



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

[E21C 25/16 \(2006.01\)](#)

[E21B 7/04 \(2006.01\)](#)

(52) СПК

[E21C 25/16 \(2018.08\)](#)

[E21B 7/04 \(2018.08\)](#)

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

Статус: действует (последнее изменение статуса: 28.05.2019)

(21)(22) Заявка: [2018129469](#), 13.08.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.08.2018

Дата регистрации:
28.05.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 13.08.2018

(45) Опубликовано: [28.05.2019](#) Бюл. № 16

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2455486 C2, 10.07.2012. RU 2641550 C2, 18.01.2018. RU 2276728 C1, 20.05.2006. RU 123820 U1, 10.01.2013. SU 857463 A1, 23.08.1981. US 6929330 B2, 16.08.2005. EP 2818634 A1, 31.12.2014. US 20020121160 A1, 05.09.2002.

Адрес для переписки:
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28,
КузГТУ, отдел управления
интеллектуальными ресурсами

(72) Автор(ы):

Маметьев Леонид Евгеньевич (RU),
Цехин Александр Михайлович (RU),
Хорешок Алексей Алексеевич (RU),
Борисов Андрей Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Кузбасский
государственный технический
университет имени Т.Ф. Горбачева"
(КузГТУ) (RU)

(54) **Способ проходки горной выработки и устройство для его осуществления**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к горной промышленности, а именно к способам проходки подземных горных выработок и устройствам для их осуществления при подготовке угольных пластов к очистной выемке. Единым техническим результатом предлагаемой группы изобретений является повышение эффективности процесса забуривания опережающей скважины, снижение энергоемкости процессов разрушения забойного массива и запыленности рабочего пространства, повышение темпов и направленности проведения горных выработок. В способе проходки горной выработки до забуривания опережающей скважины шнекобуровой инструмент опорно центрируют перед поверхностью разрушения забоя соосно с осью стрелы проходческого комбайна избирательного действия и параллельно продольной оси

выработки с возможностью циклического осевого перемещения, вращения и фиксации, посекционно наращивают, периодически присоединяют и отсоединяют от реверсивной радиальной коронки проходческого комбайна, который тоже периодически отодвигают от забоя на расстояние не менее требуемой глубины опережающей скважины, затем проходческим комбайном осуществляют забуривание и бурение опережающей скважины, при котором шнекобуровой инструмент циклически вращают и перемещают на забой в осевом направлении, циклически останавливают, а проходческий комбайн циклически перемещают на забой на расстояние не менее требуемой глубины опережающей скважины, затем шнекобуровой инструмент разделяют на две составные секционные части, первую из которых постоянно оставляют в опережающей скважине, а вторую периодически извлекают проходческим комбайном, образуя в ней свободное рабочее пространство по длине на несколько циклов разрушения забоя. 2 н. и 8 з.п. ф-лы, 22 ил.

Группа изобретений относится к горной промышленности, а именно к способам проходки подземных горных выработок и устройствам для их осуществления при подготовке угольных пластов к очистной выемке.

Известны способы проходки выработок проходческим комбайном КП15 с двумя вариантами конструкции исполнительного органа (Оборудование для проведения наклонных и горизонтальных выработок угольных шахт. Каталог-справочник / Под общ. ред. В.М. Щадова. / А.В. Дуб, В.А. Чернов. - Москва: ЦП "Васиздаст", 2007. - С. 93-94). Для реализации этих способов проходки горных выработок осуществляются следующие операции:

- комбайн устанавливается по оси выработки и распирается в почву опорными устройствами и питателем;

- включаются двигатели насосной станции и исполнительного органа, режущий орган направляется в нижний правый или левый угол;

- исполнительный орган с помощью телескопического устройства подается в забой;

производят внедрение режущего органа, сопровождающееся разрушением забоя на глубину 350...500 мм (в зависимости от прочности разрушаемого горного массива) в случае (конической) коронки или 80...150 мм в случае поперечно-осевой (двухбарабанной головки);

- производят разработку забоя путем перемещения режущего органа;

- включаются приводы нагребавших лап, конвейера, перегружателя;

- отбитая горная масса захватывается нагребавшими лапами питателя, подается на скребковый конвейер и далее на перегружатель, позволяющей грузить на различные транспортные средства шахты.

После обработки всей площади забоя исполнительный орган устанавливается в исходное положение, комбайн гусеничным ходом продвигается вперед до контакта режущего органа с забоем и цикл повторяется. В случае применения поперечно-осевой головки возможно использования телескопа на 3...5 циклов, так как ход телескопического движения равен 500 мм.

Недостатками данных способов проходки выработок проходческим комбайном КП15 являются низкие темпы проходки горных выработок из-за необходимости забуривания или зарубки коронок в забойный массив перед каждым циклом поперечной проходки, а также невозможность реализации режимов реверсивного вращения коронок при разрушении забоя.

Известен способ циклической проходки с отдельной выемкой угля и породы при совмещении процессов разрушения, дробления и погрузки горной массы по всей ширине выработки (патент РФ №2455486, МПК E21C 25/18, E21C 27/24, опубл. 10.07.2012, Бюл. №19).

Недостатками данного способа проходки горных выработок является усложнение процессов зарубки дисковых инструментов на требуемую ширину захвата радиальных коронок, а также невозможность забуривания коронок в забойный массив.

Известны системы контроля положения проходческого комбайна относительно заданного направления (в двух плоскостях), которые основаны на применении оптических квантовых генераторов (источников лазерного излучения). При мощности излучения квантовых генераторов до 2 кВт обеспечивается дальность луча лазера до 500 м при расхождении светового потока до 20", что обеспечивает точность контроля комбайна относительно заданного направления в пределах ± 50 мм. Устройства курсового контроля, основанные на использовании луча лазера находят применение в США, Германии и ряде других стран (Горные машины и оборудование: учеб. для вузов / М.С. Сафохин, Б.А. Александров, В.И. Нестеров. - Москва: Недра, 1995. - С. 328).

Недостатками известных систем контроля положения проходческого комбайна относительно заданного направления является нерешенность вопросов контроля параллельности оси стрелы оси проходимой горной выработки.

Наиболее близким по технической сути и назначению к предложенной группе изобретений является способ и устройство для проходки опережающей разгрузочной скважины проходческим комбайном избирательного действия, описанные в книге (Применение проходческих комбайнов на шахтах / В.С. Евсеев, Г.Н. Архипов, Е.С. Розанцев. - Москва: Недра, 1981. - С. 43-50). При осуществлении этого способа и устройства предлагается несколько схем бурения опережающих скважин сменным буровым инструментом на базе проходческого комбайна избирательного действия. Для реализации этих схем необходимо произвести замену отбойной коронки на буровой инструмент. Для этого вместо забурника устанавливается патрон (буровой замок), через который буровая штанга воспринимает крутящий момент и усилие подачи от привода исполнительного органа. Дополнительно применяется быстросъемная штанга, необходимая для добуривания скважин.

При бурении скважин комбайном его стрела устанавливается в горизонтальное положение, а в патрон вставляется штанга с буровой коронкой и забурником. Подача штанги на забой осуществляется за счет выдвижения гидроцилиндров рабочего органа. Поскольку ход гидроцилиндров равен 500 мм, а буровая штанга имеет длину 600 мм, то добуривание производится сменной буровой штангой длиной 430 мм. Затем сменная (быстросъемная) штанга убирается и вставляется обычная штанга.

По технической сущности известный способ и устройство наиболее близки к предлагаемой группе изобретений и могут быть приняты в качестве прототипа.

Недостатки данного способа и устройства заключаются в том, что, опережающая скважина после демонтажа из нее бурового инструмента не может быть использована как свободное рабочее пространство для размещения радиальной коронки без дополнительного дозабуривания и расширения на полный диаметр и требуемую ширину захвата для подготовки к последующим поперечным выемочным циклам, а также ограничена область применения реверсивных радиальных коронок с дисковым инструментом.

Известно устройство - исполнительный орган проходческого комбайна (патент РФ №2455486, МПК E21C 25/18, E21C 27/24, опубл. 10.07.2012, Бюл. №19), содержащее стрелу, раздаточный редуктор и две разрушающе-погрузочные коронки, оси которых параллельны продольной оси стрелы, направление их вращения взаимно противоположно, а корпус каждой из разрушающе-погрузочных коронок выполнен в виде усеченной конической поверхности, объединяющей меньшее основание со стороны забоя с большим основанием со стороны раздаточного редуктора, при этом на наружных поверхностях корпусов разрушающе-погрузочных коронок установлены

с возможностью перекрытия траекторий движения и реверсирования направлений вращения трехгранные призмы с дисковыми инструментами.

