



УКРАЇНА

(19) UA (11) 148693 (13) U  
(51) МПК  
E21B 7/28 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2021 00616</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>12.02.2021</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>09.09.2021</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>08.09.2021, Бюл.№ 36</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Антончик Володимир Євгенійович (UA), Ганкевич Валентин Феодосійович (UA), Пащенко Олександр Анатолійович (UA), Куц Олександра Вадимівна (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", просп. Д. Яворницького, 19, м. Дніпро, 49000 (UA)</b></p>
---	--

**(54) ПРИСТРІЙ БУРОВИБУХОВОГО РОЗШИРЕННЯ СВЕРДЛОВИН В ГІРСЬКИХ ПОРОДАХ**

**(57) Реферат:**

Пристрій буровибухового розширення свердловин в гірських породах складається із штанг, з'єднаних жорстко у вигляді трубопроводу, на який встановлені втулки у вигляді циліндричних кілець з можливістю пересуватись вздовж нього в обох напрямках, зарядів вибухівки, розміщених між втулками, у вигляді тороїдального конуса з детонаторами в них в його вершині, розташованих на однаковій відстані один від одного, провідників електричного струму, які проходять до детонаторів зарядів, пружини на зовнішній частині трубопроводу. В початковому положенні пристрою між втулками існує однаковий зазор. Заряди вибухівки, які розташовані між втулками, мають детонаційний шнур у вершині тороїдального конуса і мають еластичну герметичну оболонку, в якій вони знаходяться. На вході в свердловину пристрій має підпору, яка закриває зазор між втулкою і стінкою свердловини. Втулки в робочому положенні в свердловині стикаються одна з одною без зазору, а заряди вибухівки стикаються з поверхнею свердловини. На зовнішній поверхні останньої втулки як на направляючій пристрій має буровий інструмент у вигляді двозахідного шнека з випереджаючими різцями на корпусі шнека.

UA 148693 U

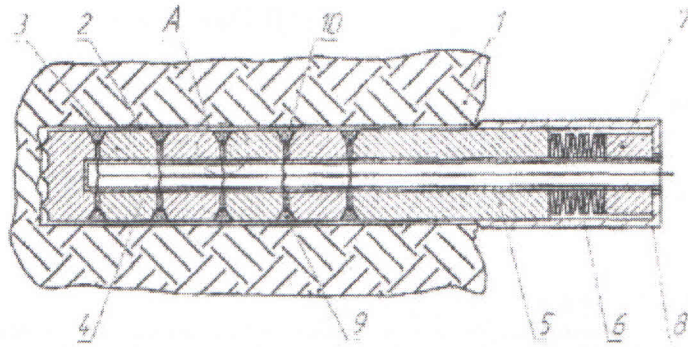


Fig. 1



Корисна модель належить до гірничої промисловості пристроїв буровибухового розширення свердловин в гірських породах і може бути використана для розширення свердловин в гірських породах, у тому числі, до розмірів вентиляційних каналів та малих виробок.

5 Відомі пристрої механічного розширення свердловин [Патент UA № 39281 A E21B10/26 опубл. 15.06.2001 Пристрій для розширення свердловин Гаврич Є.Ф., Інкін О.В.; Патент РФ № 2550614 С1 E21B 7/28 опубл. 10.05.2015 Бюл. № 13 Расширитель ствола, скважин, авторы: Филипов В.П., Киршин А.В., Максимов Д.В., 5,6], що являють собою відомі бурові інструменти у вигляді різців або бурових доліт, якими розбурюють початкову свердловину до більшого діаметра.

10 Недоліки цих пристроїв у тому, що пристрої механічного буріння, тобто подрібнення породи, яка виймається, до того ж розміру частинок, що і при бурінні, потребують значних витрат енергії. Крім того скол породи як і при бурінні відбувається шляхом заглиблення інструменту в міцну монолітну породу перпендикулярно до поверхні забою, що також потребує значних витрат енергії, часу, спричиняє значне зношення бурового інструмента і збільшує вартість гірничих робіт і видобутку корисних копалин.

15 Відомий пристрій термічного розширення свердловин [Патент РФ № 2477363 С1, опубл. 10.03.2013 Бюл. № 7, Устройство для совмещенного механического и термического расширения скважин, Кобелев Н.С., Емельянов С.Г., Алябьева Т.В., 7], який є аналогом пристроїв термічного буріння і складається з генератора теплоносія, який обертається на буровому поставі.

