



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016122591, 07.06.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.06.2016

Дата регистрации:
11.10.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.06.2016

(45) Опубликовано: 11.10.2017 Бюл. № 29

Адрес для переписки:

630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191,
Сибирский государственный университет путей
сообщения, Патентно-информационный отдел

(72) Автор(ы):

Абраменков Дмитрий Эдуардович (RU),
Кутумов Алексей Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Сибирский государственный
университет путей сообщения" (СГУПС) г.
Новосибирск (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете

о поиске: RU 2418146 C1, 10.05.2011. SU
1781424 A2, 15.12.1992. RU 2256545 C1,
20.07.2005. RU 2477362 C1, 10.03.2013. RU
2504635 C2, 20.01.2014. RU 2583572 C1,
10.05.2016. RU 2583575 C1, 10.05.2016.

(54) ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ УДАРНЫЙ МЕХАНИЗМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства, горного дела и машиностроения. Ударный механизм включает цилиндрический корпус с выпускными каналами и установленной в нем втулкой, ступенчатый ударник со штоковой и основной частью, сквозным отверстием и втулкой в штоковой части с канал-пазом, разделяющий полость корпуса на камеру холостого хода со стороны хвостовика и кольцевую рабочую, кольцевой фланец с каналами подвода воздуха из сетевой камеры, жестко закрепленный относительно кольцевого фланца стержень, постоянно находящийся в сквозном отверстии ударника и взаимодействующий с канал-пазом втулки, рабочий инструмент с хвостовиком, кольцевую распределительную камеру, сообщенную с одной стороны с сетевой камерой посредством каналов

подвода воздуха кольцевого фланца и с другой стороны с кольцевой рабочей камерой посредством кольцевого дроссельного канала, при этом стержень установлен с возможностью периодического сообщения, в зависимости от положения ступенчатого ударника, кольцевой распределительной камеры и камеры холостого хода между собой. Кольцевой дроссельный канал образован выполненными на диаметрально противоположных сторонах штоковой части ударника канал-пазами или канал-лысками с переменным поперечным сечением по высоте. Обеспечивается снижение противодействия воздуха в камере холостого хода и кольцевой распределительной камере рабочего хода за счет регулирования количества выпускаемого в камеры воздуха и тем самым повышается экономичность устройства. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.

RU 2 633 005 C1

RU 2 633 005 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21C 37/22 (2006.01)
B25D 9/14 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2016122591, 07.06.2016**(24) Effective date for property rights:
07.06.2016Registration date:
11.10.2017

Priority:

(22) Date of filing: **07.06.2016**(45) Date of publication: **11.10.2017** Bull. № 29

Mail address:

**630049, g. Novosibirsk, ul. Dusi Kovalchuk, 191,
Sibirskij gosudarstvennyj universitet putej
soobshcheniya, Patentno-informatsionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Abramenkov Dmitrij Eduardovich (RU),
Kutumov Aleksej Anatolevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Sibirskij gosudarstvennyj
universitet putej soobshcheniya" (SGUPS) g.
Novosibirsk (RU)**

(54) **PNEUMATIC STRIKER MECHANISM**

(57) Abstract:

FIELD: machine engineering.

SUBSTANCE: mechanism includes a cylindrical body with outlet channels and a bushing installed therein, a stepped hammer with a rod and a main portion, a through hole and a bushing in the rod portion with a channel-groove dividing body cavity into idle stroke chamber from a shank side and a circular working one, a circular flange with channels for air supply from a network chamber rigidly fixed relative to the circular flange of the rod which is constantly located in the hammer through-hole and interacting with the channel-groove of the bushing, the working tool with the shank portion, a circular distributing chamber communicating on one side with the network chamber by channels for air supply of the circular flange and on the other side

with the circular working chamber by means of a circular throttle channel, at that the rod is installed for periodic communication depending on the position of the stepped hammer, the circular distributing chamber and the idle chamber therebetween. The circular throttle channel is formed by channel-grooves or channel-flats with variable cross section along the height made on diametrically opposite sides of the rod portion of the striker.

EFFECT: reduction of the air back pressure in the idle chamber and circular distributing chamber of working stroke by adjusting the amount of air supplied in the chamber, thereby economy of the device is increased.

2 cl, 4 dwg

Изобретение относится к строительству, горному делу и машиностроению, в частности к пневматическим устройствам ударного действия.