Это устройство по технической сущности наиболее близко к предлагаемому и может быть принято в качестве прототипа.

Недостатком прототипа является сложность конструкции и низкая эффективность поворотной-телескопической зарубки двухкорончатого исполнительного органа в забойный массив проходческой выработки на требуемую ширину захвата, что снижает темпы проходки.

Единым техническим результатом предлагаемой группы изобретений является повышение эффективности процесса забуривания опережающей скважины, снижение энергоемкости процессов разрушения забойного массива и запыленности рабочего пространства, повышение темпов и направленности проведения горных выработок.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-способу достигается тем, что в способе проходки горной выработки, включающем забуривание и бурение шнекобуровым инструментом опережающей скважины вращательными и осевыми перемещениями радиальной коронки проходческого комбайна избирательного действия на глубину, обеспечивающую несколько циклов проходки горной выработки после извлечения шнекобурового инструмента из опережающей скважины и многократными чередующимися циклами разбуривания опережающей скважины вращательными и осевыми перемещением радиальной коронки на глубину равную ширине захвата для одного поперечного выемочного цикла с последующими многократными поперечными перемещениями вращающейся радиальной коронки для осуществления выемочных циклов по всей поверхности разрушения забоя проводимой горной выработки заданной формы контура и требуемого поперечного сечения с погрузкой продуктов разрушения на стол питателя, согласно группе изобретений, до забуривания опережающей скважины, шнекобуровой инструмент опорно-центрируют перед поверхностью разрушения забоя соосно с осью стрелы проходческого комбайна избирательного действия и параллельно продольной оси выработки с возможностью циклического осевого перемещения, вращения и фиксации, посекционно наращивают, периодически присоединяют и отсоединяют от реверсивной радиальной коронки проходческого комбайна, который тоже периодически отодвигают от забоя на расстояние не менее требуемой глубины опережающей скважины, затем проходческим комбайном осуществляют забуривание и бурение опережающей скважины, при котором шнекобуровой инструмент циклически вращают и перемещают на забой в осевом направлении, циклически останавливают, а проходческий комбайн циклически перемещают на забой на расстояние не менее требуемой глубины опережающей скважины, затем шнекобуровой инструмент разделяют на две составные секционные части, первую из которых постоянно оставляют в опережающей скважине, а вторую, периодически извлекают из опережающей скважины, перемещая проходческий комбайн от устья опережающей скважины и образуют в ней свободное рабочее пространство по длине на несколько циклов поперечного разрушения забоя, после этого устье опережающей скважины герметизируют и нагнетают под давлением жидкость для увлажнения забойного массива, далее устье опережающей скважины разгерметизируют, свободно осевым перемещением размещают в ней без разбуривания реверсивную радиальную коронку на ширину захвата $V_{з.к.}$ равную глубине $L_{1.п.р.з.}$ одного цикла разрушения забоя и осуществляют многоцикловое разрушение проходческой горной выработки на длине $L_{п.р.з.}$ перемещением в горизонтальном $V_{г.к.}$ и вертикальном $V_{в.к.}$ направлениях до достижения требуемой формы и размеров поперечного сечения, например, по ступенчатой схеме обработки с приближением на заключительном цикле к торцевой поверхности первой части шнекобурового инструмента, постоянно оставляемого в

опережающей скважине, до требуемого зазора $\Delta L_{н.ц.р.з.}$ создавая исходное положение для последующих циклов бурения опережающей скважины и разрушения забоя проходческой горной выработки, в процессе которого присоединяют вторую отсоединяемую часть шнекобурового инструмента к первой оставляемой части в опережающей скважине и осуществляют последующие циклы бурения опережающей скважины без опорного центрирования перед поверхностью разрушения забоя, а после выхода опережающей скважины в зону сопряжения с существующей выработкой шнекобуровой инструмент вновь опорно-центрируют перед поверхностью разрушения забоя соосно с осью стрелы проходческого комбайна избирательного действия и полностью демонтируют из призабойного пространства проводимой выработки под заключительные циклы разработки забоя проходческим комбайном.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-способу достигается также тем, что глубина свободного рабочего пространства опережающей скважины и ее диаметр обеспечивают свободное или заблокированное размещение первой части шнекобурового инструмента постоянно оставляемой в опережающей скважине, свободное удаление второй временно-циклически извлекаемой части шнекобурового инструмента и свободное осевое перемещение без разбуривания опережающей скважины реверсивной радиальной коронки на несколько циклов поперечного разрушения проходческого забоя с требуемой шириной захвата $B_{з.к.}$ без увеличения длины опережающей скважины и удаления из нее первой части шнекобурового инструмента постоянно оставляемой в опережающей скважине.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-способу достигается также тем, что для обеспечения погрузки горной массы в прибортовых зонах по почве выработки, производят попеременное изменение направления вращения реверсивной радиальной коронки возле каждого из двух бортов проходческой выработки и осевые возвратно-циклические движения от борта к борту, тем самым обеспечивают перемещение продуктов разрушения от бортов к зоне стола питателя проходческого комбайна избирательного действия.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-устройству достигается тем, что в проходческом комбайне избирательного действия, содержащим ходовую часть с активной опорной системой и подъемно-поворотным устройством, стрелу с радиальной коронкой и механизмом телескопической раздвижности, привод вращения, буровой патрон на забойном торце радиальной коронки, шнекобуровой инструмент в виде забурника, буровой коронки, комплекта шнековых буровых штанг, которые жестко прикреплены друг к другу, а крайняя из них прикреплена с возможностью монтажа и демонтажа к быстросъемной штанге-проставке, которая в свою очередь может быть присоединена к буровому патрону и отсоединена от него, согласно группе изобретений, перед проходческим комбайном со стороны забоя соосно с его стрелой и параллельно с проектной осью проводимой горной выработки дистанционно размещен и закреплен проходной опорный центратор, в котором с возможностью опоры, центрации и свободного перемещения размещен шнекобуровой инструмент, содержащий две части, первая из которых длиной $L_{о.ш.с.}$, постоянно оставляемая в опережающей скважине, часть шнекобурового инструмента выполнена из жестко прикрепленных друг к другу забурника, буровой коронки и комплекта секционно-соединенных шнековых буровых штанг, каждая из которых содержит первую часть быстросъемного байонетного бурового замка в виде квадратного буртика, а последняя от забоя, в свою очередь, прикреплена ко второй части бурового замка, который прикреплен к забойной штанге второй отделяемой части шнекобурового инструмента длиной $L_{н.ш.с.}$, выполненного в виде извлекаемой штанги-проставки, содержащей комплект шнековых буровых

штанг, крайняя штанга которого обращена к реверсивной радиальной коронке проходческого комбайна избирательного действия и содержит первую часть быстросъемного байонетного бурового замка в виде квадратного буртика, которым может быть присоединена и отсоединена от второй части быстросъемного бурового замка, размещенного в торце малого основания реверсивной радиальной коронки с дисковым инструментом на трехгранных призмах с возможностью изменения направления вращения.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-устройству достигается также тем, что в зоне устья опережающей скважины жестко прикреплен проходной опорный центратор, внутренняя поверхность которого выполнена в виде цилиндра с диаметром, обеспечивающим подвижно-сопряженную центрирующую опору для шнекобурового инструмента, содержащего две части, а наружная поверхность общей длиной $L_{ц}$ состоит из трех частей, первая часть из которых забойная с наружной цилиндрической поверхностью длиной $L_{ц.у.с.}$, обеспечивающей центрацию в устье опережающей скважины, вторая часть выполнена в виде четырех вертикальных гнезд, в которых попарно противоположно размещены и прикреплены гидродомкраты распора в почву и кровлю выработки, а третья задняя часть длиной $L_{з.ч.}$, обращена в сторону реверсивной радиальной коронки проходческого комбайна избирательного действия и содержит подхват и откидной ключ для сборки и разборки секций шнекобурового инструмента.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-устройству достигается также тем, что к быстросъемному буровому замку реверсивной радиальной коронки прикреплен штанга-герметизатор длиной $L_{г.у.с.}$, которая герметично размещена в устье опережающей скважины и через водоподводящее устройство соединена с насосной станцией нагнетания под давлением воды в опережающую скважину.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-устройству достигается также тем, что полезная длина $L_{о.ш.с.}$ первой части оставляемой шнекобурового инструмента в несколько раз превышает ширину захвата $B_{з.к.}$ реверсивной радиальной коронки с дисковым инструментом на трехгранных призмах и равна разнице между суммарной глубиной $L_{о.г.з.}$ забуривания опережающей скважины и длиной $L_{и.ш.с.}$ второй отделяемой части шнекобурового инструмента.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-устройству достигается также тем, что ширина проекции большего основания реверсивной радиальной коронки на плоскость перпендикулярную продольной оси выработки или опережающей скважины $B_{п.б.о.}$ больше или равна ширине свободного бортового пространства $B_{б.п.}$ за столом питателя проходческого комбайна избирательного действия.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-устройству достигается также тем, что к корпусу стрелы проходческого комбайна избирательного действия жестко прикреплен корпус соосного двухлучевого лазерного лучеобразователя, один из лучей которого направлен на переднюю временную мишень, прикрепленную между верхними спаренными гнездами второй части корпуса проходного опорного центратора симметрично относительно вертикальной оси, пересекающей ось опережающей скважины, а другой направлен через расположенную за стрелой проходческого комбайна и закрепленную промежуточную проходную мишень на дистанционно-удаленную и закрепленную к кровле выработки мишень-прицел для контроля за соосностью шнекобурового инструмента с осью опережающей скважины, осью стрелы с реверсивной радиальной коронкой и параллельности их продольной оси проводимой горной выработки.

