

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 235593

БОЕК ПНЕВМОУДАРНИКА

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Жуков Иван Алексеевич (RU), Храпенкова Екатерина Сергеевна (RU)*

Заявка № 2025108906

Приоритет полезной модели 10 апреля 2025 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 10 июля 2025 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 10 апреля 2035 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B25D 17/02 (2025.05)

(21)(22) Заявка: 2025108906, 10.04.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.04.2025Дата регистрации:
10.07.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.04.2025

(45) Опубликовано: 10.07.2025 Бюл. № 19

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО "СПГУ", Патентно-лицензионный
отдел

(72) Автор(ы):

Жуков Иван Алексеевич (RU),
Храпенкова Екатерина Сергеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

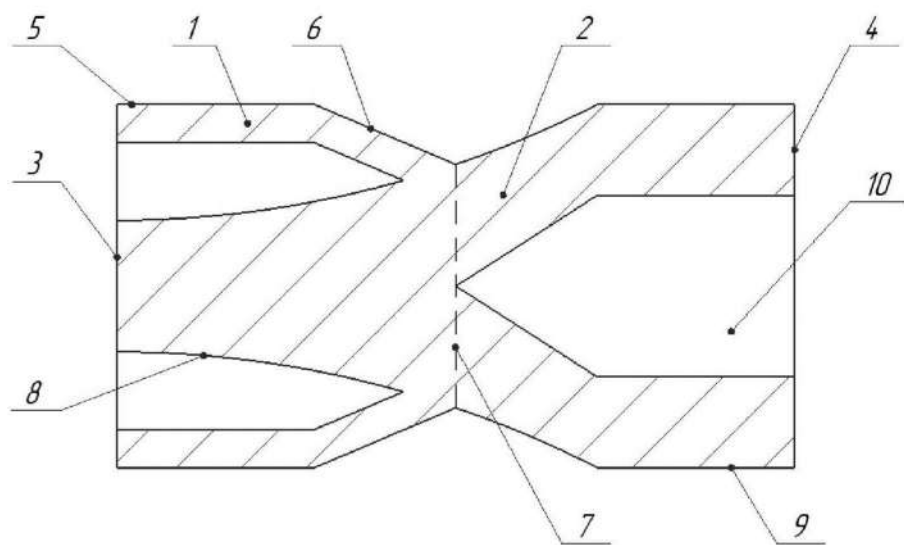
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2486049 C1, 27.06.2013. RU 221725
U1, 21.11.2023. SU 1265038 A1, 23.10.1986. RU
2484943 C1, 20.06.2013. JP 2005342886 A,
15.12.2005.

(54) БОЕК ПНЕВМОУДАРНИКА

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области машиностроения, горного дела и строительства, а именно к бойкам пневмоударников, применяемых для раскалывания плит горных пород высокой крепости. Боек пневмоударника состоит из поршневой части и ударной части. Ударная часть ограничена ударным и воспринимающим торцами, в которой со стороны воспринимающего торца выполнено центральное глухое отверстие. Поршневая часть ориентирована цилиндром в сторону ударного торца и жестко соединена конусом с ударной частью в срединном сечении бойка. Ударная часть

выполнена двухступенчатой. Первая ступень выполнена в форме тела вращения трактрисы около ее асимптоты. Вторая ступень цилиндрическая, длина которой равна длине цилиндра цилиндроконической оболочки. Площадь центрального глухого отверстия равна площади цилиндроконической оболочки в симметричных сечениях относительно срединного сечения бойка. Техническим результатом является повышение эффективности передачи энергии удара раскалываемой плите горной породы высокой крепости. 2 ил.



Фиг. 1

RU 235593 U 1

RU 235593 U 1

Полезная модель относится к области машиностроения, горного дела и строительства, а именно к бойкам пневмоударников, применяемых для раскалывания плит горных пород высокой крепости.

Известен поршень-боек пневматической бурильной головки (Иванов К.И. Техника бурения, стр. 43, рис. 2.13), содержащий цилиндрические поршневую и ударную части, переходная часть между которыми выполнена в виде усеченного конуса.