20 Недоліком цього пристрою є значні витрати палива на буріння 1 м<sup>3</sup> гірської породи, і через його високу вартість він значно дорожчий механічного, тому зараз майже не використовується.

25 Відомий пристрій термомеханічного розширення свердловин [А. с. СССР № 473814 E21C 21/10, опубл. 18.09.75 БИ № 22, Устройство для термомеханического бурения скважин. А.А. Галяс, Н.М. Трегубов, Н.М. Сторожук, 8], що складається з генератора теплоносія і звичайного механічного бурового інструмента, робота якого передбачає попередній прогрів породи для більш ефективного її буріння механічним інструментом.

30 Недоліком цього пристрою є досить значна сумарна кількість енергії, яка використовується на розширення-буріння 1 м<sup>3</sup> гірської породи з коефіцієнтом корисної дії її використання не більше 20-25 %. Пристрої термомеханічного розширення свердловин поступаються механічним по сумарній вартості, тому використовуються обмежено.

35 Найбільш близьким аналогом, до пристрою, що заявляється, є "Пристрій імпульсного розширення свердловин в гірських породах", що складається з трубопроводу, втулок, зарядів вибухівки, детонаторів, провідників електричного струму, пружини, ресивера, клапана [Патент UA № 39281 E21B 7/28, опубл. 15.06.2001, Пристрій імпульсного розширення свердловин в гірських породах, Авторы: Мінесєв С.П., Антончик В.Є., 9], Пристрій, з зарядами вибухівки (між втулками) та детонаторами в них і попередньо з'єднаними провідниками для подачі електричного струму, вставляють в свердловину і закріплюють фіксатором та пружиною. Першим підривають заряд, найближчий до входу в свердловину. Далі послідовно з деякою затримкою в часі підривають інші заряди. В момент підриву останнього заряду по трубопроводу із ресивера починає надходити стиснуте повітря, яке через отвори в останній втулці надходить до забою свердловини. Стиснуте повітря подають до тих пір, поки зруйновані гірські породи не будуть видалені із свердловини.

45 Недоліком даного пристрою є складність видалення продуктів руйнування гірських порід із розширеної свердловини. Це обумовлено тим, що дискретно розташовані заряди ВР (вибухових речовин) створюють заглиблення в місцях вибуху заряду і виступи між ними. Частиці зруйнованої гірської породи досить значного розміру, які одночасно намагаються пройти через кільцеві виступи, заштибовують ці проходи, а кількості та енергії газів продуктів вибуху не достатньо для подолання цих породних пробок. Разом з тим збільшення кількості вибухівки для створення більшого діаметра проходу і вимушене через це зменшення розмірів трубопроводу та втулок приведе до їх руйнування і руйнування пристрою імпульсного розширення свердловин в гірських породах, що виключить можливість розширення свердловини.

50 В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою буровибухового розширення свердловин в гірських породах, в якому за рахунок дії на внутрішню поверхню свердловини спрямованих послідовних вибухів в гірській породі навколо свердловини створюють сітку тріщин, після чого в межах об'єму цих тріщин виконують буріння та видалення породи, і таким чином розширення свердловини, що збільшує швидкість і зменшує вартість гірничих робіт.

60 Поставлена задача вирішується за рахунок застосування пристрою буровибухового розширення свердловин в гірських породах, що складається із штанг, з'єднаних жорстко у



5 вигляді трубопроводу, на який встановлені втулки у вигляді циліндричних кілець з можливістю пересуватись вздовж нього в обох напрямках, зарядів вибухівки, розміщених між втулками, у вигляді тороїдального конуса з детонаторами в них в його вершині, розташованих на однаковій відстані один від одного, провідників електричного струму, які проходять до детонаторів

10 зарядів, пружини на зовнішній частині трубопроводу, згідно з корисною моделлю, в початковому положенні пристрою між втулками існує однаковий зазор, заряди вибухівки, які розташовані між втулками, мають детонаційний шнур у вершині тороїдального конуса і мають еластичну герметичну оболонку, в якій вони знаходяться, на вході в свердловину пристрій має підпору, яка закриває зазор між втулкою і стінкою свердловини, втулки в робочому положенні в свердловині

15 стикаються одна з одною без зазору, а заряди вибухівки стикаються з поверхнею свердловини, на зовнішній поверхні останньої втулки як на направляючій пристрій має буровий інструмент у вигляді двозахідного шнека з випереджаючими різцями на корпусі шнека.