Указанный единый технический результат при осуществлении группы изобретений по объекту-устройству достигается также тем, что первая, постоянно оставляемая в опережающей скважине, часть шнекобурового инструмента содержит подпружиненные резцы-фиксаторы одностороннего действия, закрепленные с нерабочей стороны шнековой спирали буровых штанг, и обеспечивающие свободное вращение в одном направлении и осевое перемещение на забой совместно со второй отделяемой частью шнекобурового инструмента при бурении, но самофиксацию в опережающей скважине от обратного осевого перемещения и расстыковки байонетного бурового замка, соединяющего обе части шнекобурового инструмента при противоположном направлении вращения и извлечении из опережающей скважины второй отделяемой части шнекобурового инструмента, жестко прикрепленной к буровому замку радиальной реверсивной коронки проходческого комбайна избирательного действия.

Сущность заявляемой группы изобретений поясняется чертежами, где на фиг. 1. - устройство для осуществления способа проходки горной выработки до забуривания опережающей скважины; на фиг. 2. - процесс первого этапа забуривания опережающей скважины; на фиг. 3. - процесс частичного извлечения шнекобурового инструмента из забоя; на фиг. 4. - процесс снятия распора с верхних гидродомкратов проходного опорного центратора; на фиг. 5. - процесс задвижки передней части проходного опорного центратора в устье скважины; на фиг. 6. - процесс распора верхних гидродомкратов проходного опорного центратора для закрепления в устье опережающей скважины; на фиг. 7. - процесс посекционного добуривания опережающей скважины на полную длину шнекобурового инструмента; на фиг. 8. - процесс полного добуривания опережающей скважины шнекобуровым инструментом; на фиг. 9. - процесс демонтажа второй извлекаемой из опережающей скважины части шнекобурового инструмента и проходного опорного центратора; на фиг. 10. - процесс герметизации устья опережающей скважины; на фиг. 11. - многоциклового процесс разрушения забойного массива из свободного пространства опережающей скважины; на фиг. 12. - обобщенная схема обработки забоя исполнительным органом проходческого комбайна; на фиг. 13. - заключительный цикл процесса разрушения забойного массива проходческой выработки из свободного пространства опережающей скважины; на фиг. 14. - процесс установки и сборки двух частей шнекобурового инструмента; на фиг. 15. - начало процесса бурения опережающей скважины без проходного опорного центратора; на фиг. 16. - окончание процесса бурения опережающей скважины без проходного опорного центратора; на фиг. 17. - процесс демонтажа извлекаемой из опережающей скважины шнекобурового инструмента; на фиг. 18. - схема подготовки шнекобурового инструмента для разборки и полного извлечения из выбуренной опережающей скважины; на фиг. 19. - процесс присоединения дополнительных секций шнекобурового инструмента к его основным двум сборно-разборным частям; на фиг. 20. - процесс распора гидродомкратов проходного опорного центратора; на фиг. 21. - заключительный процесс посекционного демонтажа шнекобурового инструмента из опережающей скважины; на фиг. 22. - заключительный процесс разрушения забойного массива в зоне сопряжения с существующей выработкой.

Устройство для осуществления способа проходки горной выработки включает проходческий комбайн 1 избирательного действия (фиг. 1) с реверсивной радиальной коронкой 2 на стреле 3 с приводом вращения и механизмом осевой телескопической раздвижности, гидродомкратными механизмами поворота в вертикальных и горизонтальных направлениях. Реверсивная радиальная коронка 2 с шириной захвата $B_{з.к.}$ (фиг. 1-3) содержит дисковые породоразрушающие инструменты на трехгранных призмах 4 и патрон 5 бурового замка, который размещен в торце малого основания реверсивной радиальной коронки 2.

Проходческий комбайн 1 имеет стол питателя 6 с погрузочными элементами, гусеничную ходовую часть 7, опорные аутригеры 8. Кроме того, устройство для осуществления способа проходки горной выработки содержит проходной опорный центратор 9 (фиг. 1-9, 18-21) в виде цилиндра диаметром $D_{ц}$, наружная поверхность которого ограничена общей длиной $L_{ц}$ и состоит из трех частей (фиг. 3, 5). Первая часть является забойной с наружной цилиндрической поверхностью длиной $L_{ц.у.с.}$, обеспечивающей центрацию в устье опережающей скважины. Вторая часть выполнена в виде четырех вертикальных гнезд, в которых попарно противоположно размещены и прикреплены гидродомкраты 10 распора в почву и кровлю выработки. Третья задняя часть длиной $L_{з.ч.}$ обращена в сторону реверсивной радиальной коронки 2 проходческого комбайна 1 избирательного действия. Во внутреннем пространстве проходного опорного центлятора 9 с возможностью опоры, центрации и свободного перемещения размещен шнекобуровой инструмент, состоящий из двух секционных сборно-разборных частей диаметром $D_{ш}$ (фиг. 1). Первая из которых длиной $L_{о.ш.с.}$, постоянно оставляемая в опережающей скважине диаметром $D_{скв.}$ (фиг. 2), часть шнекобурового инструмента выполнена из жестко прикрепленных друг к другу комплекта секционно-соединенных шнековых буровых штанг 11 длиной $L_{1ш.}$ (фиг. 3), буровой коронки 13 диаметром D_p (фиг. 1) с забурником 14 диаметром $D_з$ (фиг. 2). Каждая из шнековых буровых штанг 11 (фиг. 1-3, 5, 7-9, 10, 11, 13, 14-19, 21) содержит первую часть быстроразъемного байонетного бурового замка в виде квадратного буртика, а последняя от забоя, в свою очередь, прикреплена либо к патрону 5, размещенного и прикрепленного в торце малого основания реверсивной радиальной коронки 2 второй части бурового байонетного замка, либо к забойной штанге второй отделяемой части шнекобурового инструмента длиной $L_{и.ш.с.}$, выполненного в виде секционной извлекаемой штанги-проставки 12 (фиг. 7-9, 14-19, 21), содержащей комплект шнековых буровых штанг (фиг. 3), крайняя штанга которого обращена к реверсивной радиальной коронке 2 проходческого комбайна 1 избирательного действия. Третья часть длиной $L_{з.ч.}$ проходного опорного центлятора 9 содержит подхват 15 и откидной ключ 16 (фиг. 3, 4, 6, 19, 20) для сборки и разборки секций шнекобурового инструмента.

К быстроразъемному буровому замку реверсивной радиальной коронки 2 прикреплен штанга-герметизатор 17 длиной $L_{г.у.с.}$ (фиг. 10), которая герметично размещена в устье опережающей скважины и через водоподводящее устройство 18 соединена с насосной станцией нагнетания под давлением воды в опережающую скважину.

К корпусу стрелы 3 проходческого комбайна 1 избирательного действия (фиг. 1) жестко прикреплен корпус соосного двухлучевого лазерного лучеобразователя 19, один из лучей которого направлен на переднюю временную мишень 20, прикрепленную между верхними спаренными гнездами второй части корпуса проходного опорного центлятора 9 симметрично относительно вертикальной оси, пересекающей ось опережающей скважины, а другой направлен через расположенную за стрелой 3 проходческого комбайна 1 и закрепленную промежуточную проходную мишень 22 на дистанционно-удаленную и закрепленную к кровле выработки мишень-прицел 21 для контроля за соосностью шнекобурового инструмента с осью опережающей скважины, осью стрелы 3 с реверсивной радиальной коронкой 2 и параллельности их продольной оси проводимой горной выработки.

