верхней части 16 и далее через соединительный переводник 19, статор 18, нижний переводник 26 - на нижнюю часть бурильной колонны.
- 45
- 50

Предлагаемый ясс гидромеханический может быть использован не только в составе бурильной колонны при бурении скважин, но и непосредственно в работах по ликвидации прихватов инструмента в скважинах.

Таким образом, реализация отличительных признаков предлагаемого ясса

5 гидромеханического в сочетании и в совокупности с известными создают возможность ликвидировать недостатки, присущие известному яссу гидромеханическому, и обеспечить достижение положительного результата:

- снижение коэффициента трения прихваченного в скважине инструмента о породу за счет создания и использования высокочастотной вибрации;

10 - более эффективное использование энергии упруго растянутой бурильной колонны для ликвидации прихвата инструмента в скважине за счет снижения сил трения инструмента и труб бурильной колонны о породу скважины;

- снижение вероятности запредельного повышения напряжений в яссе гидромеханическом и в трубах бурильной колонны за счет уменьшения сил сопротивления

15 продвижению бурильной колонны и инструмента в скважине и смазки промывочной жидкостью мест трения;

- уменьшение возможности попадания шлама в закрытые полости ясса гидромеханического за счет ограждения их от затрубного пространства;

20 - предотвращение возможности преждевременного износа и досрочного разрушения деталей за счет помещения трущихся поверхностей деталей в жидкую смазку;

- сохранение на более длительный срок в работоспособном состоянии ясса гидромеханического за счет более щадящего режима работы.

Все это позволяет повысить надежность, долговечность и экономическую эффективность предлагаемого ясса гидромеханического, предназначенного для

25 ликвидации прихватов инструмента в скважине при бурении нефтяных и газовых скважин, то есть позволяет решить поставленные в изобретении задачи.

#### Формула изобретения

1. Ясс гидромеханический, содержащий полый корпус с наружной и внутренней осевыми  
30 наковальнями, установленный в нем с возможностью осевого перемещения без взаимного вращения полый шток с выполненным на полом штоке внутренним бойком, установленные на полом штоке верхний переводник с наружным бойком, поршень, упор с полым  
наконечником и установленным подвижно на полом наконечнике поршнем-разделителем, уплотнения подвижных и неподвижных соединений, причем нижняя часть полого корпуса  
35 выполнена в виде кольцевого цилиндра с двумя рабочими расточками различного диаметра для периодического сопряжения с поршнем и вместе с верхней частью заполнена жидкой смазкой, отличающийся тем, что он содержит узел круговой и  
радиальной вибрации, выполненный в виде многозаходного героторного механизма с внутренним косозубым зацеплением, и включает статор, жестко соединенный с полым  
40 корпусом, размещенный внутри статора с возможностью эксцентричного вращения полый ротор с выполненным сквозным осевым каналом, осевую опору полого ротора, бросовые шар или пробку для периодического перекрытия сквозного осевого канала полого ротора, соединительный и нижний переводники, причем на концах полого ротора выполнены  
радиальные бойки для взаимодействия с выполненными на соединительном и нижнем  
45 переводниках или на концах статора внутренними кольцевыми наковальнями.

2. Ясс по п.1, отличающийся тем, что осевая опора полого ротора выполнена планетарной в виде подпружиненного подпятника.

3. Ясс по п.1, отличающийся тем, что поршень выполнен в виде набора, включающего закрепленные на полом штоке неподвижно направляющую втулку с выполненными  
50 замкнутыми продольными каналами и буртиком-ограничителем и уплотнительное кольцо с выполненными радиальным замкнутым торцовым пазом и продольным сквозным калиброванным отверстием, и установленную на направляющую втулку подвижно для возможности периодического взаимодействия своими торцами с торцом уплотнительного



кольца или с буртиком-ограничителем направляющей втулки жесткую манжету с рабочей поверхностью, выполненной в виде усеченного вытянутого эллипсоида вращения для взаимодействия в рабочих расточках кольцевого цилиндра с полым корпусом.

