

Изобретение относится к устройствам для отбойки полезных ископаемых с помощью клиньев, в частности к скважинным и шпуровым устройствам для разрушения горных пород, и может быть использовано для отрыва по строчке шпуров или скважин мелких и крупных монолитов природного камня, при разработке горных выработок в твердых породах, а также при разрушении прочных монолитных сооружений из бетона и железобетона.

Известно гидроклиновое устройство [1], включающее основной гидроцилиндр, дополнительный гидроцилиндр, расположенный в штоке основного гидроцилиндра, первый клин, закрепленный на штоке основного гидроцилиндра, и взаимодействующий с раздвижными щеками, второй клин, закрепленный на штоке дополнительного гидроцилиндра и взаимодействующий с упругими вкладышами, установленными на раздвижных щеках. При подаче давления к гидроцилиндрам первый клин распирает раздвижные щеки до их плотного прилегания к стенкам шпура, после чего автоматически включается дополнительный гидроцилиндр и через второй клин вдавливают упругие вкладыши, которые передают распирающие усилия на стенки шпура.

Общим с заявляемым решением является наличие клина, взаимодействующего с раздвижными щеками, и гидропривода, связанного с указанным клином.

Недостатком устройства является его сложность и невозможность увеличения разрывного усилия без наращивания давления в гидросистеме, т.к. усилия связанные с клиньями гидроцилиндров определяются давлением в гидросистеме и размерами гидроцилиндров. При ограничении габаритов устройства увеличение разрывного усилия требует наращивания давления в гидросистеме.

Наиболее близким по технической сущности и совокупности признаков к заявленному решению является гидроклиновое устройство, (прототип) [2].

Гидроклиновое устройство содержит корпус, основной гидроцилиндр, гильза которого соединена с корпусом, а шток с верхним упорным элементом, траверсу, соединенную с нижним упорным элементом и основным клином, ориентированным перпендикулярно оси траверсы и расположенным между устанавливаемыми в скважину раздвижными щеками, вспомогательные гидроцилиндры, гильзы которых шарнирно соединены с указанной траверсой, а штоки шарнирно соединены с вспомогательными клиньями, которые расположены между верхним и нижним упорными элементами, взаимодействуют своими рабочими поверхностями друг с другом и с указанными верхним и нижним упорными элементами. Указанные раздвижные щеки связаны с корпусом при помощи зубчатых реек, которые взаимодействуют с зубчатыми башмаками замкового устройства, установленного на верхнем упорном элементе, обеспечивая, при срабатывании замкового устройства, соединение верхнего упорного элемента с корпусом, а значит, и фиксацию штока основного гидроцилиндра относительно его гильзы. Устройство содержит также гидравлическую систему со средствами ручного и автоматического регулирования режимов работы основного и дополнительных гидроцилиндров.

Рассматриваемое гидроклиновое устройство работает следующим образом. Раздвижные щеки с расположенным между ними основным клином помещают в предварительно подготовленную в разрушаемом объекте скважину. Напорную магистраль гидравлической системы соединяют с рабочей полостью основного гидроцилиндра. При этом шток основного гидроцилиндра перемещается в направлении основного клина и через верхний упорный элемент, дополнительные клинья, нижний упорный элемент и траверсу передает усилие на основной клин, перемещая его между раздвижными щеками, которые, раздвигаясь под воздействием клина, вызывают разрывные усилия, радиально прилагаемые к стенкам скважины. При достижении заданного предельного давления в напорной полости основного гидроцилиндра напорная магистраль гидросистемы автоматически соединяется с рабочими полостями дополнительных гидроцилиндров, которые своими штоками встречно перемещают дополнительные клинья. Один из дополнительных клиньев при его перемещении взаимодействует с замковым устройством, обеспечивает срабатывание замкового устройства и соединение верхнего упорного элемента с корпусом, а значит, и отключение основного гидроцилиндра от воздействия осевой нагрузки. Дальнейшее перемещение дополнительных клиньев вызывает увеличение осевого усилия, взаимодействующего через нижний упорный элемент и траверсу на основной клин, до разрушения объекта.

