



(19) KG_{(51)⁽¹¹⁾E21B 3/00}⁽¹³⁾ C1 (46) 31.10.2012

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(19) KG (11) 1495 (13) C1 (46) 31.10.2012

(21) 20110081.1

(22) 18.07.2011

(46) 31.10.2012, Бюл. №10

(71) (73) Кыргызско-Российский Славянский университет (KG)

(72) Степанов С.Г., Шамсутдинов М.М., Родькин С.А., Султанов А.Э. (KG)

(56) Патент RU №2366791 C2, кл. E21B 3/00, 2009

(54) Бурильная машина

(57) Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано в системах, предназначенных для бурения шпуров и скважин при проведении горных работ.

Задачей изобретения является повышение надежности конструкции при повышении производительности буровых работ.

Поставленная задача решается в бурильной машине, включающей раму, на которой подвижно установлена каретка с буровым инструментом, двигатель, закрепленный на раме и соединенный с винтом, на котором подвижно установлена гайка, связанная с кареткой, систему автоматического управления подачи бурового инструмента, установленную на раме и соединяющую буровой инструмент с двигателем, где система автоматического управления подачи бурового инструмента выполнена в виде подвижно установленного на раме и соединенного с гайкой корпуса, в котором подвижно размещены фиксатор в виде поршня и штока, соединенного с кареткой, и упругий элемент, контактирующий с поршнем резистором, установленного на корпусе, ползуна, закрепленного на поршне и контактирующего с резистором, при этом поршень соединен через шток с кареткой, а резистор электрически связан с двигателем. 1 п.ф., 2 фиг.

(21) 20110081.1

(22) 18.07.2011

(46) 31.10.2012, Bull. №10

(71) (73) Kyrgyz-Russian Slavic University (KG)

(72) Stepanov S.G., Shamsutdinov M.M., Rodkin S.A., Sultanov A.E. (KG)

(56) Patent RU №2366791 C2, Cl. E21B 3/00, 2009

(54) Drilling machine

(57) The invention relates to the mining industry and can be used in systems designed for blastholes drilling in mining.

Problem of the invention is to increase the reliability of design, while improving the performance of drilling activity.

The problem is solved in the drilling machine, which includes frame on which the carriage is movably mounted with drilling tool, the engine, mounted on the frame and connected to the propeller, on which movably mounted screw nut is installed, associated with the carriage, automation system for drill feed control, established on the frame and connecting drilling tool to the engine; where the automation system for drill feed control is designed as a casing, flexibly mounted on the frame and connected to the screw nut, in which(casing) the clamp was placed pivotally inside in the form of piston and rod, connected to the carriage; and the springing element, contacting to the piston by the slider resistor, mounted on the casing, fixed on the piston and contacting from the resistor; the piston, at that, is connected through the rod to the carriage, and the resistor is electrically connected to the motor. 1 claim, 2 figures.

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано в системах, предназначенных для бурения шпуров и скважин при проведении горных работ.

Известна бурильная машина (Патент RU №2181827 C2, кл. E21B 6/02, 2002), содержащая основание, бурильную головку, установленную на основании, инструмент-бур, соединенный с бурильной головкой, ходовой винт и гайку механизма подачи инструмента-бура, систему автоматического управления скоростью бурения.

Недостатками машины являются высокая стоимость конструкции и низкая надежность в работе. Высокая стоимость обусловлена качественными требованиями к изготовлению и сборке многозвездной механической системы автоматического управления скоростью подачи из-за сложности её структурного исполнения и кинематической связи звеньев. Низкая надежность конструкции обусловлена высокой вероятностью отказа в работе за счет сложности структурного и кинематического исполнения.

За прототип выбрана адаптивная бурильная машина (Патент RU №2366791 С2, кл. E21B 3/00, 2009), включающая корпус, буровую штангу, соединенную с корпусом, электродвигатель вращения буровой штанги, установленный на корпусе, гидроцилиндры подачи буровой штанги, соединенные с корпусом, гидронасос, размещенный на корпусе и соединенный с гидроцилиндрами через систему автоматического управления подачи буровой штанги, при этом гидроцилиндры установлены на корпусе.