Первая, постоянно оставляемая в опережающей скважине, часть шнекобурового инструмента содержит подпружиненные резцы-фиксаторы 23 одностороннего действия, закрепленные с нерабочей стороны шнековой спирали буровой штанги 11 (фиг. 1).

На корпусе стрелы 3 проходческого комбайна 1 расположен крепеподъемник 24 (фиг. 14, 17) для закрепления стропы 25 при монтажно-демонтажных операциях шнекобурового инструмента.

Предлагаемый способ проходки горной выработки осуществляют с использованием предлагаемого устройства следующим образом.

До забуривания опережающей скважины (фиг. 1), шнекобуровой инструмент собирают и опорно-центрируют перед поверхностью разрушения забоя в проходном опорном центраторе 9, забойный торец которого удален на расстояние $L_{ц.п.з.}$ (фиг. 2) от поверхности забуривания опережающей скважины, соосно с осью стрелы 3 проходческого комбайна 1 избирательного действия и параллельно продольной оси выработки. Установление и контроль соосности обеспечивается через соосный двухлучевой лазерный лучеобразователь 19, прикрепленный к стреле 3, один из лучей которого направлен на переднюю временную мишень 20, прикрепленную между верхними спаренными гнездами второй части корпуса проходного опорного центратора 9 симметрично относительно вертикальной оси, пересекающей ось шнекобурового инструмента, а другой направлен через расположенную за стрелой 3 проходческого комбайна 1 и закрепленную промежуточную проходную мишень 22 на дистанционно-удаленную и закрепленную к кровле выработки мишень-прицел 21. Процесс сборки шнекобурового инструмента осуществляется циклическими осевыми перемещениями, вращением реверсивной радиальной коронки 2, механизмом телескопической раздвижности стрелы 3 и перемещением ходовой части 7 по стрелке V_o (фиг. 1). Для предотвращения осевого перемещения шнекобурового инструмента относительно проходного опорного центратора 9, шнековая буровая штанга 11 блокируется подхватом 15 (фиг. 3). При этом его посекционно наращивают, на длину $L_{о.ш.с.}$ (фиг. 1) равную длине первой, оставляемой в опережающей скважине, части, последовательно присоединяют друг к другу забурник 14, буровую коронку 13 и комплект шнековых буровых штанг 11. После присоединения первой части шнекобурового инструмента к буровому патрону 5 реверсивной радиальной коронки 2 проходческого комбайна 1 осуществляют забуривание опережающей скважины, при котором шнекобуровой инструмент циклически вращают с частотой n и перемещают на забой в осевом направлении V_o , циклически останавливают, а проходческий комбайн 1 циклически перемещают на забой на расстояние не менее требуемой глубины $L_{п.з.}$ предварительного забуривания опережающей скважины (фиг. 2).

Затем проходческий комбайн 1 со шнековыми буровыми штангами 11 отодвигают со скоростью V_o от забоя опережающей скважины на расстояние обратного хода $L_{1.о.х.}$ равное длине одной штанги $L_{1.ш.}$ (фиг. 3) и фиксируют одну из штанг подхватом 15 относительно третьей части длиной $L_{з.ч.}$ проходного опорного центратора 9. После этого два верхних гидродомкрата 10 распора (фиг. 4) опускают на величину зазора Δ и шнековые буровые штанги 11 совместно с проходным опорным центратором 9 передвигают с осевой скоростью V_o в направлении забоя скважины до захода первой части длиной $L_{п.у.с.}$ проходного опорного центратора 9 в устье опережающей скважины (фиг. 5). В дальнейшем производят распор гидродомкратов 10 проходного опорного центратора 9 в почву и кровлю выработки с усилием P_p (фиг. 6). Это создает условия для дозабуривания со скоростью V_o и частотой вращения n первой части шнекобуровым инструментом, оставляемой в опережающей скважине на глубину $L_{о.ш.с.}$ и сборки со штангой-проставкой 12 второй части периодически извлекаемой из опережающей скважины длиной $L_{и.ш.с.}$ (фиг. 7), до формирования окончательной длины шнекобурового инструмента $L_{б.ш.и.}$. Используя внутреннее проходное отверстие проходного опорного центратора 9 опережающую скважину добуривают со скоростью V_o и частотой вращения n реверсивной радиальной коронкой 2 до окончательной глубины забуривания $L_{о.г.з.}$ (фиг. 8). После этого реверсивным поворотом и обратным ходом со скоростью V_o сначала отодвигают

штангу-проставку 12 на длину $L_{1.ш.}$ и через шнековую буровую штангу 11, присоединенную к реверсивной радиальной коронке 2, через подхват 15 присоединяют ее к проходному опорному центратору 9, торцевая забойная часть которого удалена от устья опережающей скважины на расстояние $\Delta L_{ц.}$ (фиг. 9). Через верхние гидродомкраты 10 снимается распор с проходного опорного центратора 9 образованием зазора Δ и совместно с перемещением проходческого комбайна 1 проходной опорный центратор 9 удаляется из призабойной зоны, а штанга-проставка 12 извлекается из него. В освобожденное устье опережающей скважины на глубину $L_{г.у.с.}$ со скоростью V_o механизмом телескопической раздвижности стрелы 3 проходческого комбайна 1 перемещают штангу-герметизатор 17 (фиг. 10), присоединенную к патрону 5 реверсивной радиальной коронки 2 и удерживают ее от осевого смещения. Затем через водоподводящее устройство 18 под давлением нагнетается вода в опережающую скважину. После выдержки во времени опережающую скважину разгерметизируют путем обратного перемещения от забоя штанги-герметизатора 17 с водоподводящим устройством 18 удаляют из призабойной зоны, демонтируют и осуществляют процесс разработки поперечного сечения проводимой горной выработки в описанной ниже последовательности (фиг. 11, 12).

Свободно осевым перемещением $V_{o.к.}$ размещают в опережающей скважине без разбуривания реверсивную радиальную коронку 2 на ширину захвата $B_{з.к.}$ равную глубине $L_{1.ц.р.з.}$ одного цикла разрушения забоя и осуществляют многоцикловое разрушение проходческой горной выработки с частотой вращения n_k реверсивной радиальной коронкой 2 на длине $L_{ц.р.з.}$ перемещением в горизонтальном $V_{г.к.}$ и вертикальном $V_{в.к.}$ направлениях до достижения требуемой формы и размеров поперечного сечения (фиг. 11, 12), например, по ступенчатой схеме обработки с приближением на заключительном цикле к торцевой поверхности первой части шнекобурового инструмента, постоянно оставляемого в опережающей скважине, до требуемого зазора $\Delta L_{н.ц.р.з.}$ (фиг. 13), создавая исходное положение для последующих циклов бурения опережающей скважины и разрушения забоя проходческой горной выработки. Погрузка продуктов разрушения в свободном прибортовом пространстве проводимой выработки осуществляется тем, что ширина проекции большего основания реверсивной радиальной коронки 2 на плоскость перпендикулярную продольной оси выработки или опережающей скважины $B_{п.б.о.}$ больше или равна ширине свободного бортового пространства $B_{б.п.}$ за столом питателя 6 проходческого комбайна 1 избирательного действия (фиг. 13). При этом в прибортовых зонах по почве выработки (фиг. 11-13), производят попеременное изменение направления вращения реверсивной радиальной коронки 2 возле каждого из двух бортов проходческой выработки и осевые возвратно-циклические движения от борта к борту, тем самым обеспечивают перемещение продуктов разрушения от бортов к зоне стола питателя 6 проходческого комбайна 1 избирательного действия.

После заключительного цикла обработки проходческого забоя вновь присоединяют в единый шнекобуровой инструмент две его части. Для этого проходческий комбайн 1 отодвигают от забоя и с помощью крепеподъемника 24 и стропы 25 (фиг. 14) устанавливают вторую отсоединяемую часть шнекобурового инструмента в патрон 5 бурового замка реверсивной радиальной коронки 2 и вместе с комбайном 1 перемещают со скоростью V_o до стыковки штанги-проставки 12 с крайней шнековой буровой штангой 11 первой оставляемой части в опережающей скважине шнекобурового инструмента, создавая условия для дозабуривания опережающей скважины со скоростью V_o и частотой вращения n шнекобурового инструмента на требуемую глубину $L_{o.г.з.}$ в последующих циклах проходки выработки без использования проходного опорного центратора 9 (фиг. 14-16).