Общими с заявляемым решением признаками в рассматриваемом устройстве являются основной клип, расположенный между раздвижными щеками, вспомогательное клиновое устройство с гидроприводом, расположенное между первым и вторым упорными элементами, взаимодействующими с основным клином.

Анализируемое в качестве прототипа устройство, позволяя получить значительные разрывные усилия без наращивания давления в гидросистеме, имеет следующие недостатки. Устройство имеет сложную конструкцию, обусловленную множеством функциональных узлов, кинематически взаимодействующих друг с другом (корпус, траверса, три гидроцилиндра, замковое устройство, механизм срабатывания замкового устройства), сложную гидравлическую систему, обеспечивающую необходимый режим работы трех гидроцилиндров.

Другим недостатком является то, что конструкция устройства не позволяет использовать его силовой блок, обеспечивающий перемещение основного клина между раздвижными щеками, для обслуживания нескольких скважин или шпуров при отрыве монолитов от горного массива в заданном направлении по строчке шпуров или скважин, когда требуется приложение разрывных усилий одновременно в нескольких скважинах или шпурах до отрыва монолита. Производство таких работ при использовании анализируемого гидроклинового устройства требует одновременного применения нескольких единиц устройства, что усложняет работы и снижает их эффективность.

В основу изобретения поставлена Задача создания простого гидроклинового устройства, позволяющего без наращивания давления в гидросистеме получать значительные разрывные усилия, а также обеспечивающего возможность использования силового блока устройства для обслуживания нескольких скважин или шпуров при отрыве монолитов от горного массива по строчке скважин или шпуров, что в

совокупности повышает надежность устройства, упрощает работы по отрыву монолитов и повышает эффективность выполнения этих работ.

Существенными признаками характеризующими изобретение, является основной клин, расположенный между раздвижными щеками и вспомогательное клиновое устройство с гидроприводом, расположенное между первым и вторым упорными элементами, взаимодействующими с основным клином, которые являются общими с прототипом, и отличительные признаки, включающие штангу, соосно соединенную с основным клином со стороны его вершины. на которой последовательно установлены с возможностью перемещения вдоль ее оси первый и второй упорные элементы, средства фиксации второго со стороны основного клина упорного элемента на указанной штанге, выполнение вспомогательного клинового устройства в виде вспомогательного клина, установленного с возможностью взаимодействия своими скошенными поверхностями с рабочими поверхностями первого и второго упорных элементов, а также выполнение гидропривода в виде гидроцилиндра, гильза которого соединена с вспомогательным клином, а шток соединен с одним из указанных упорных элементов и ориентирован параллельно рабочей поверхности атого упорного элемента.

Перечисленная совокупность общих с Прототипом и отличительных существенных признаков является необходимой и достаточной во всех случаях использования изобретения, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны.

Частные случаи использования изобретения, а также конкретные формы выполнения заявляемого гидроклинового устройства характеризуются следующими отличительными особенностями заявляемого решения;

- выполнением каждого из упорных элементов в виде плиты с отверстием, при помощи которого каждый упорный элемент установлен на штанге с возможностью перемещения вдоль оси штанги;

- выполнением средств фиксации второго со стороны основного клина упорного элемента на штанге в виде упорной головки на свободном конце штанги и разъемных втулок, установленных на штанге между упорной головкой и вторым упорным элементом (первый вариант выполнения средств фиксации);

- выполнением средств фиксации второго со стороны основного клина упорного элемента на штанге в виде резьбового соединения второго упорного элемента со штангой, и выполнением рабочей поверхности этого упорного элемента, взаимодействующего с вспомогательным клином, перпендикулярной оси штанги (второй вариант выполнения средств фиксации);

- выполнением средств фиксации второго со стороны основного клина упорного элемента на штанге в виде гайки, установленной на резьбовом участке, выполненном на штанге, над вторым упорным элементом, (третий вариант выполнения средств фиксации);

- выполнением в штанге вдоль ее оси сквозного паз и размещением вспомогательного клина в указанном пазу перпендикулярно оси штанги с возможностью перемещения вдоль ее оси и относительно первого и второго упорных элементов;

- выполнением вспомогательного клина с пазом при помощи которого он установлен на штанге с возможностью перемещения вдоль ее оси и относительно первого и второго упорных элементов.