Недостаток бурильной машины заключается в низкой надежности в работе, обусловленной вероятностью перекоса и заклинивания толкателей корпуса при его развороте от момента вращения буровой штанги, а так же вероятностью изгиба и заклинивания буровой штанги при развороте корпуса. Момент, создаваемый при вращении буровой штанги, передается на корпус и разворачивает последний вокруг ее оси. При развороте корпуса толкатели опираются торцовой поверхностью на опоры, и в месте контакта образуется усилие, под воздействием которого толкатели перемещаются в полость регулирующего дросселя и опорной гайки. Усилие направлено под углом к продольной оси толкателя и создает изгибающий момент относительно его продольной оси, что обуславливает вероятность перекоса и заклинивания толкателей в полости регулирующего дросселя и опорной гайки. При развороте корпуса возможно его поперечное смещение относительно оси буровой штанги, которое обуславливает изгиб штанги и, соответственно, вероятность заклинивания последней в шпуре (скважине).

Так же низкую надежность обуславливает вероятность неустойчивости режима работы гидросистемы за счет вибрации буровой штанги и корпуса при бурении. Вибрация корпуса передается на шток дросселя, регулирующего работу гидросистемы, при этом амплитуда колебаний корпуса может быть сопоставима или превысить величину хода штока дросселя, т.е. система автоматического управления подачей буровой штанги будет реагировать не на изменение момента сопротивления вращению штанги, а на вибрацию корпуса, и адаптация бурильной машины к бурильной породе выполняться не будет.

Задачей изобретения является повышение надежности конструкции при повышении производительности буровых работ.

Поставленная задача решается в бурильной машине, включающей раму, на которой подвижно установлена каретка с буровым инструментом, двигатель, закрепленный на раме и соединенный с винтом, на котором подвижно установлена гайка, связанная с кареткой, систему автоматического управления (АСУ) подачи бурового инструмента, установленную на раме и соединяющую буровой инструмент с двигателем, где АСУ подачи бурового инструмента выполнена в виде подвижно установленного на раме и соединенного с гайкой корпуса, в котором подвижно размещены фиксатор в виде поршня и штока, соединенного с кареткой, и упругий элемент, контактирующий с поршнем резистора, установленного на корпусе, ползуна, закрепленного на поршне и контактирующего с резистором, при этом поршень соединен через шток с кареткой, а резистор электрически связан с двигателем.

Автоматическое регулирование скорости подачи бурового инструмента происходит при прохождении (бурении) неоднородных пород за счет изменения сопротивления породы бурению, т.е. изменения сопротивления (реакции) породы на внедрение бурового инструмента в массив. При забуривании в массив и последующем бурении реакция сопротивления породы передается через буровой инструмент и каретку на фиксатор, поршень которого, деформируя упругий элемент, перемещается и устанавливается в корпусе. Ползун, закрепленный на поршне, перемещается и устанавливается относительно токопроводящего элемента резистора. При перемещении ползуна изменяется величина сопротивления резистора, что приводит к изменению частоты вращения двигателя и скорости подачи бурового инструмента, при которой сопротивление породы внедрению бурового инструмента устанавливается наименьшее, т. е. обеспечивается оптимальная скорость подачи бурового инструмента. Подача бурового инструмента происходит посредством передачи вращательного движения на винт от двигателя с последующим преобразованием вращательного движения винта в поступательное движение гайки и передачи этого движения от гайки к корпусу с упругим элементом, поршнем и штоком, каретке, которая осуществляет подачу бурового инструмента.

При изменении крепости породы меняется величина сопротивления последней, что обуславливает изменение величины деформации упругого элемента, переустановку поршня в корпусе, а ползуна относительно токопроводящего элемента резистора, при котором частота вращения двигателя обеспечивает оптимальную скорость подачи бурового инструмента при прохождении породы на этом участке. Упругий элемент выполняет функционально роль элемента,

отслеживающего изменение крепости породы. Таким образом, происходит автоматическое изменение скорости подачи бурового инструмента при изменении крепости породы, т.е. происходит автоматическая адаптация бурильной машины к проходимой породе, а именно: при возрастании крепости пород увеличивается сопротивление породы разрушению, деформация упругого элемента возрастает, бегунок с поршнем перемещаются, сопротивление резистора меняется, частота вращения двигателя уменьшается, и скорость подачи падает. А при уменьшении крепости пород сопротивление породы разрушению снижается, деформация упругого элемента уменьшается, бегунок с поршнем перемещаются, сопротивление резистора меняется, частота вращения двигателя повышается и скорость подачи возрастает.