В конце каждого цикла дозабуривания опережающей скважины на требуемую глубину $L_{o.г.з.}$ производят демонтаж второй извлекаемой из опережающей скважины

части шнекобурового инструмента со скоростью $V_{o,x}$ (фиг. 17) перемещения ходовой части 7 проходческого комбайна 1 с использованием стрелы 3, крепеподъемника 24, стропы 25.

В процессе циклического бурения первая, постоянно оставляемая в опережающей скважине, часть шнекобурового инструмента содержит подпружиненные резцы-фиксаторы 23 одностороннего действия (фиг. 1-3, 5, 7-11, 13-19, 21), закрепленные с нерабочей стороны шнековой спирали буровых штанг 11, и обеспечивающие свободное вращение в одном направлении и осевое перемещение на забой совместно со второй отделяемой частью шнекобурового инструмента при бурении, но самофиксацию в опережающей скважине от обратного осевого перемещения и расстыковки байонетного бурового замка, соединяющего обе части шнекобурового инструмента при противоположном направлении вращения и извлечении из опережающей скважины второй отделяемой части шнекобурового инструмента, жестко прикрепленной к буровому замку реверсивной радиальной коронки 2 проходческого комбайна 1 избирательного действия.

После выхода забурника 14 и буровой коронки 13 в рабочее пространство сопряжения опережающей скважины с существующей выработкой (фиг. 18) осуществляют подготовительные операции для подготовки шнекобурового инструмента к демонтажу из опережающей скважины и призабойного пространства проводимой выработки. Для этого проходческий комбайн 1 отодвигают от забоя, устанавливают проходной опорный центратор 9 на оси опережающей скважины с зазором Δ между поверхностью кровли и опорами верхних гидродомкратов 10, в нем размещают дополнительные штанги 11 шнекобурового инструмента так, что первую, из которых блокируют в осевом направлении подхватом 15 (фиг. 18-20), а последняя секция, выступает в направлении забоя за габариты проходного опорного центратора 9. Затем телескопическим устройством стрелы 3 и гусеничной ходовой частью 7 проходческого комбайна 1 проходной опорный центратор 9 со скоростью $V_{o,ц}$ перемещают к резьбовому гнезду выступающей из опережающей скважины шнековой буровой штанги 11 штанги-проставки 12. При входе в резьбовое гнездо шнековой буровой штанги 11 штанги-проставки 12 резьбового хвостовика дополнительной штанги 11 шнекобурового инструмента включением вращения реверсивной радиальной коронки 2 осуществляют сборку дополнительных штанг 11 с двумя частями шнекобурового инструмента (фиг. 18-20). После окончания сборки проходной опорный центратор 9 распирают гидродомкратами 10 с усилием P_p между кровлей и почвой выработки на продольное расстояние $L_{o,ц}$ между торцевой забойной частью центратора 9 и устьем опережающей скважины. Используя подхват 15, отбойный ключ 16, механизм телескопической раздвижности стрелы 3, разнонаправленные вращения реверсивной радиальной коронки 2, осуществляют посекционный демонтаж шнекобурового инструмента до полной его разборки в направлении V_o (фиг. 19-21).

После демонтажа шнекобурового инструмента и проходного опорного центратора 9 аналогично описанному выше многоциклового способу осуществляют доработку разрушаемого пространства выработки до выхода ее в зону сопряжения с существующей выработкой (фиг. 22).

Таким образом, техническим результатом группы изобретений является повышение эффективности процесса забуривания опережающей скважины, снижение энергоемкости процессов разрушения забойного массива и запыленности рабочего пространства, повышение темпов и направленности проведения горных выработок.

Формула изобретения

1. Способ проходки горной выработки, включающий забуривание и бурение шнекобуровым инструментом опережающей скважины вращательным и осевым перемещениями радиальной коронки проходческого комбайна избирательного действия на глубину, обеспечивающую несколько циклов проходки горной выработки после извлечения шнекобурового инструмента из опережающей скважины, и многократными чередующимися циклами разрушивания опережающей скважины вращательным и осевым перемещениями радиальной коронки на глубину, равную ширине захвата для одного поперечного выемочного цикла с последующими многократными поперечными перемещениями вращающейся радиальной коронки для осуществления выемочных циклов по всей поверхности разрушения забоя проводимой горной выработки заданной формы контура и требуемого поперечного сечения с погрузкой продуктов разрушения на стол питателя, отличающийся тем, что до забуривания опережающей скважины шнекобуровой инструмент опорно центрируют перед поверхностью разрушения забоя соосно с осью стрелы проходческого комбайна избирательного действия и параллельно продольной оси выработки с возможностью циклического осевого перемещения, вращения и фиксации, посекционно наращивают, периодически присоединяют и отсоединяют от реверсивной радиальной коронки проходческого комбайна, который тоже периодически отодвигают от забоя на расстояние не менее требуемой глубины опережающей скважины, затем проходческим комбайном осуществляют забуривание и бурение опережающей скважины, при котором шнекобуровой инструмент циклически вращают и перемещают на забой в осевом направлении, циклически останавливают, а проходческий комбайн циклически перемещают на забой на расстояние не менее требуемой глубины опережающей скважины, затем шнекобуровой инструмент разделяют на две составные секционные части, первую из которых постоянно оставляют в опережающей скважине, а вторую периодически извлекают из опережающей скважины, перемещая проходческий комбайн от устья опережающей скважины, и образуют в ней свободное рабочее пространство по длине на несколько циклов поперечного разрушения забоя, после этого устье опережающей скважины герметизируют и нагнетают под давлением жидкость для увлажнения забойного массива, далее устье опережающей скважины разгерметизируют, свободно осевым перемещением размещают в ней без разрушивания реверсивную радиальную коронку на ширину захвата $V_{з.к}$, равную глубине $L_{л.ц.р.з}$ одного цикла разрушения забоя, и осуществляют многоцикловое разрушение проходческой горной выработки на длине $L_{ц.р.з}$ перемещением в горизонтальном $V_{г.к}$ и вертикальном $V_{в.к}$ направлениях до достижения требуемой формы и размеров поперечного сечения, например, по ступенчатой схеме обработки с приближением на заключительном цикле к торцевой поверхности первой части шнекобурового инструмента, постоянно оставляемого в опережающей скважине, до требуемого зазора $\Delta L_{н.ц.р.з}$, создавая исходное положение для последующих циклов бурения опережающей скважины и разрушения забоя проходческой горной выработки, в процессе которого присоединяют вторую отсоединяемую часть шнекобурового инструмента к первой оставляемой части в опережающей скважине и осуществляют последующие циклы бурения опережающей скважины без опорного центрирования перед поверхностью разрушения забоя, а после выхода опережающей скважины в зону сопряжения с существующей выработкой шнекобуровой инструмент вновь опорно центрируют перед поверхностью разрушения забоя соосно с осью стрелы проходческого комбайна избирательного действия и полностью демонтируют из призабойного пространства проводимой выработки под заключительные циклы разработки забоя проходческим комбайном.

2. Способ проходки горной выработки по п. 1, отличающийся тем, что глубина свободного рабочего пространства опережающей скважины и ее диаметр

обеспечивают свободное или заблокированное размещение первой части шнекобурового инструмента, постоянно оставляемой в опережающей скважине, свободное удаление второй временно-циклически извлекаемой части шнекобурового инструмента и свободное осевое перемещение без разбуривания опережающей скважины реверсивной радиальной коронки на несколько циклов поперечного разрушения проходческого забоя с требуемой шириной захвата $B_{з.к}$ без увеличения длины опережающей скважины и удаления из нее первой части шнекобурового инструмента, постоянно оставляемой в опережающей скважине.

3. Способ проходки горной выработки по п. 1, отличающийся тем, что для обеспечения погрузки горной массы в прибортовых зонах по почве выработки производят попеременное изменение направления вращения реверсивной радиальной коронки возле каждого из двух бортов проходческой выработки и осевые возвратно-циклические движения от борта к борту, тем самым обеспечивают перемещение продуктов разрушения от бортов к зоне стола питателя проходческого комбайна избирательного действия.