Достижимый технический результат заключается в простоте устройства и возможности использования силового блока (гидроцилиндр с вспомогательным клином, упорными элементами и средства фиксации второго упорного элемента) для обслуживания нескольких шпуров или скважин, в которых установлены основные клинья со штангами, при производстве работ по отрыву монолитов от горного массива по строчке шпуров или скважин. Простота устройства и возможность использования силового блока для обслуживания нескольких шпуров или скважин является следствием конструктивного решения устройства, использованием одного гидроцилиндра, простых средств фиксации второго упорного элемента, простого механизма взаимодействия вспомогательного клина с основным клином и возможностью быстрого демонтажа силового блока со штанги основного клина и установки силового блока на штангу другого основного клина, расположенного в другом шпуре или скважине. Перечисленные выше особенности устройства позволяют обеспечить его надежную работу, простоту в эксплуатации и повысить эффективность работ по отрыву монолитов от горного массива по строчке скважин или шпуров.

Конструкция гидроклинового устройства поясняется чертежами:

Фиг. 1 - Общий вид устройства предпочтительный вариант.

Фиг. 2 - Разрез А-А на фиг. 1.

Фиг. 3 - Вариант выполнения средств фиксации второго упорного элемента на штанге.

Фиг. 4 - Вариант выполнения средств фиксации второго упорного элемента на штанге.

Фиг. 5 - Вариант выполнения вспомогательного клина.

Фиг. 6 - Разрез Б-Б на фиг. 5.

Возможность осуществления изобретения подтверждается приводимым ниже описанием различных вариантов его практической реализации. На фиг. 1 представлен лучший по мнению заявителя вариант заявляемого устройства.

Гидроклиновое устройство состоит из основного клина 1, расположенного между раздвижными щеками 2 и 3, штанги 4, соединенной с основным клином 1 со стороны его вершины. На штанге 4 установлены упорные элементы 5 и 6, каждый из которых выполнен в виде плиты с отверстием, через которое проходит штанга 4. Упорные элементы 5 и 6 устанавливаемые с возможностью перемещения вдоль штанги 4. Между упорными элементами 5 и 6 установлен вспомогательный клин 7. Рабочие поверхности вспомогательного клина 7 взаимодействуют с рабочими поверхностями упорных элементов 5 и 6, т.к. угол вспомогательного клина и угол между рабочими поверхностями упорных элементов 5 и 6 в направлении перемещения вспомогательного клина 7 выполнены равными. В рассматриваемом варианте рабочая поверхность упорного элемента 6 перпендикулярна продольной оси штанги 4, а угол между рабочей поверхностью упорного элемента 5 и продольной осью штанги 4 в направлении перемещения вспомогательного клина 7 равен углу вспомогательного клина 7, что удовлетворяет условию взаимодействия вспомогательного клина 7

с рабочими поверхностями упорных элементов 5 и 6. Возможна и другая ориентация рабочих поверхностей упорных элементов 5 и 6 относительно продольной оси штанги 4, лишь бы выполнялось условие равенства угла вспомогательного клина 7 углу между рабочими поверхностями упорных элементов 5 и 6 в направлении перемещения вспомогательного клина 7.