Цилиндрическая поршневая часть выполнена с двумя посадочными поверхностями, контактируемыми с цилиндром корпуса машины, с кольцевой выточкой между ними. Благодаря наличию двух посадочных поверхностей с кольцевой выточкой между ними, такое устройство обеспечивает высокий коэффициент полезного действия ударной системы и минимальный расход сжатого воздуха.

Недостатком такого поршня-бойка является цилиндрическая форма поршневой и ударной частей, вследствие чего поршень генерирует ударный импульс прямоугольной формы без нарастания амплитуды, что не соответствует силам сопротивления раскалыванию плит горных пород высокой крепости и, следовательно, не позволяет повысить эффективность передачи энергии удара раскалываемой плите.

Известен боек цилиндроконический (Патент РФ №2484943, опубл. 20.06.2013), содержащий цилиндрическую поршневую и коническую ударную части, переход между которыми выполнен по дуге окружности.

Недостатком такого бойка является выполнение ударной части в форме усеченного конуса, вследствие чего боек генерирует ударный импульс с амплитудой, нарастающей с течением времени с убывающей интенсивностью, что не является оптимальным для раскалывания плит горных пород высокой крепости.

Известен боёк (Авторское свидетельство СССР №1265038, опубл. 23.10.1986), ограниченный воспринимающим и ударным торцами и боковой поверхностью, образующая которой представляет собой трактрису, обращенную вогнутостью к оси бойка.

Недостатками таких бойков является неустойчивое положение бойка в корпусе машины ударного действия, т.к. контакт боковой поверхности бойка с корпусом машины происходит по линии окружности воспринимающего торца бойка, а вследствие того, что боек выполнен одноступенчатым, он генерирует ударный импульс одноступенчатой формы с амплитудой, нарастающей на переднем фронте по линейному закону, но без сохранения максимальной амплитуды импульса во времени, что не является оптимальным для раскалывания плит горных пород высокой крепости.

Известен боек машин ударного действия (Патент №221725, опубл. 21.11.2023), состоящий из жестко соединенных между собой поршневой части и ударной части, поршневая часть которого выполнена в виде цилиндроконической оболочки, а ударная - в форме экспоноида вращения, в которой выполнено центральное глухое отверстие, площадь которого равна площади цилиндроконической оболочки в любом поперечном сечении по длине бойка

Недостатком такого бойка является то, что ударная часть выполнена в форме экспоноида вращения, в результате чего боек генерирует ударный импульс, идентичный ударному импульсу, генерируемому одноступенчатым бойком, выполненным в форме экспоноида вращения, одноступенчатой формы с амплитудой, нарастающей с течением времени с возрастающей интенсивностью, но без сохранения максимальной амплитуды импульса во времени, что не является оптимальным для раскалывания плит горных пород высокой крепости.

Известен боек цилиндро-псевдосферический (Патент РФ №2486049, опубл.

27.06.2013.), принятый за прототип, состоящий из жестко соединенных между собой цилиндра и коаксиально расположенного в нем штока, боковая поверхность которого является поверхностью постоянной отрицательной кривизны, образуемой вращением трактрисы около ее асимптоты. Характерной особенностью таких бойков является то, что они генерируют ударный импульс с непрерывно возрастающей амплитудой по линейному закону, что является оптимальным для раскалывания плит горных пород высокой крепости.

Недостатком такого бойка является то, что площадь поперечного сечения цилиндра существенно меньше площади неударного торца, что с учетом направления распространения ударной волны приводит к генерированию ударного импульса двухступенчатой формы, вторая ступень которого обладает прямоугольной формой с амплитудой, существенно меньше максимальной амплитуды ударного импульса, что не соответствует силам сопротивления раскалыванию плит горных пород высокой крепости и, следовательно, не позволяет повысить эффективность передачи энергии удара раскалываемой плите.

Техническим результатом является повышение эффективности передачи энергии удара раскалываемой плите горной породы высокой крепости.