Наявність однакового зазору між втулками в вихідному положенні та зарядів вибухівки з детонаційним шнуром у вершині тороїдального конуса, які розташовані між втулками і знаходяться в еластичній герметичній оболонці, а в робочому положенні втулки в свердловині стикаються одна з одною без зазору, і заряди вибухівки стикаються з поверхнею свердловини, дозволяє витіснити ВР в зазор між втулками і стінкою свердловини і створити безпосередній контакт заряду ВР зі стінками свердловини, що забезпечить безпосередню дію детонаційної хвилі від ВР до гірської породи і використання її енергії на руйнування гірської породи. Крім того, така конструкція пристрою дозволяє збільшити кількість ВР на руйнування гірської породи, не зменшуючи розміри пристрою, що приведе до його руйнування.

Наявність детонаційного шнура у вершині тороїдального конуса дозволить провести початкову детонацію вибухових речовин по всій довжині вершини тороїдального конуса, що забезпечить майже одночасний рух детонаційної хвилі по всьому масиву вибухових речовин в радіальному напрямку, тобто в породу, тоді як поширення детонаційної хвилі з однієї точки через "вторинні" вибухові речовини, які і складають тіло заряду, значно повільніше, крім того, в цьому випадку детонаційна хвиля буде йти по заряду вибухових речовин не від вершини тороїдального конуса, що зумовить несиметричність дії вибуху і може призвести як до руйнування пристрою, так і до спотворення розмірів розширеної свердловини.

30 Наявність підпори на вході в свердловину, яка закриває зазор між втулкою і стінкою свердловини, перешкоджає виходу із свердловини газоподібних продуктів вибуху з великим тиском і змушує їх виходити через тріщини в гірській породі, що веде до розширення і розповсюдження цих тріщин.

Наявність на зовнішній поверхні останньої втулки, як на направляючій, бурового інструменту у вигляді двозахідного шнека з випереджаючими різцями на зовнішньому виступаючому трубопроводі шнека дозволяє відокремити тріщинуваті породи від гірського масиву, що значно полегшить їх руйнування до вигляду насипних і подальше їх транспортування і видалення з розширеної свердловини.

Суть корисної моделі, що заявляється, пояснюється кресленнями.

40 На фігурі 1 зображено повздовжній переріз частини пристрою буровибухового розширення свердловин у вихідному положенні, свердловину, яку розширюють, та гірські породи.

На фігурі 2 зображений повздовжній переріз збільшеного фрагмента пристрою вибухового розширення свердловин у свердловині у вихідному положенні.

45 На фігурі 3 зображено повздовжній переріз частини пристрою буровибухового розширення свердловин у робочому положенні одразу після підриву двох зарядів ВР, свердловину, яку розширюють, та гірські породи.

На фігурі 4 зображений повздовжній переріз збільшеного фрагмента пристрою вибухового розширення свердловин в свердловині у робочому положенні.

50 На фігурі 5 зображено повздовжній переріз пристрою вибухового розширення свердловин після вибухів зарядів ВР, свердловину, яку розширюють після вибухів, гірські породи, механічний буровий інструмент у вигляді двозахідного шнека з різцями на ньому.

На фігурах 1-5 наведені такі позначення:

55 1 - гірські породи; 2 - свердловина; 3 - металева втулка; 4 - штанга; 5 - направляюча втулка; 6 - тарілчаста пружина; 7 - гайка; 8 - підпора; 9 - заряд ВР; 10 - детонаційний шнур; 11 - еластична оболонка; 12 - електричний дріт; 13 - різці корпусу; 14 - різці шнека; 15 - корпус шнека; 16 - вікно.