Вспомогательный клин 7 выполнен с пазом со стороны рабочих поверхностей, разделяющим вспомогательный клин 7 на два клиновых участка 8 и 9, жестко связанных между собой и расположенных по обе стороны штанги 4. Такое выполнение вспомогательного клина 7 позволяет расположить его симметрично относительно штанги 4, уравнивая тем самым нагрузки, действующие на конструктивные элементы устройства, и обеспечивает возможность перемещения вспомогательного клина 7 вдоль продольной оси штанги 4 и относительно упорных элементов 5 и 6 в поперечном относительно штанги 4 направлении. Гидропривод вспомогательного клина 7 выполнен в виде гидроцилиндра 10, гильза которого 11 жестко соединена с вспомогательным клином 7 со стороны его вершины, а шток 12 жестко соединен с кронштейном 13 упорного элемента 6. При этом гидроцилиндр 10 установлен таким образом, что ось штока 12 является параллельной рабочей поверхности упорного элемента 6, т.е. того упорного элемента, с которым соединена гильза 11 гидроцилиндра 10. Такое выполнение обеспечивает возможность перемещения вспомогательного клина 7 относительно упорных элементов 5 и 6 при помощи гидроцилиндра 10.

Совершенно очевидно, что возможно соединение штока 12 гидроцилиндра 10 с вспомогательным клином 7, а гильзы 11 с упорным элементом 6 без изменения сущности изобретения. Такое выполнение следует считать эквивалентным заявляемому решению. Для компенсации зазора 14 между штангой 4 и упорными элементами 5 и 6 каждый упорный элемент снабжен разъемной центрирующей втулкой 15, 16. Центрирующие втулки 15 и 16 обеспечивают возможность перемещения упорных элементов 5 и 6 вдоль штанги 4 без перекосов при наличии зазора 14 между штангой 4 и упорными элементами 5 и 6. Средства фиксации упорного элемента 6 выполнены в виде упорной головки 17 на свободном конце штанги 4 и разъемных втулок 18 и 19, установленных на штанге 4 между упорной головкой 17 и центрирующей втулкой 16 упорного элемента 6. Описанная конструкция ограничивает свободное перемещение упорного элемента 6 вдоль штанги 4 положением, которое задается длиной разъемных втулок 18 и 19. Наличие зазора 14 и выполнение втулок 15, 16, 18, 19 разъемными позволяет снимать упорные элементы 5, 6, вспомогательный клин 7 и гидроцилиндр 10 со штанги 4.

Устройство работает следующим образом. Основной клин 1 вместе с раздвижными щеками 2 и 3 устанавливается в шпур или скважину, пробуренную в разрываемом горном массиве. Гидравлическая жидкость подается в надпоршневую полость гидроцилиндра 10, со штоковой полости гидроцилиндра 10 обеспечивается слив гидравлической жидкости. Гильза 11 перемещается под действием давления гидравлической жидкости относительно штока 12, а значит и относительно упорного элемента 6, с которым жестко связан шток 12. Перемещение гильзы 11 приводит к перемещению вспомогательного клина 7 между упорными элементами 5 и 6, так как гильза 11 жестко соединена с вспомогательным клином 7. Перемещение вспомогательного клина 7 вызывает перемещение упорного элемента 5 вдоль штанги 4 в направлении основного клина 1, так как упорный элемент 6 зафиксирован от перемещения разъемными втулками 18 и 19, установленными между упорным элементом 6 и упорной головкой 17. В начальный момент перемещения вспомогательного клина 7 происходит выбирание зазора в цепи упорная головка 17 - разъемные втулки 18, 19 - центрирующая втулка 16 - упорный элемент 6 - вспомогательный клин 7 - упорный элемент 5 - центрирующая втулка 15 - раздвижные щеки 2, 3. При дальнейшем перемещении вспомогательного клина 7 происходит перемещение основного клина 1 относительно раздвижных щек 2 и 3 и радиальное перемещение раздвижных щек 2 и 3, которое вызывает возрастающие по мере продвижения вспомогательного клина 7 радиальные усилия, действующие на стенки шпура или скважины, вплоть до разрыва горного массива. При необходимости обслуживания нескольких шпуров или скважин при отрыве монолита от горного массива по строчке шпуров или скважин, устройство позволяет легко демонтировать силовой блок (гидроцилиндр 10, вспомогательный клин 7, упорные элементы 5 и 6, центрирующие втулки 15 и 16, разъемные втулки 18 и 19) и легко его смонтировать на штанге, установленной в другом шпуре или скважине. Таким образом при помощи единственного силового блока с набором разъемных втулок 18, 19 и нескольких основных клиньев 1 со штангой 4 и разъемными щеками - 2 и 3 становится возможным одновременное приложение разрывных усилий в нескольких шпурах или скважинах при отрыве монолита по строчке шпуров или скважин в заданном направлении.