Снижение скорости подачи бурового инструмента при возрастании крепости породы исключает силовую перегрузку конструкции бурильной машины, что позволяет повысить надежность и сроки эксплуатации элементов и механизмов конструкции. Возрастание скорости подачи бурового инструмента при уменьшении крепости породы позволяет сократить время бурения шпуров и скважин, что, соответственно, повышает производительность буровых работ.

Устройство поясняется фигурами, где на фиг. 1 представлена структурная схема, на фиг. 2 - электрическая блок-схема регулирования скорости подачи бурового инструмента.

Бурильная машина включает раму 1, на которой подвижно установлены каретка 2, буровой инструмент 3, соединенные между собой двигатель 4 и винт 5, автоматическая система управления подачи бурового инструмента 3. На винте 5 размещена гайка 6 с возможностью поступательного движения вдоль него.

АСУ подачи бурового инструмента 3 включает корпус 7 цилиндрической формы, подвижно установленный на раме 1 и соединенный с гайкой 6. В корпусе 7 подвижно размещены фиксатор, выполненный в виде поршня 8 и штока 9, который соединен с кареткой 2, и упругий элемент 10, контактирующий с поршнем 8. На корпусе 7 закреплен резистор 11 с возможностью контактирования с ползуном 12, установленным на поршне 8.

Электрическая блок-схема регулирования скорости подачи бурового инструмента 3, включает резистор 11, постоянные сопротивления 13, усилитель 14 и двигатель 4. Резистор 11 и сопротивления 13 электрически соединены по мостовой схеме.

Устройство работает следующим образом.

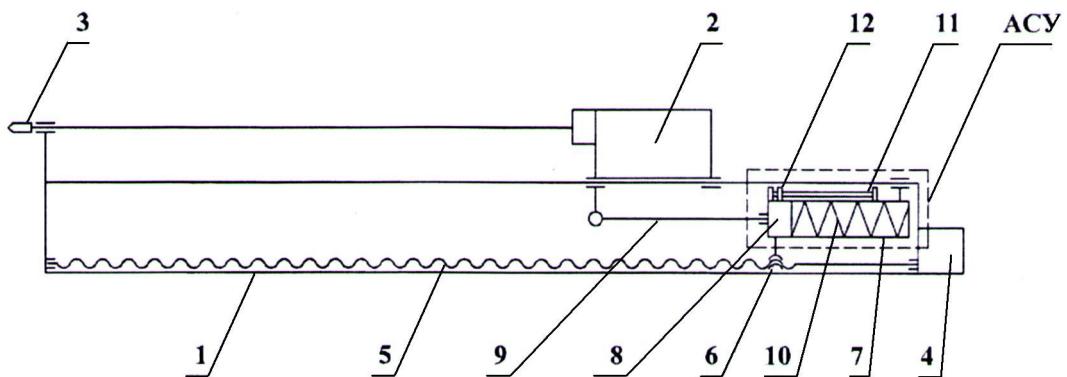
При забуривании бурового инструмента 3 в породу и последующем ее бурении происходит подача в массив вращающегося бурового инструмента 3. Подача бурового инструмента 3 осуществляется двигателем 4. Двигатель 4 вращает винт 5, по которому поступательно перемещается гайка 6, а вместе с ней по раме 1 перемещается корпус 7. Корпус 7 через упругий элемент 10 воздействует на поршень 8, который через шток 9 перемещает каретку 2 по раме 1 в сторону забоя (поверхность горного массива). Каретка 2 подает вращающийся буровой инструмент 3 в горный массив. При бурении слабых пород деформация упругого элемента 10 наименьшая, а при повышении крепости породы деформация его возрастает.