Известен пневматический ударный механизм (патент РФ 2432442, МПК E21B 4/14, 2010 г.), включающий цилиндрический корпус с выпускными каналами, кольцевой фланец со сквозным центральным отверстием, рабочий инструмент с хвостовиком, ступенчатый ударник со штоковой частью, установленный в центральном отверстии кольцевого фланца стержень с поршневой частью, постоянно находящийся в сквозном осевом отверстии ступенчатого ударника, кольцевую камеру пневматического буфера (она же камера рабочего хода), втулку цилиндрического корпуса с отверстием для пропуска штоковой части ступенчатого ударника и образующую со стороны кольцевой камеры пневматического буфера (рабочего хода) кольцевую перешеек, ограничивающий величину перемещения ступенчатого ударника, закрепленный относительно цилиндрического корпуса стакан с каналом для подвода воздуха, кольцевую распределительную камеру во втулке цилиндрического корпуса, камеру сетевого воздуха со стороны кольцевого фланца, камеру холостого хода со стороны хвостовика рабочего инструмента, удерживаемого пружиной относительно цилиндрического корпуса. Стержень установлен в центральном отверстии кольцевого фланца с расчетным калиброванным зазором относительно поверхности штоковой части стержня, снабженного со стороны камеры сетевого воздуха буртиком со сквозным отверстием с проходным сечением не менее проходного сечения калиброванного зазора и проходного сечения сквозных отверстий впуска в камеру сетевого воздуха, образованную кольцевым фланцем и установленной крышкой со стопором, ограничивающими величину осевого перемещения стержня, опертой и закрепленной стаканом относительно кольцевого фланца и цилиндрического корпуса, а канал, соединяющий периодически камеру холостого хода и кольцевую распределительную камеру, выполнен на поршневой части стержня. Канал выполнен в виде канала-паза с постоянным геометрическим сечением.

Техническое решение по патенту 2432442 обладает недостатками: постоянное геометрическое сечение канала-паза на поршневой части стержня обуславливает одинаковое количество воздуха, подаваемого в камеру холостого хода в начале и конце впуска при рабочем ходе ступенчатого ударника, чем создается значительное противодавление воздуха и торможение ступенчатого ударника со снижением его скорости перед соударением с хвостовиком инструмента, а следовательно, снижение энергии удара и частоты ударов из-за увеличения времени цикла; наличие кольцевой камеры пневматического буфера обуславливает сжатие воздуха в ней и повышение давления при холостом ходе ступенчатого ударника, перерасход импульса холостого хода, преждевременное торможение и уменьшение величины хода ударника, приводящего к уменьшению объема расширения при рабочем ходе, и, как следствие, уменьшение импульса давления, приобретаемого ударником, уменьшение скорости соударения и энергии единичного удара.

Оба недостатка технического решения имеют одну причину: преждевременное повышение противодавления воздуха в рабочих камерах пневматического ударного механизма.

Известен также пневматический ударный механизм (патент РФ 2418146, МПК E21B 1/30, E21B 1/38, E21C 37/00 2011 г. - прототип), включающий цилиндрический корпус с выпускными каналами и установленной в нем втулкой, ступенчатый ударник со штоковой и основной частью, сквозным отверстием и втулкой в штоковой части с каналом-пазом, разделяющим полость корпуса на камеру холостого хода со стороны

хвостовика и кольцевую рабочую камеру, кольцевой фланец с каналом подвода воздуха из сетевой камеры, жестко закрепленный относительно кольцевого фланца стержень, постоянно находящийся в сквозном отверстии ударника и взаимодействующий с каналом-пазом втулки, рабочий инструмент с хвостовиком, кольцевую
5 распределительную камеру, сообщенную с одной стороны с сетевой камерой посредством каналов подвода воздуха кольцевого фланца и с другой стороны постоянно с кольцевой камерой рабочего хода посредством кольцевого дроссельного канала, образованного втулкой корпуса ударного механизма и штоковой частью ударника, при этом стержень установлен с возможностью периодического сообщения, в
10 зависимости от положения ступенчатого ударника, кольцевой распределительной камеры и камеры холостого хода между собой.

Прототип обладает недостатком: кольцевой дроссельный канал, образованный втулкой корпуса ударного механизма и штоковой частью ступенчатого ударника, постоянно сообщающий кольцевую распределительную камеру и камеру рабочего
15 хода, в период сообщения последней с атмосферой посредством выпускных каналов в корпусе, сообщает кольцевую распределительную камеру посредством кольцевой камеры рабочего хода с атмосферой в период окончания рабочего хода ступенчатого ударника и начала его холостого хода. Эти периоды характеризуются
непроизводительным расходом воздуха из сетевой камеры и сети и снижают
20 экономичность механизма.