Так, средства фиксации второго со стороны основного клина упорного элемента могут быть выполнены в виде резьбового соединения второго упорного элемента со штангой. При этом рабочая поверхность второго упорного элемента, взаимодействующая с вспомогательным клином, должна быть выполнена перпендикулярной оси штанги, а шток гидроцилиндра должен быть соединен с первым упорным элементом.

На фиг. 3 показан такой вариант выполнения средств фиксации второго упорного элемента. На штанге 4 на свободном ее конце выполнен резьбовой участок 20, на который установлен второй упорный элемент 6 в качестве гайки. Шток 12 гидроцилиндра 10 в данном случае соединен с упорным элементом 5, ось штока 12 параллельна рабочей поверхности упорного элемента 5, а рабочая поверхность упорного элемента 6 выполнена перпендикулярной оси штанги 4. Вращение упорного элемента 6 относительно штанги 4 приводит к перемещению упорного элемента 6 вдоль штанги 4 и его фиксацию в требуемом положении на штанге 4. В остальное работа устройства не отличается от работы по выше описанному варианту реализации изобретения.

Еще один вариант выполнения средств фиксации второго упорного элемента; на штанге показан на фиг. 4. На штанге 4 выполнен резьбовой участок 20 на котором установлена упорная гайка 21. Остальные