При прохождении буровым инструментом 3 однородной породы деформация упругого элемента 10 неизменная, положение поршня 8 и ползуна 12 относительно резистора 11 так же неизменное и, следовательно, подача бурового инструмента 3 фиксированная, т.е. режим бурения стабильный. Если крепость породы меняется, то величина деформации упругого элемента 10 меняется, поршень 8 перемещается и устанавливает ползун 12 в другое положение относительно резистора 11. При этом сопротивление R резистора 11 меняется и при фиксированной величине напряжения U , подаваемого в электросистему, появляется напряжение $U\Delta$, величина которого зависит от изменения сопротивления R резистора 11 при перемещении ползуна 12. Напряжение $U\Delta$ подается на усилитель 14, который регулирует режим работы двигателя 4 - в соответствие с величиной напряжения $U\Delta$ регулирует напряжение, подаваемое на двигатель 4. При повышении сопротивления породы бурению напряжение, подаваемое на двигатель 4, снижается, при этом частота вращения ротора двигателя 4 и винта 5 уменьшается, скорость перемещения гайки 6 и численно равная ей величина подачи бурового инструмента 3 падает. При снижении сопротивления породы бурению напряжение на двигателе 4 повышается, частота вращения ротора двигателя 4 и винта 5 возрастает, скорость перемещения гайки 6 и величина подачи бурового инструмента 3 повышается.

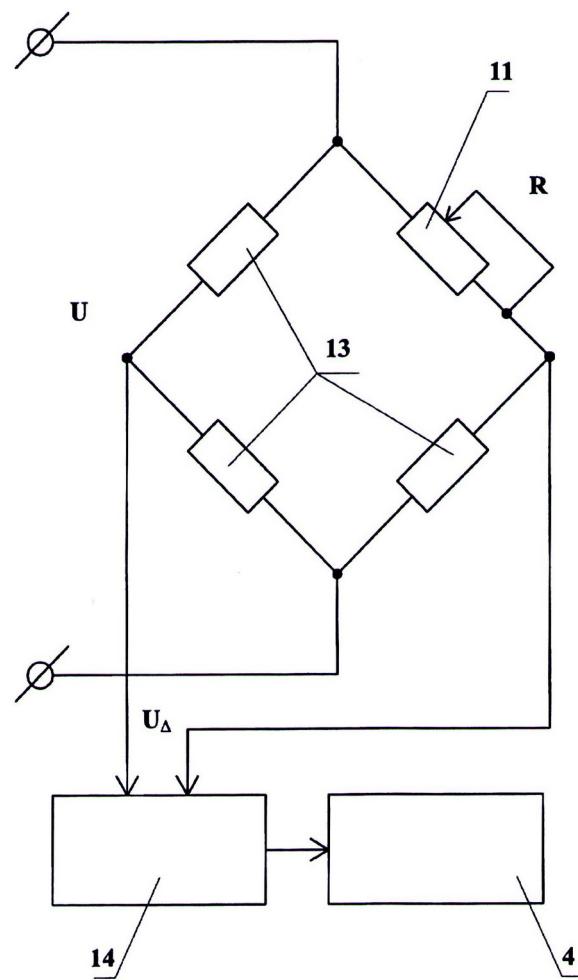
Использование бурильной машины, с предложенной конструкцией АСУ подачи бурового инструмента позволит повысить надежность и сроки эксплуатации, а также повысить производительность буровых работ.

Формула изобретения

Бурильная машина, включающая раму, на которой подвижно установлена каретка с буровым инструментом, двигатель, закрепленный на раме и соединенный с винтом, на котором подвижно установлена гайка, связанная с кареткой, систему автоматического управления подачи бурового инструмента, установленную на раме и соединяющую буровой инструмент с двигателем, отличающаяся тем, что система автоматического управления подачи бурового инструмента выполнена в виде подвижно установленного на раме и соединенного с гайкой корпуса, в котором подвижно размещены фиксатор в виде поршня и штока, соединенного с кареткой, и упругий элемент, контактирующий с поршнем резистора, установленного на корпусе, ползуна, закрепленного на поршне и контактирующего с резистором, при этом поршень соединен через шток с кареткой, а резистор электрически связан с двигателем.



Фиг. 1



Фиг. 2

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03