60 Пристрій буровибухового розширення свердловин в гірських породах працює наступним чином: в гірських породах механічним способом бурять свердловину заданого діаметра та довжини, в неї вставляють штангу 4, на яку встановлені металеві втулки 3 і направляюча втулка 5 з однаковими зазорами між ними, споряджені зарядами ВР 9 в еластичній оболонці 11 з



детонаційними шнурами 10 та електродетонаторами в них. Електродетонатори попередньо з'єднані з електричним дротом 12 для подачі електричного струму. На штангу 4 встановлюють тарілчасту пружину 6, гайку 7, фіг. 1, 2. Після цього гайкою 7 стискають тарілчасту пружину 6 і через неї перемішують направляючу втулку 5 і металеві втулки 3 в напрямку забою свердловини до стискання всіх втулок 3 і направляючої втулки 5 між собою і встановлюють підпору 8 на направляючу втулку 5 фіг. 3, 4. В результаті такого переміщення втулок 3 заряди ВР 9 в еластичних оболонках 11 частково витісняються в зазор між втулками 3 і стінкою свердловини 2 і створюють безпосередній контакт зарядів ВР 9 зі стінками свердловини у вигляді циліндричних кілець. Після цього підпорою 8 герметично закривають зазор між втулкою 5 і стінкою свердловини 2. Першим підривають заряд ВР 9, найближчий до початку свердловини. Далі послідовно з деякою затримкою в часі підривають всі інші заряди ВР 9, фіг. 3, 4. Вибухи зарядів ВР 9 створюють в гірській породі навколо свердловини 2 об'ємну сітку тріщин, після чого буровий інструмент у вигляді двозахідного шнека, рухаючись по поверхні направляючої втулки 5, починає буріння тріщинуватого об'єму породи навколо свердловини 2. Буріння починається із заглиблення в породу 1 різців корпусу 13, які обертаються з корпусом шнека 15, створюють випереджаючий вруб і відокремлюють частину тріщинуватого об'єму породи навколо свердловини 2 від монолітної частини породи. Далі різці шнека 14 розривають тріщинувату породу до щебня, і вона транспортується шнеком за межі розширеної свердловини, після чого висипається через вікно 16 шнека і транспортується іншими транспортними засобами.

Після вирівнювання стінок свердловини її розширення можливо продовжити втулками 3 і шнеком (корпусом шнека 15) більшого діаметра. Набір буровибухових розширювачів річного діаметра дозволяють достатньо швидко і з невеликими затратами розширити свердловину до розмірів вентиляційних каналів або малих виробок у горизонтальному, вертикальному чи будь-якому довільному напрямку.

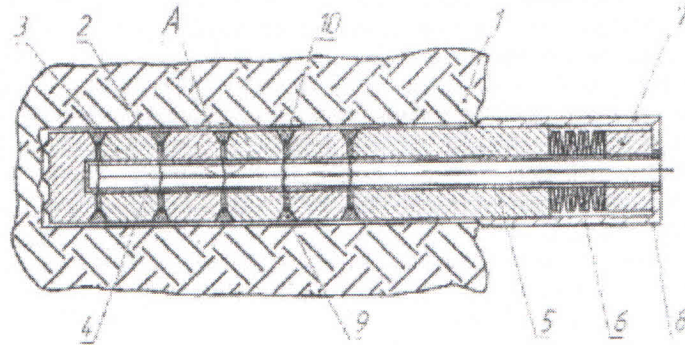
Джерела інформації:

1. АС СССР № 1452917 E21B 9/08, опубл. 19.01.71, Бюл. № 27, Шарошечное долото-расширитель, автор: Юшко С. П.,
2. Новые физические методы разрушения минеральных сред, Недрa 1970 г., Труды всесоюзной конференции, Алма-Ата, 1966 г. Основы механизма термического разрушения горных пород, авторы; Бричкин А.В., Генбач А.Н., Перевертун В.В., Рослякова Т.В.
3. А. с. СССР № 188407 E21B 7/14, опубл. 01.11.66 БИ № 22, Способ термодинамического разрушения горцах пород. В.Е. Горяев.
4. Патент UA № 86138 E21D 9/00, опубл. 25.03.2009, бюл. № 6, Спосіб формування свердловинного заряду кумулятивної дії для вибухового руйнування гірських порід, автори: Булат А.Ф., Іщенко К.С., Джос В.П., Осінній В.Я.
5. Патент UA № 39281 A E21B 10/26, опубл. 15.06.2001, Пристрій для розширених свердловин Гаврич Є.Ф., Інкін О.В.
6. Патент РФ № 2550614 C1 E21B 7/28, опубл. 10.05.2015 Бюл. № 13, Расширитель ствола скважин, авторы: Филипов В.П., Кишин А.В., Максимов Д.В.
7. Патент РФ № 2477363 C1, опубл. 10.03.2013 Бюл. № 7, Устройство для совмещенного механического и термического расширения скважин. Кобелей Н.С., Емельянов С.Г., Алябьева Т.В.
8. А. с. СССР № 473814 E21C, 21/10 опубл. 18.09.75 БИ № 22, Устройство для термомеханического бурения скважин. А.А. Галяс, Н.М, Трегубов, Н.М, Сторожук.
9. Патент UA № 39281 E21B 7/28, опубл. 15.06.2001, Пристрій імпульсного розширення свердловин в гірських породах, Автори: Мінеєв С.П., Антончик В.Є.