Технический результат достигается тем, что поршневая часть ориентирована цилиндром в сторону ударного торца и жестко соединена конусом с ударной частью в срединном сечении бойка, ударная часть выполнена двухступенчатой, первая ступень которой выполнена в форме тела вращения трактрисы около ее асимптоты, вторая ступень цилиндрическая, длина которой равна длине цилиндра цилиндроконической оболочки, площадь центрального глухого отверстия равна площади цилиндроконической оболочки в симметричных сечениях относительно срединного сечения бойка.

Боек пневмоударника поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - общий вид устройства;

фиг. 2 - 3D-модель устройства;

1 - поршневая часть;

2 - ударная часть;

3 - ударный торец;

4 - воспринимающий торец;

5 - цилиндр;

6 - конус;

7 - срединное сечение;

8 - первая ступень;

9 - вторая ступень;

10 - центральное глухое отверстие.

Боек пневмоударника состоит из жестко соединенных между собой поршневой части 1 и ударной части 2, ограниченной ударным торцом 3 и воспринимающим торцом 4. Поршневая часть 1 выполнена в виде цилиндроконической оболочки и ориентирована цилиндром 5 в сторону ударного торца 3 и жестко соединяется конусом 6 с ударной частью 2 в срединном сечении 7 бойка. Ударная часть 2 выполнена двухступенчатой, первая ступень 8 которой выполнена в виде тела вращения трактрисы около ее асимптоты, вторая ступень 9 - цилиндрическая, длина которой равна длине цилиндра 5 цилиндроконической оболочки. В ударной части 2 со стороны воспринимающего торца 4 выполнено центральное глухое отверстие 10, площадь которого равна площади цилиндроконической оболочки в симметричных сечениях относительно срединного

сечения 7 бойка.

Боек пневмоударника работает следующим образом. Боек устанавливается в корпус пневмоударника до полного соприкосновения цилиндрической поверхности поршневой части 1 и цилиндрической поверхности ударной части 2 с внутренней стенкой корпуса пневмоударника, обретая тем самым устойчивое положение. От привода пневмоударника на воспринимающий торец 4 и центральное глухое отверстие 10 подается сжатый воздух, что приводит в движение боек. Энергия сжатого воздуха преобразуется в кинетическую энергию возвратно-поступательного движения бойка. В конце хода боек ударным торцом 3 наносит удар по рабочему инструменту пневмоударника. В результате удара бойком в рабочем инструменте генерируется ударный импульс, под действием которого рабочий инструмент перемещается и производит раскалывание плиты горной породы высокой крепости.

В силу того, что боек пневмоударника содержит поршневую часть 1, выполненную в виде цилиндроконической оболочки, ориентированной цилиндром 5 в сторону ударного торца 3 и жестко соединенной конусом 6 с ударной частью 2 в срединном сечении 7 бойка, а ударная часть 2 выполнена двухступенчатой, первая ступень 8 которой выполнена в виде тела вращения трактрисы около ее асимптоты, вторая ступень 9 - цилиндрическая, длина которой равна длине цилиндра 5 цилиндроконической оболочки, образуются две цилиндрические посадочные поверхности, контактируемые с внутренней стенкой корпуса пневмоударника, с кольцевой выточкой между ними, вследствие чего такой боек обеспечивает высокий коэффициент полезного действия пневмоударника и минимальный расход сжатого воздуха.