4. Устройство для осуществления способа по п. 1 в виде проходческого комбайна избирательного действия, содержащего ходовую часть с активной опорной системой и подъемно-поворотным устройством, стрелу с радиальной коронкой и механизмом телескопической раздвижности, привод вращения, буровой патрон на забойном торце радиальной коронки, шнекобуровой инструмент в виде забурника, буровой коронки, комплекта шнековых буровых штанг, которые жестко прикреплены друг к другу, а крайняя из них прикреплена с возможностью монтажа и демонтажа к быстросъемной штанге-проставке, которая, в свою очередь, может быть присоединена к буровому патрону и отсоединена от него, отличающееся тем, что перед проходческим комбайном со стороны забоя соосно с его стрелой и параллельно с проектной осью проводимой горной выработки дистанционно размещен и закреплен проходной опорный центратор, в котором с возможностью опоры, центрации и свободного перемещения размещен шнекобуровой инструмент, содержащий две части, первая из которых длиной $L_{о.ш.с}$, постоянно оставляемая в опережающей скважине, часть шнекобурового инструмента выполнена из жестко прикрепленных друг к другу забурника, буровой коронки и комплекта секционно-соединенных шнековых буровых штанг, каждая из которых содержит первую часть быстросъемного байонетного бурового замка в виде квадратного буртика, а последняя от забоя, в свою очередь, прикреплена ко второй части бурового замка, который прикреплен к забойной штанге второй отделяемой части шнекобурового инструмента длиной $L_{и.ш.с}$, выполненного в виде извлекаемой штанги-проставки, содержащей комплект шнековых буровых штанг, крайняя штанга которого обращена к реверсивной радиальной коронке проходческого комбайна избирательного действия и содержит первую часть быстросъемного байонетного бурового замка в виде квадратного буртика, которым может быть присоединена и отсоединена от второй части быстросъемного бурового замка, размещенного в торце малого основания реверсивной радиальной коронки с дисковым инструментом на трехгранных призмах с возможностью изменения направления вращения.

5. Устройство по п. 4 для осуществления способа по п. 1, отличающееся тем, что в зоне устья опережающей скважины жестко прикреплен проходной опорный центратор, внутренняя поверхность которого выполнена в виде цилиндра с диаметром, обеспечивающим подвижно-сопряженную центрирующую опору для шнекобурового инструмента, содержащего две части, а наружная поверхность общей длиной $L_{ц}$ состоит из трех частей, первая часть из которых забойная с наружной цилиндрической поверхностью длиной $L_{ц.у.с}$, обеспечивающей центрацию в устье опережающей скважины, вторая часть выполнена в виде четырех вертикальных гнезд, в которых попарно противоположно размещены и прикреплены

гидродомкраты распора в почву и кровлю выработки, а третья задняя часть длиной $L_{з.ч}$ обращена в сторону реверсивной радиальной коронки проходческого комбайна избирательного действия и содержит подхват и откидной ключ для сборки и разборки секций шнекобурового инструмента.

6. Устройство по п. 4 для осуществления способа по п. 1, отличающееся тем, что к быстроразъемному буровому замку реверсивной радиальной коронки прикреплен штанга-герметизатор длиной $L_{г.у.с}$, которая герметично размещена в устье опережающей скважины и через водоподводящее устройство соединена с насосной станцией нагнетания под давлением воды в опережающую скважину.

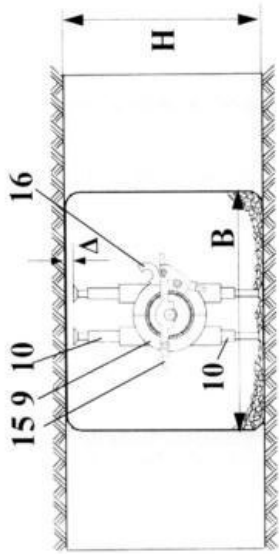
7. Устройство по п. 4 для осуществления способа по п. 1 или 2, отличающееся тем, что полезная длина $L_{о.ш.с}$ первой части оставляемого шнекобурового инструмента в несколько раз превышает ширину захвата $B_{з.к}$ реверсивной радиальной коронки с дисковым инструментом на трехгранных призмах и равна разнице между суммарной глубиной $L_{о.г.з}$ забуривания опережающей скважины и длиной $L_{и.ш.с}$ второй отделяемой части шнекобурового инструмента.

8. Устройство по п. 4 для осуществления способа по п. 1. или 3, отличающееся тем, что ширина проекции большего основания реверсивной радиальной коронки на плоскость, перпендикулярную продольной оси выработки или опережающей скважины $B_{п.б.о}$, больше или равна ширине свободного бортового пространства $B_{б.п}$ за столом питателя проходческого комбайна избирательного действия.

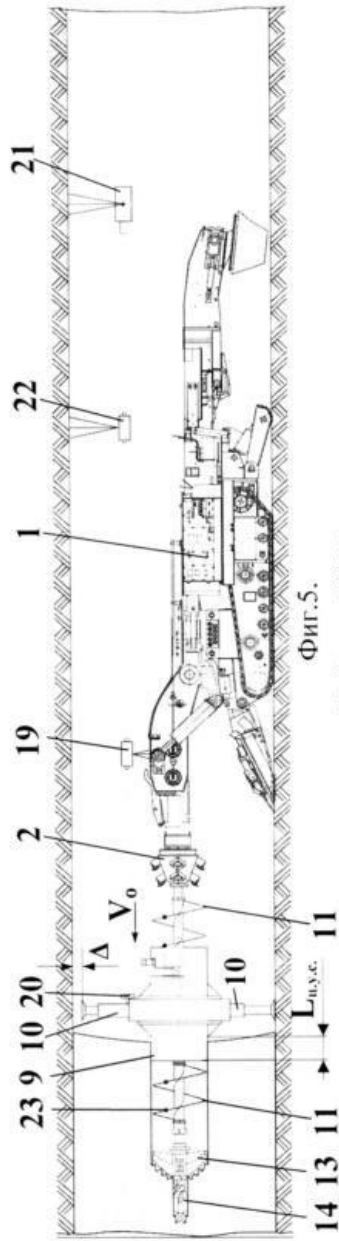
9. Устройство по п. 4 для осуществления способа по п. 1, отличающееся тем, что к корпусу стрелы проходческого комбайна избирательного действия жестко прикреплен корпус соосного двухлучевого лазерного лучеобразователя, один из лучей которого направлен на переднюю временную мишень, прикрепленную между верхними спаренными гнездами второй части корпуса проходного опорного центризатора симметрично относительно вертикальной оси, пересекающей ось опережающей скважины, а другой направлен через расположенную за стрелой проходческого комбайна и закрепленную промежуточную проходную мишень на дистанционно-удаленную и закрепленную к кровле выработки мишень-прицел для контроля за соосностью шнекобурового инструмента с осью опережающей скважины, осью стрелы с реверсивной радиальной коронкой и параллельности их продольной оси проводимой горной выработки.

10. Устройство по п. 4 для осуществления способа по п. 1, отличающееся тем, что первая, постоянно оставляемая в опережающей скважине, часть шнекобурового инструмента содержит подпружиненные резцы-фиксаторы одностороннего действия, закрепленные с нерабочей стороны шнековой спирали буровых штанг и обеспечивающие свободное вращение в одном направлении и осевое перемещение на забой совместно со второй отделяемой частью шнекобурового инструмента при бурении, но самофиксацию в опережающей скважине от обратного осевого перемещения и расстыковки байонетного бурового замка, соединяющего обе части шнекобурового инструмента при противоположном направлении вращения и извлечении из опережающей скважины второй отделяемой части шнекобурового инструмента, жестко прикрепленной к буровому замку радиальной реверсивной коронки проходческого комбайна избирательного действия.

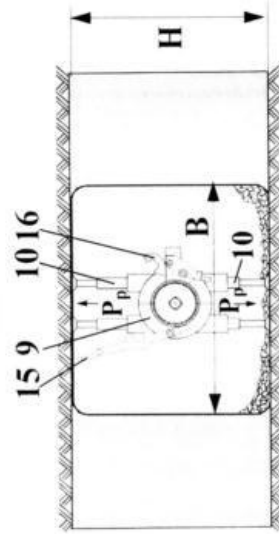
СПОСОБ ПРОХОДКИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



Фиг.4.