5

10

15

20

25

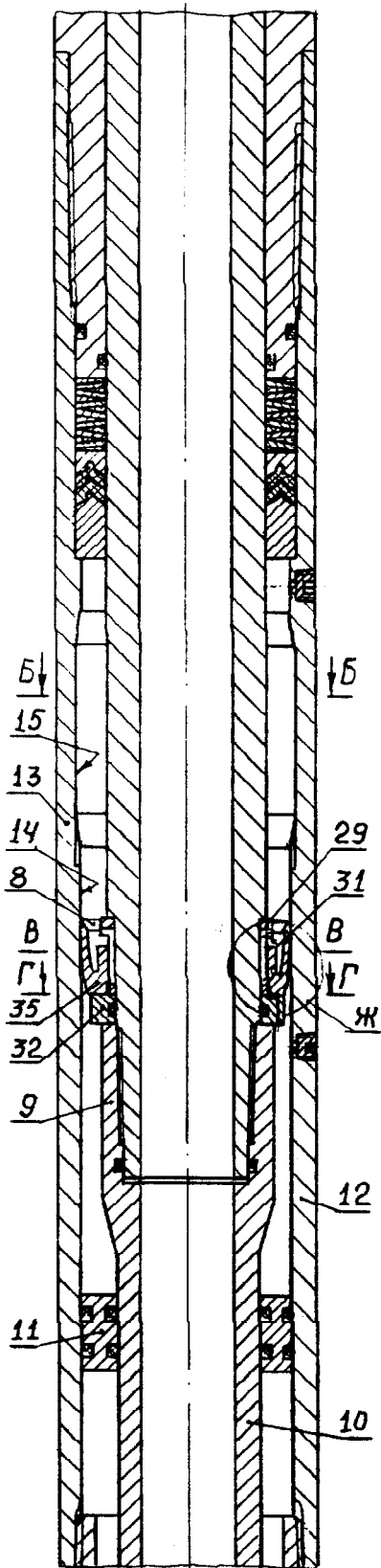
30

35

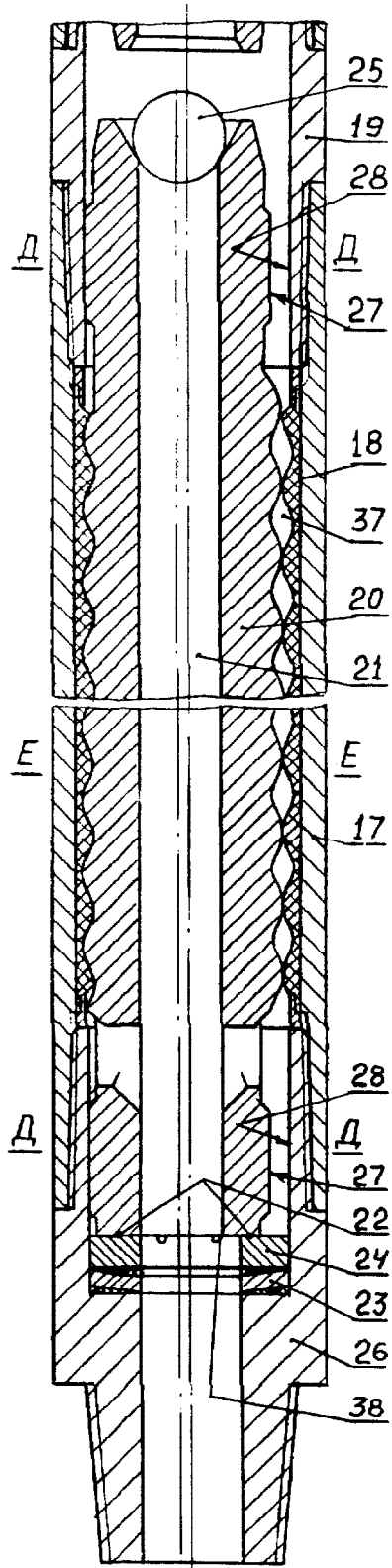
40

45

50

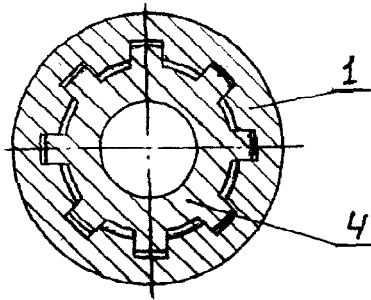


Фиг.2

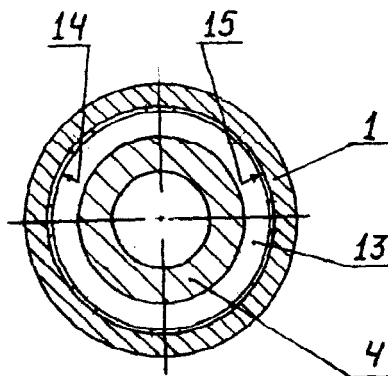


Фиг. 3

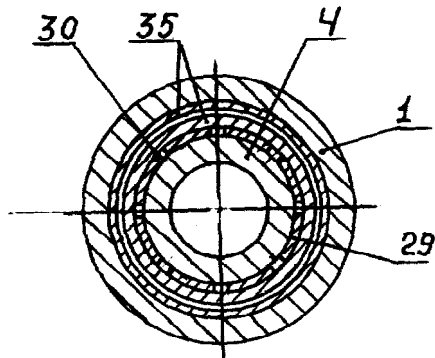
A-A