Техническая задача заявляемого решения заключается в повышении экономичности устройства.

Сущность предлагаемого технического решения пневматического ударного механизма заключается в следующем: пневматический ударный механизм, включающий
25 цилиндрический корпус с выпускными клапанами и установленной в нем втулкой, ступенчатый ударник со штоковой и основной частью, сквозным отверстием и втулкой в штоковой части с канал-пазом, разделяющий полость корпуса на камеру холостого хода со стороны хвостовика и кольцевую рабочую камеру, кольцевой фланец с каналами подвода воздуха из сетевой камеры, жестко закрепленный относительно кольцевого
30 фланца стержень, постоянно находящийся в сквозном отверстии ударника и взаимодействующий с канал-пазом втулки, рабочий инструмент с хвостовиком, кольцевую распределительную камеру, сообщенную с одной стороны с сетевой камерой посредством каналов подвода воздуха кольцевого фланца и с другой стороны с
кольцевой рабочей камерой посредством кольцевого канала, при этом стержень
35 установлен с возможностью периодического сообщения, в зависимости от положения ступенчатого ударника, кольцевой распределительной камеры и камеры холостого хода между собой, причем дроссельный канал образован выполненными на диаметрально противоположных сторонах штоковой части ударника пазов, или лысок, наклонных к продольной оси ступенчатого ударника с увеличивающимися поперечными
40 сечениями, выходящими на торец штоковой части со стороны кольцевой распределительной камеры и уменьшающимися поперечными сечениями, выходящими на боковую поверхность штоковой части со стороны кольцевой камеры рабочего хода с переходом на цилиндрическую поверхность штоковой части ударника с возможностью перекрытия его кольцевого канала в конце холостого хода и начале рабочего хода
45 ударника. Переход наклонных канал-пазов на цилиндрическую поверхность штоковой части ударника позволяет осуществить плавный переход на режим сжатия воздуха в кольцевой камере рабочего хода в конце холостого хода ступенчатого ударника и плавный переход на режим расширения воздуха в начале рабочего хода и после

сообщения обеих кольцевых камер между собой.

Исполнение пневматического ударного механизма поясняется чертежами, где: на фиг. 1 представлен разрез пневматического ударного механизма с наклонными канал-пазами на штоковой части ступенчатого ударника; на фиг. 2 - разрез по А-А фиг. 1; на 5
фиг. 3 - продольный разрез механизма с наклонными канал-лысками на штоковой части; на фиг. 4 - разрез по Б-Б фиг. 3.

Пневматический ударный механизм содержит цилиндрический корпус 1, установленный в нем с возможностью перемещения ступенчатый ударник 2 со штоковой 10
частью 3 и основной частью 4, имеющий сквозное отверстие 5 с его продолжением в виде радиальных каналов 6, частично входящий в него стержень 7 своей поршневой 15
частью 8, жестко закрепленным болтовым соединением 9 в кольцевом фланце 10 камеры сетевого воздуха 11. Втулка 12 штоковой части 3 ступенчатого ударника 2 выполнена с канал-пазом 13, что обеспечивает плавный впуск сетевого воздуха в сквозное отверстие 5 ступенчатого ударника 2. Стакан 14 замыкает сетевую камеру 11 относительно 20
кольцевого фланца 10 и корпуса 1. Втулка 15 корпуса 1 и штоковая часть 3 ступенчатого ударника 2 образуют кольцевой канал 16, соединяющий кольцевую распределительную камеру 17 с кольцевой камерой рабочего хода 18 посредством канал-пазов 19 (фиг. 1, 2) или канал-лысок 20 (фиг. 3, 4), выполненных наклонно к продольной оси ступенчатого ударника 2, с образованием увеличивающихся сечений с выходом на цилиндрическую 25
часть 21 штоковой части 3 ударника со стороны основной части 4 ступенчатого ударника 2 с возможностью перекрытия кольцевого канала 16 канал-пазами 19 или канал-лысками 20, образованными на штоковой части 3 ударника 2, с увеличивающимися поперечными сечениями по глубине канал-пазов 19 или канал-лысок 20, выходящими на торец штоковой части 3 со стороны кольцевой распределительной камеры 17, и 30
уменьшающимися поперечными сечениями по глубине, выходящими на боковую поверхность штоковой части 3 со стороны кольцевой камеры 18 рабочего хода с переходом на цилиндрическую поверхность штоковой части 3 ударника 2 с возможностью перекрытия им кольцевого канала 16 на участке в конце холостого хода и участке начала рабочего хода ударника. Кольцевая камера 18 рабочего хода 35
сообщается выпускным каналом 22 в корпусе 1 с атмосферой. Камера холостого хода 23 периодически, в зависимости от положения ступенчатого ударника 2 относительно стержня 7 сообщается с атмосферой посредством выпускного канала 24 в корпусе 1. Кольцевой фланец 10 и стакан 14 образуют камеру сетевого воздуха 11, куда поступает воздух через канал 25 в стакане 14 и каналы 26 в кольцевом фланце 10, посредством 40
которых воздух поступает в кольцевую распределительную камеру 17, являющуюся также камерой рабочего хода. Рабочий инструмент 27 установлен своим хвостовиком 28 в камере холостого хода 23 и удерживается относительно корпуса 1, например, пружиной 29.