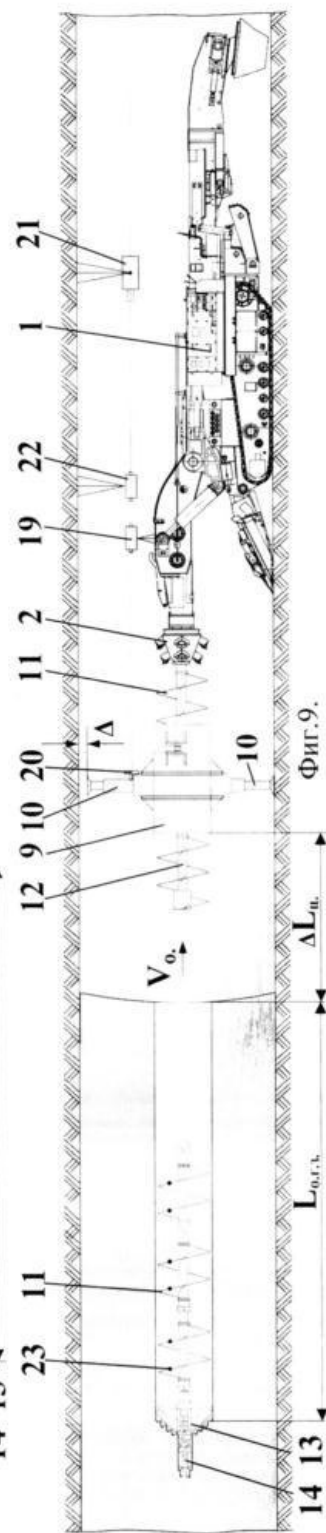
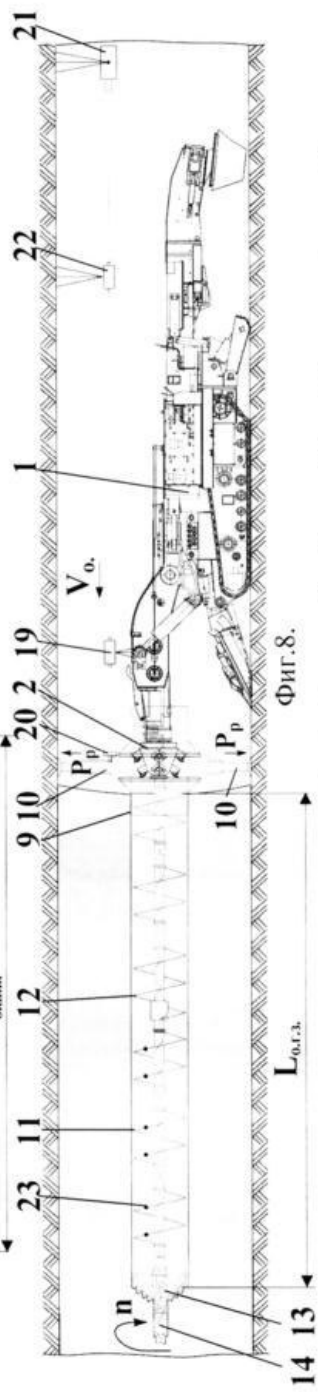
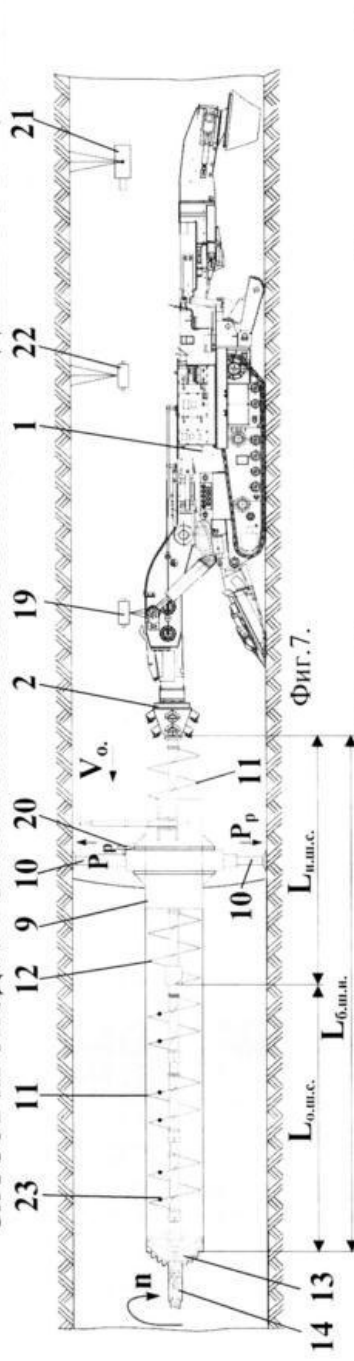


Фиг.5.

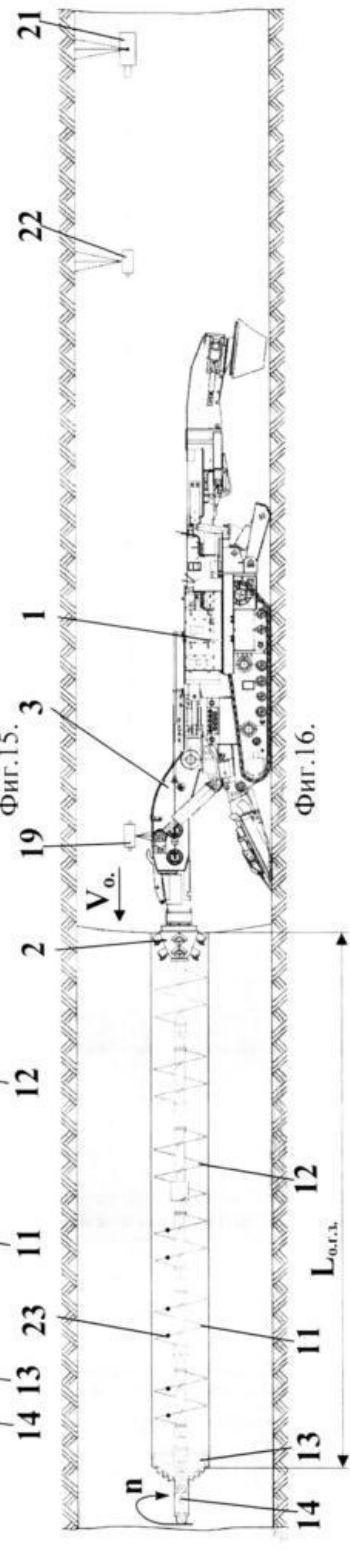
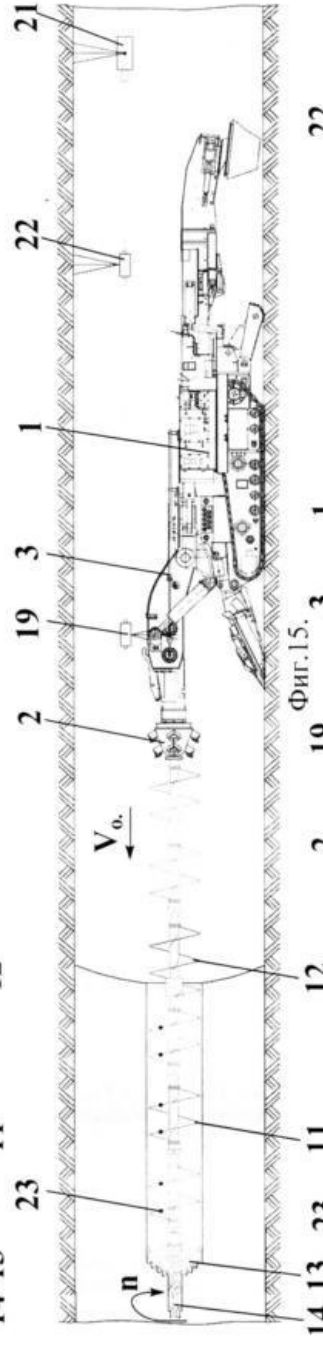
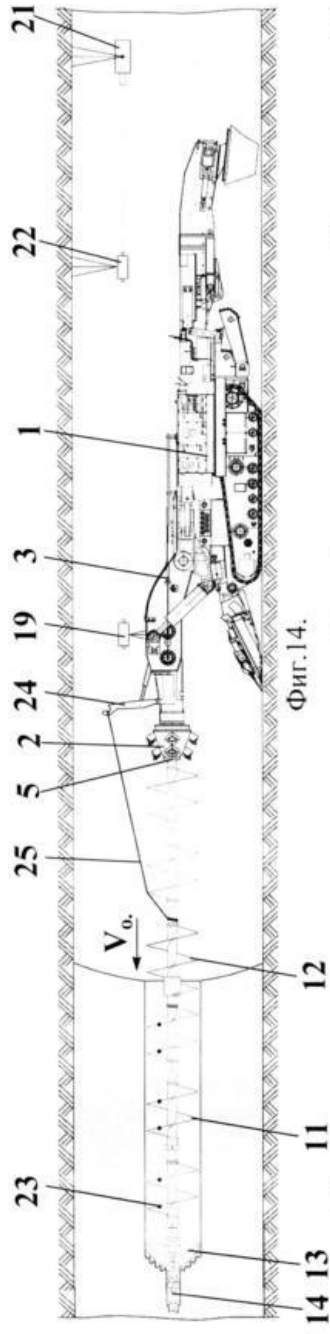


Фиг.6.