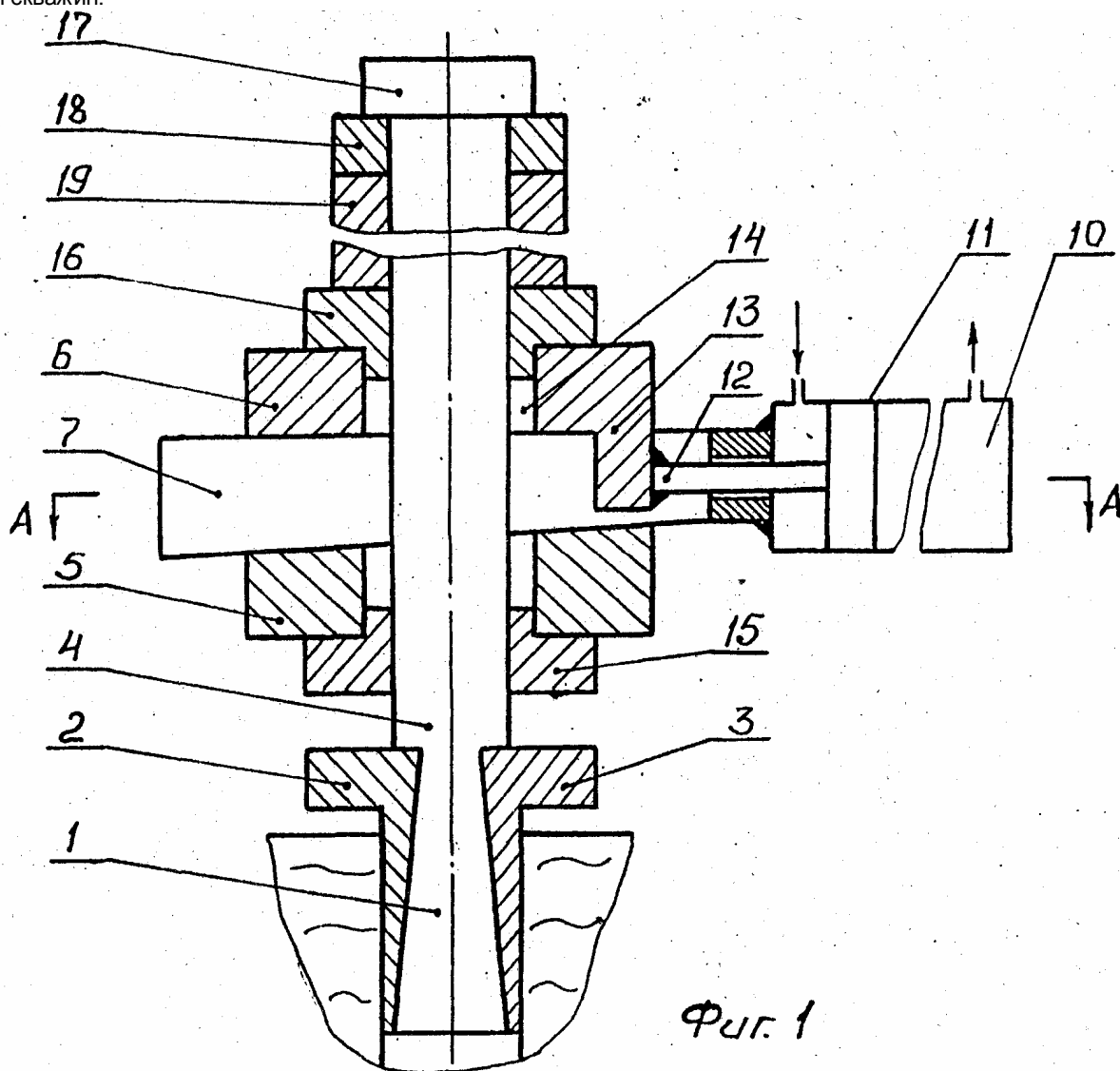
конструктивные элементы выполнены аналогично устройству, показанному на фиг. 1 и фиг. 2. Такая конструкция ограничивает свободное перемещение упорного элемента вдоль штанги 4 положением гайки 21 на резьбовом участке 20 штанги 4, которое может изменяться при вращении гайки 21. Работа устройства не отличается от работы выше описанных вариантов.