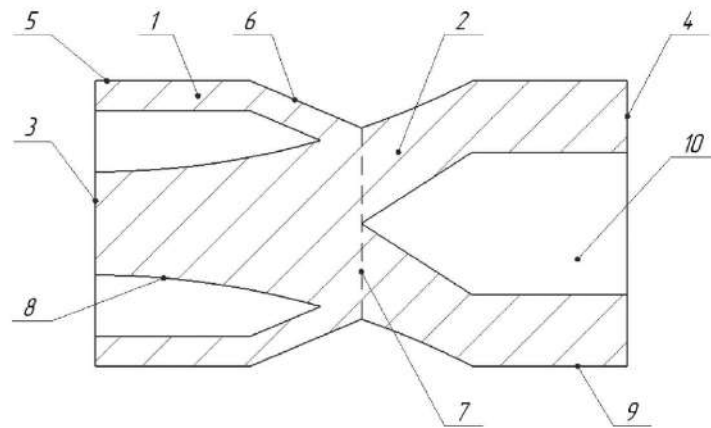
Боек пневмоударника генерирует в рабочем инструменте пневмоударника с учетом направления распространения ударной волны двухступенчатый ударный импульс, идентичный ударному импульсу, генерируемому двухступенчатым бойком, первая ступень которого выполнена в виде тела вращения трактрисы около ее асимптоты, а вторая ступень выполнена в виде цилиндра, площадь поперечного сечения которого равна сумме площади воспринимающего торца 4 и площади поперечного сечения цилиндра 5. Первая ступень ударного импульса определяется первой ступенью бойка, выполненной в виде тела вращения трактрисы около ее асимптоты, и характеризуется непрерывно возрастающей по линейному закону амплитудой. Вторая ступень ударного импульса определяется второй ступенью бойка, выполненной в форме цилиндра, и, вследствие того, что площадь его поперечного сечения равна сумме площади воспринимающего торца 4 и площади поперечного сечения цилиндра 5, обладает прямоугольной формой с амплитудой, равной максимальной амплитуде ударного импульса. Генерируемый таким образом ударный импульс является оптимальным для раскалывания плит горных пород высокой крепости, так как соответствует силам сопротивления раскалыванию плиты.

Боек пневмоударника, поршневая часть которого выполнена в виде цилиндроконической оболочки, ориентированной цилиндром в сторону ударного торца и жестко соединенной в срединном сечении бойка конусом с ударной частью, выполненной двухступенчатой, первая ступень которой выполнена в виде тела вращения трактрисы около ее асимптоты, а вторая ступень цилиндрическая, длина которой равна длине цилиндра цилиндроконической оболочки, с центральным глухим отверстием со стороны воспринимающего торца с площадью, равной площади цилиндроконической оболочки в симметричных сечениях относительно срединного сечения бойка, генерирует оптимальный для раскалывания плит горных пород высокой крепости ударный импульс, что повышает эффективность передачи энергии удара раскалываемой плите горной

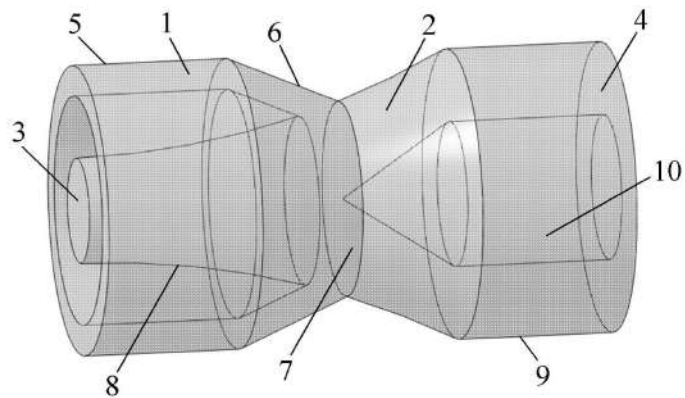
породы высокой крепости.

(57) Формула полезной модели

Боек пневмоударника, состоящий из жестко соединенных между собой поршневой части, выполненной в виде цилиндроконической оболочки, и ударной части, ограниченной ударным и воспринимающим торцами, в которой со стороны воспринимающего торца выполнено центральное глухое отверстие, отличающийся тем, что поршневая часть ориентирована цилиндром в сторону ударного торца и жестко соединена конусом с ударной частью в срединном сечении бойка, ударная часть выполнена двухступенчатой, первая ступень которой выполнена в форме тела вращения трактрисы около ее асимптоты, вторая ступень цилиндрическая, длина которой равна длине цилиндра цилиндроконической оболочки, площадь центрального глухого отверстия равна площади цилиндроконической оболочки в симметричных сечениях относительно срединного сечения бойка.



Фиг. 1



Фиг. 2