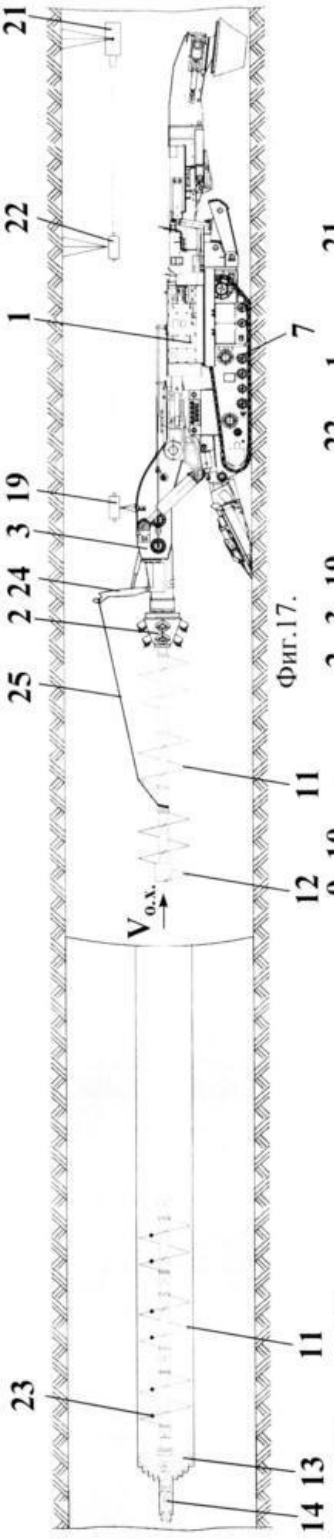
СПОСОБ ПРОХОДКИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



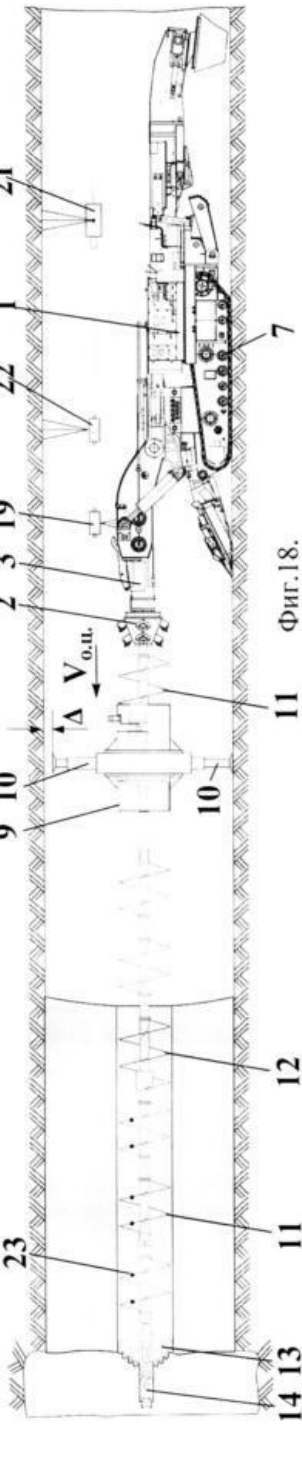
СПОСОБ ПРОХОДКИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



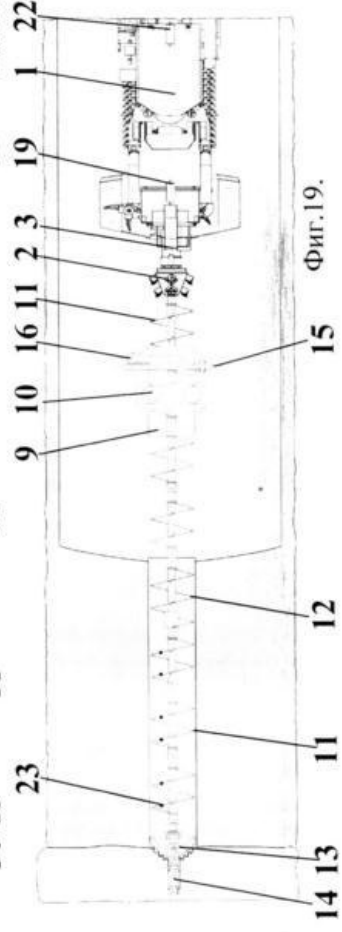
СПОСОБ ПРОХОДКИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



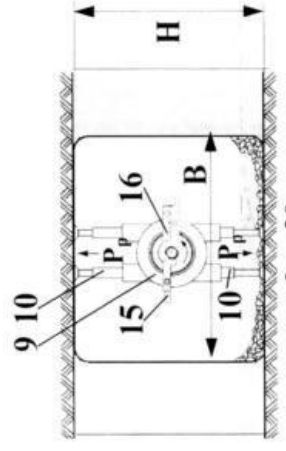
Фиг. 17.



Фиг. 18.

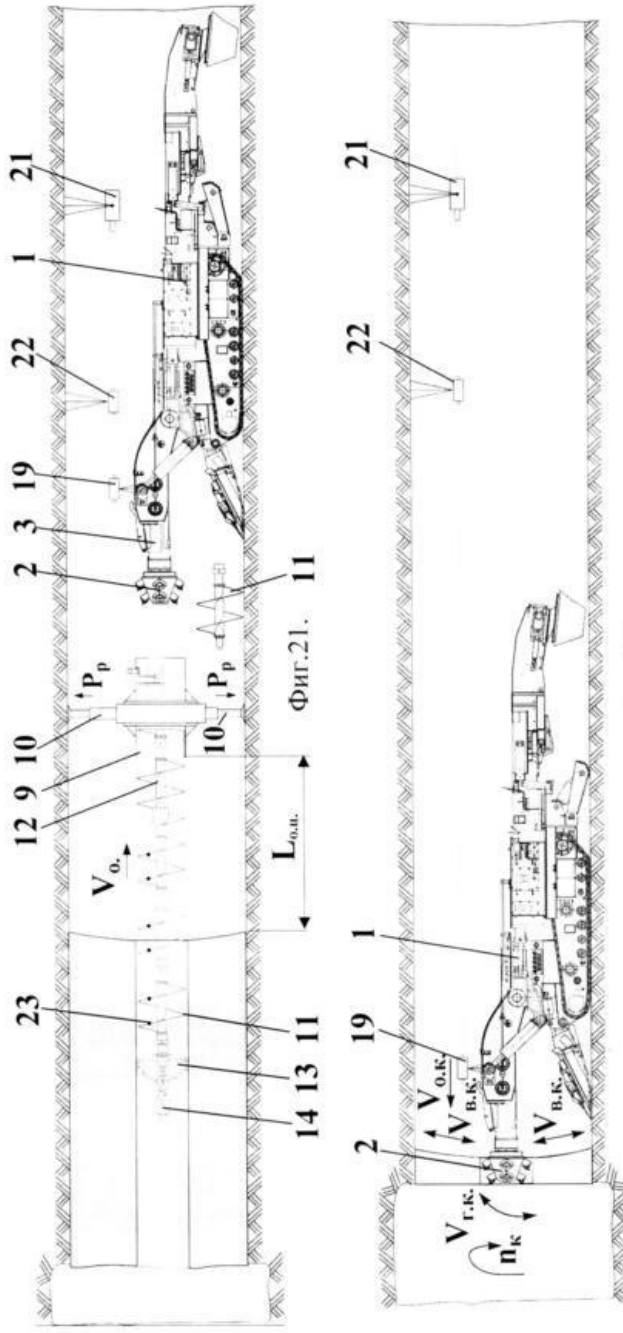


Фиг. 19.



Фиг. 20.

СПОСОБ ПРОХОДКИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ



Фиг. 22.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2689455

Способ проходки горной выработки и устройство для его осуществления

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева" (КузГТУ) (RU)*

Авторы: *Маметьев Леонид Евгеньевич (RU), Цехин Александр Михайлович (RU), Хорешок Алексей Алексеевич (RU), Борисов Андрей Юрьевич (RU)*

Заявка № 2018129469

Приоритет изобретения 13 августа 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 28 мая 2019 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 13 августа 2038 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Иlicheв