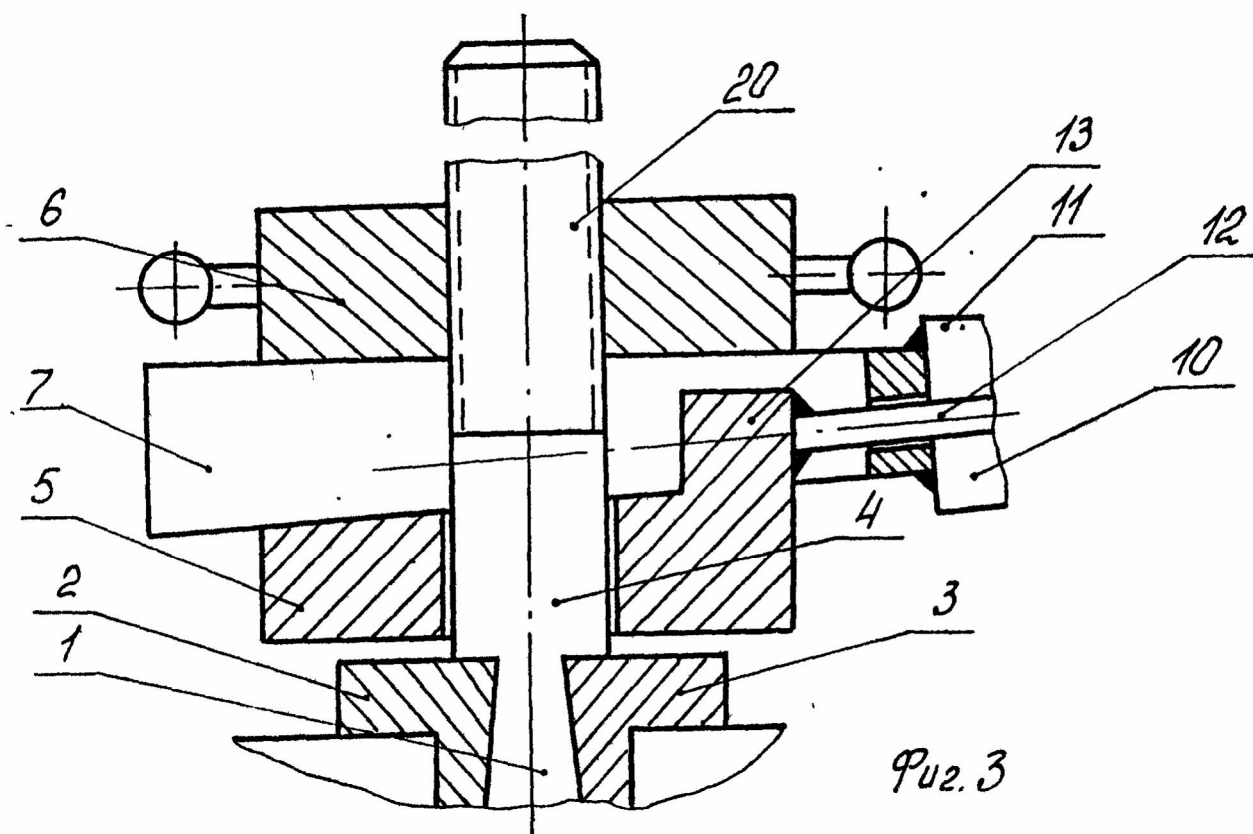
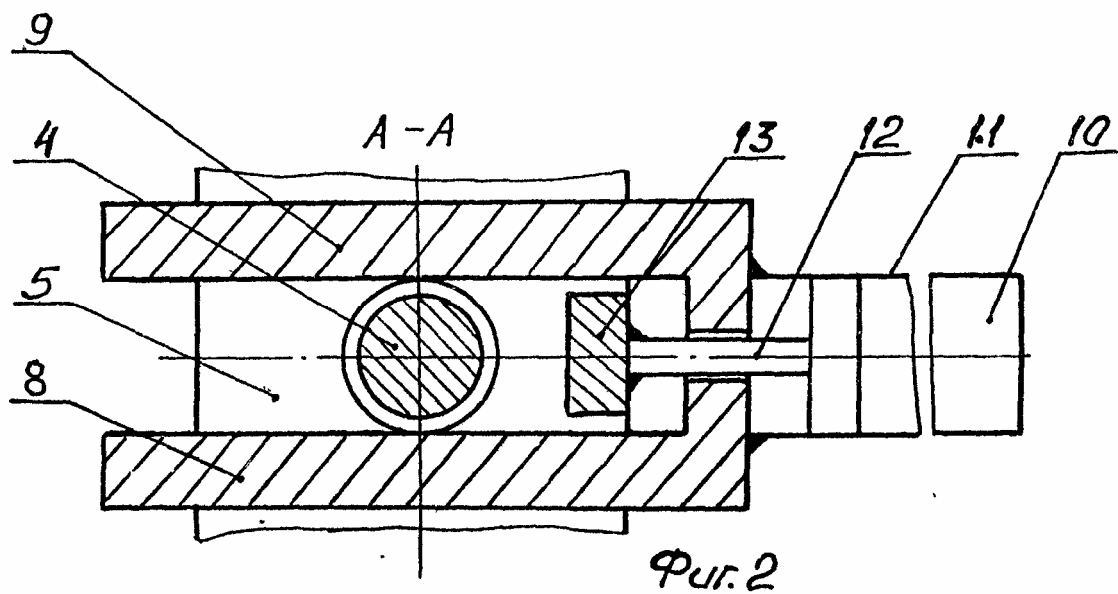
На фиг. 5 и фиг. 6 показан один из возможных вариантов выполнения и установки вспомогательного клина.