Пневматический ударный механизм работает следующим образом.

После включения пускового устройства (на чертеже не показано и может быть 40
любым известным) воздух из сети поступает по каналу 25 в камеру 11 сетевого воздуха. Далее через каналы 26 в кольцевом фланце 10 воздух поступает в кольцевую распределительную камеру 17, из которой по канал-пазу 13 воздух поступает по сквозному отверстию 5 и его продолжению в виде радиальных каналов 6 в ступенчатом 45
ударнике 2 в камеру холостого хода 23. Одновременно по каналу 16, канал-пазам 19 или канал-лыскам 20 воздух из кольцевой распределительной камеры 17 поступает в кольцевую камеру 18. Увеличенные проходные сечения канал-пазов 19 либо канал-лысок 20 позволяют в период окончания рабочего хода и начала холостого хода

ступенчатого ударника 2 придерживать его в контакте с хвостовиком 28 рабочего инструмента 27. Это позволяет улучшить наполнение воздухом камеры холостого хода 23, повысить импульс силы давления воздуха и передать большую часть кинетической энергии ударника 2 рабочему инструменту 27. При этом снижается сила отдачи корпуса 1 механизма, что обуславливает уменьшение требуемого усилия нажатия на корпус и улучшает его вибрационные характеристики. Под действием сил давления воздуха со стороны камеры холостого хода 23 ступенчатый ударник 2 продолжает движение в сторону кольцевой распределительной камеры 17, совершая холостой ход. При последующем движении ступенчатый ударник 2 перекрывает выпускной канал 22 в корпусе 1, а канал-пазы 19 или канал-лыски 20 перекрывают кольцевой канал 16, образованный штоковой частью 3 и втулкой корпуса 15 (фиг. 1) с последовательным уменьшением проходного сечения канал-пазов 19 или канал-лысок 20. Одновременно с перекрытием выпускного канала 22 со стороны камеры рабочего хода 18 осуществляется перекрытие канал-паза 13 втулки 12 штоковой части 3 ударника 2 поршневой частью 8 стержня 7. В конце перекрытия канал-паза 13 основной частью 4 ударника 2 открывается выпускной канал 24 со стороны камеры холостого хода и давление воздуха 23 в ней понижается до величины атмосферного. После разобщения кольцевой камеры рабочего хода 18 с атмосферой в ней начнется сжатие отсеченного и поступающего через уменьшающееся проходное сечение канал-пазов 19 или канал-лысок 20 воздуха и при достижении цилиндрической поверхности штоковой части 3 ударника 2 втулки 15 каналы 19 и 20 перекрываются и поступление воздуха из камеры 17 в камеру 18 прекращается. Сжатие воздуха в кольцевой камере рабочего хода 18 продолжается до расчетной величины давления воздуха в ней, после чего, исчерпав импульс силы холостого хода, ступенчатый ударник 2 остановится в расчетном положении и сразу же под действием сил давления воздуха со стороны кольцевой распределительной камеры 17 и камеры 18 начнется движение в сторону камеры холостого хода 23, совершая рабочий ход. При движении ступенчатого ударника 2 цилиндрическая поверхность штоковой части 3 выдвинется из втулки 15, а через увеличивающиеся проходные сечения канал-пазов 19 или канал-лысок 20 поступает увеличивающееся количество воздуха из кольцевой распределительной камеры 17 в кольцевую камеру рабочего хода 18, чем обеспечивается расчетное значение импульса силы давления воздуха рабочего хода ступенчатого ударника 2 и увеличение его кинетической энергии.