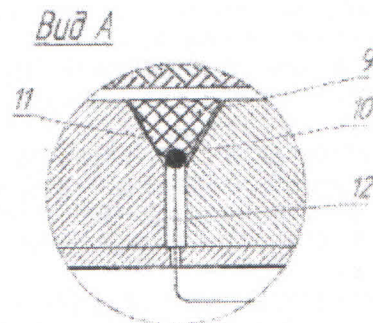
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій буровибухового розширення свердловин в гірських породах, що складається із штанг, з'єднаних жорстко у вигляді трубопроводу, на який встановлені втулки у вигляді циліндричних кілець з можливістю пересуватись вздовж нього в обох напрямках, зарядів вибухівки, розміщених між втулками, у вигляді тороїдального конуса з детонаторами в них в його вершині, розташованих на однаковій відстані один від одного, провідників електричного струму, які проходять до детонаторів зарядів, пружини на зовнішній частині трубопроводу, який відрізняється тим, що в початковому положенні пристрою між втулками існує однаковий зазор, заряди вибухівки, які розташовані між втулками, мають детонаційний шнур у вершині тороїдального конуса і мають еластичну герметичну оболонку, в якій вони знаходяться, на вході в свердловину пристрій має підпору, яка закриває зазор між втулкою і стінкою свердловини,

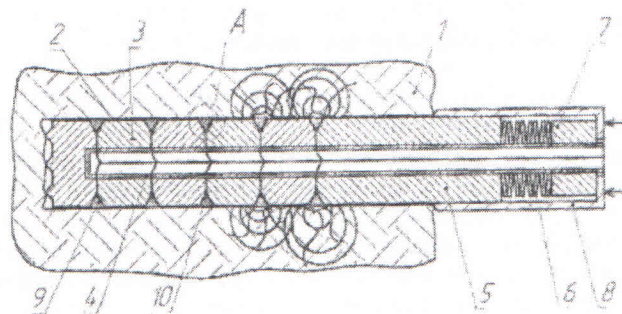
втулки в робочому положенні в свердловині стикаються одна з одною без зазору, а заряди вибухівки стикаються з поверхнею свердловини, на зовнішній поверхні останньої втулки як на направляючій пристрій має буровий інструмент у вигляді двозахідного шнека з випереджаючими різцями на корпусі шнека.



Фиг. 1



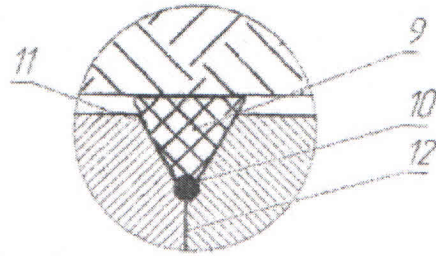
Фиг. 2



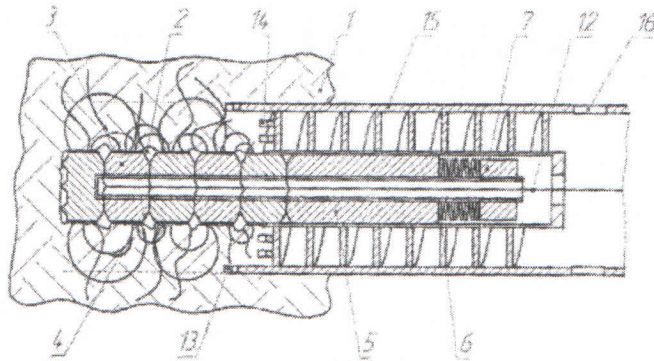
Фиг. 3



*Вид А*



Фиг. 4



Фиг. 5