Фиг. 4  
Б-Б

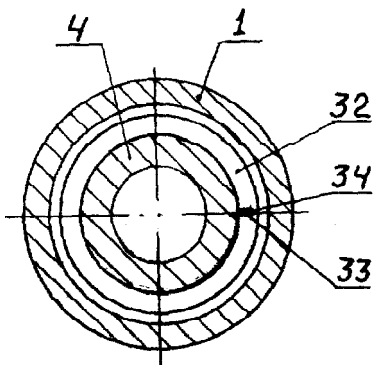


Фиг. 5  
В-В



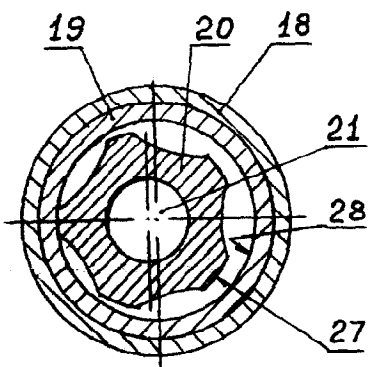
Фиг. 6

Г-Г



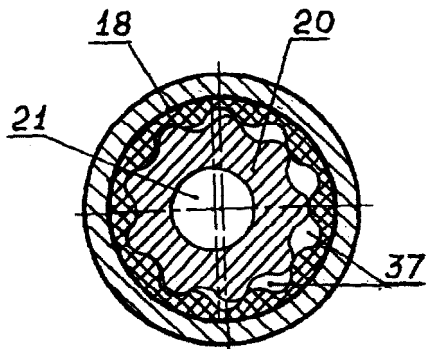
Фиг. 7

Д-Д



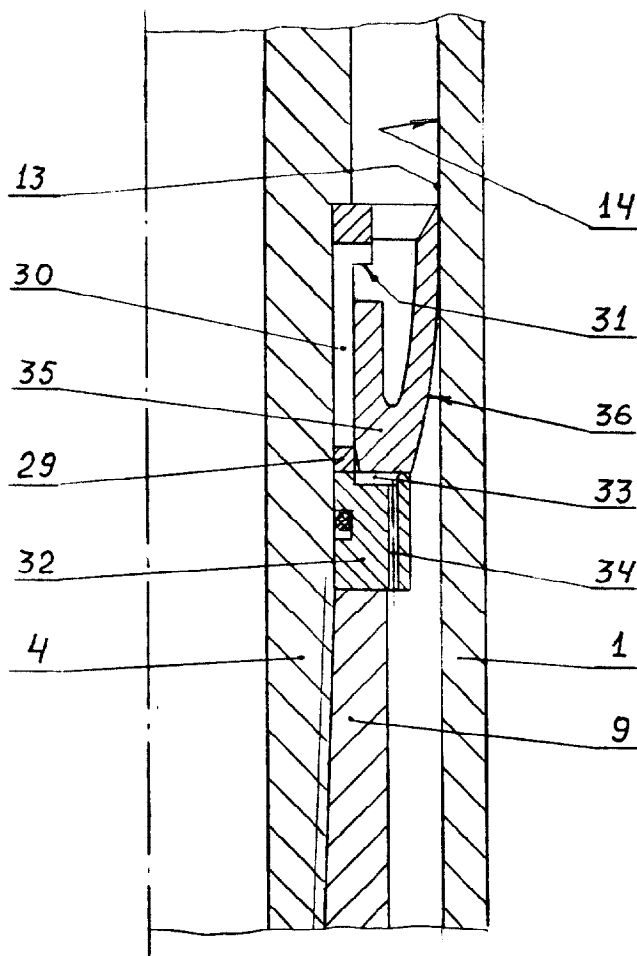
Фиг. 8

Е-Е



Фиг. 9

Ж (увеличено)



Фиг. 10