Вспомогательный клин 7 установлен в пазу, выполненном в штанге 4 вдоль ее оси, перпендикулярно оси штанги и соединен со штоком 12 гидроцилиндра 10. Гильза 11 гидроцилиндра 10 соединена при помощи кронштейнов 22 и 23 с упорным элементом 6. Ось штока 12 параллельна рабочей поверхности упорного элемента 6. Такое выполнение позволяет вспомогательному клину 7 перемещаться вдоль штанги 4 и выполнять рабочее движение между упорными элементами 5 и 6 под действием гидроцилиндра 10. Симметричное расположение вспомогательного клина 7 относительно штанги 4 уравнивает нагрузки, действующие на конструктивные элементы устройства. Работа устройства по данному варианту не отличается от описанных выше вариантов.

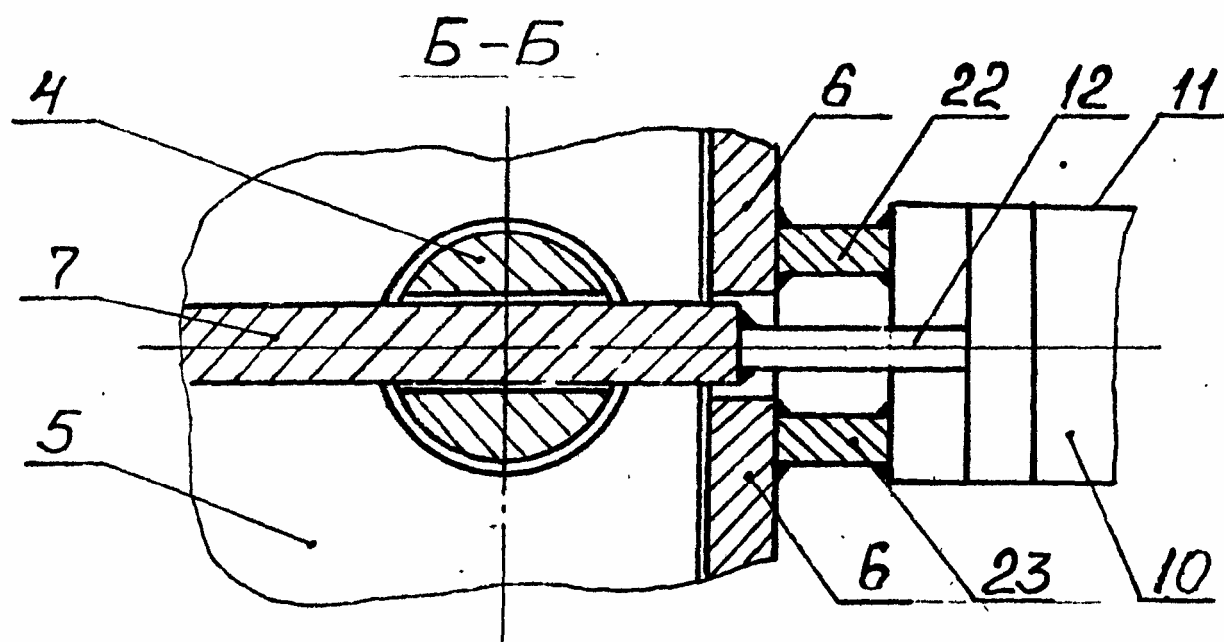
Заявитель считает возможным и другие варианты реализации изобретения, которые следует рассматривать как эквиваленты, если они находятся в пределах сущности изобретения.

Предлагаемое гидроклиновое устройство отличается простотой, удобно в эксплуатации, позволяет повысить эффективность выполнения работ по отрыву монолитов от горного массива по строчке шпуров или скважин.









Фиг. 6