При дальнейшем перемещении ступенчатого ударника 2 открывается выпускной канал 22 и кольцевая камера 18 сообщается с атмосферой. Далее ступенчатый ударник 2 перекроет своей боковой поверхностью основной части 4 выпускной канал 24, откроет канал-паз 13 втулки 12 штоковой части 3, вследствие чего в камере холостого хода 23 начнется сжатие отсеченного в ней воздуха и воздуха, поступающего из кольцевой распределительной камеры 17. Под действием разности силовых импульсов ступенчатого ударника 2 и давления воздуха со стороны кольцевой распределительной камеры 17 ударник, преодолевая противодействие со стороны камеры 23, наносит удар по хвостовику 28 инструмента 27. После соударения ступенчатый ударник 2 под действием импульсов отскока и давления воздуха со стороны камеры 23 начнет движение в сторону кольцевой распределительной камеры 17, совершая холостой ход. Далее рабочий цикл пневматического ударного механизма повторяется.

(57) Формула изобретения

1. Пневматический ударный механизм, включающий цилиндрический корпус с

выпускными каналами и установленной в нем втулкой, ступенчатый ударник со штоковой и основной частью, сквозным отверстием и втулкой в штоковой части с канал-пазом, разделяющий полость корпуса на камеру холостого хода со стороны хвостовика и кольцевую рабочую, кольцевой фланец с каналами подвода воздуха из сетевой камеры, жестко закрепленный относительно кольцевого фланца стержень, постоянно находящийся в сквозном отверстии ударника и взаимодействующий с канал-пазом втулки, рабочий инструмент с хвостовиком, кольцевую распределительную камеру, сообщенную с одной стороны с сетевой камерой посредством каналов подвода воздуха кольцевого фланца и с другой стороны с кольцевой рабочей камерой посредством кольцевого дроссельного канала, при этом стержень установлен с возможностью периодического сообщения, в зависимости от положения ступенчатого ударника, кольцевой распределительной камеры и камеры холостого хода между собой, отличающийся тем, что кольцевой дроссельный канал образован выполненными на диаметрально противоположных сторонах штоковой части ударника канал-пазами или канал-лысками с переменным поперечным сечением по высоте.

2. Пневматический ударный механизм по п. 1, отличающийся тем, что канал-пазы или канал-лыски выполнены наклонными к продольной оси ударника.

20

25

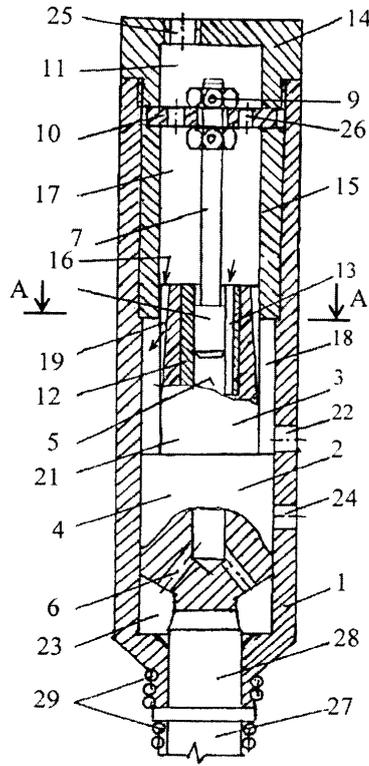
30

35

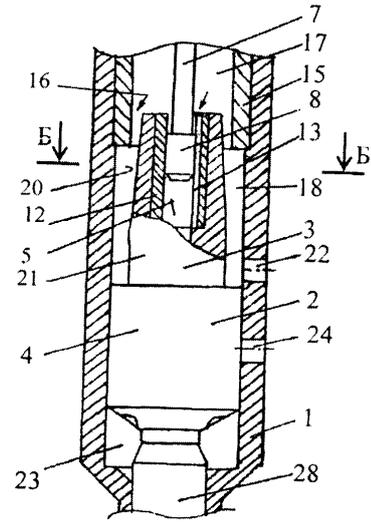
40

45

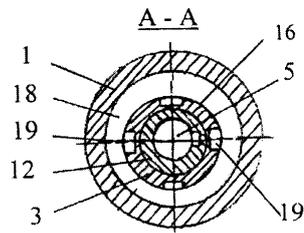
Пневматический ударный механизм



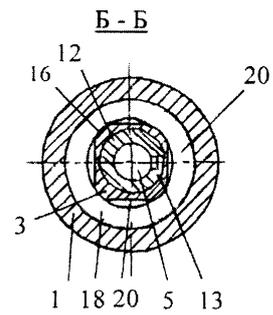
Фиг. 1



Фиг. 3



Фиг. 2



Фиг. 4