

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ТОРПЕДА ДЛЯ ДИЛАТАНСІЙНОГО ТОРПЕДУВАННЯ СВЕРДЛОВИН

(21) 99074341

(22) 27.07.1999

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. № 2, 2001 р.

(72) Михалюк Альфред Володимирович, Мухін
Євген Андрійович, Осташко Валентина Юріївна(73) МИХАЛЮК АЛЬФРЕД ВОЛОДИМИРОВИЧ,
МУХІН ЄВГЕН АНДРІЙОВИЧ, ОСТАШКО ВАЛЕН-
ТИНА ЮРІЇВНА(57) 1. Торпеда для дилатансійного торпедування
свердловин, яка включає корпус з розміщеними в
ньому розосередженими зарядами, з'єднаними
відрізками детонуючого шнура, навитими по
спіралі на опорні елементи, та ініціатором вибуху,
встановленим в кінці опорних елементів в нижній
частині пристрою і з'єднаним з кабельною голов-
кою, яка відрізняється тим, що корпус виготовле-
но кислотостійким з литого скла, або базальту, або
кераміки, або іншого крихкого матеріалу2. Торпеда по п.1, яка відрізняється тим, що її
корпус в торцевих частинах заповнений сухим піс-
ком.3. Торпеда по п.1, яка відрізняється тим, що
заряд вибухової речовини складається з трьох
нерівновеликих частин, причому заряди ініціюють-
ся в порядку збільшення маси4. Торпеда по п.3, яка відрізняється тим, що
інтервали уповільнення між вибухами частин
зарядів залежать від довжини відрізків детонуючо-
го шнура, довжини яких розраховуються за форму-
лами.

$$l_{\text{дн1}} = D(0.1 \dots 0.5)(a + \sqrt{Q_1} + b + r);$$

$$l_{\text{дн2}} = D(0.1 \dots 0.5)(a + \sqrt{Q_2} + b + r);$$

де D – швидкість детонації детонуючого шнура,
м/с; Q_1 і Q_2 – маси зарядів вибухової речовини, кг;
r – відстань до зони дилатансії, м; a, і b, – коефі-
цієнти, які є середнім арифметичним між a_{11} і a_{12} та b_{11} і b_{12} , відповідно, що розраховуються за
формулами:

$$a_{11} = 2.96 \sigma_0^{-0.61};$$

$$a_{12} = 5.01 \cdot 10^4 A^{-1.3};$$

$$b_{11} = 1.66 \cdot 10^9 A^{-1.66};$$

$$b_{12} = 1.66 \cdot 10^4 \sigma_0^{-1.0};$$

де A – акустична жорсткість $A = \rho V_p$, ρ – щільність
породи, кг/м³; V_p – швидкість позовжних пружин
хвиль, км/сек; σ_0 – міцність порід на одноосове
стискування, Па.Винахід належить до області проведення ви-
бухових робіт в свердловинах і може бути викорис-
таний для підвищення ефективності вибухових
робіт в нафтових, газових і геотехнологічних
свердловинах за рахунок дилатансійного розу-
щільнення гірських порід.Найбільш близьким аналогом винаходу є
торпеда за патентом Російської Федерації №
2060380, яка включає в себе корпус з розміщеним
в ньому розосередженим зарядом вибухової рече-
вини (ВР), оснащена опорними елементами з
еластичними інертними прокладками і канавками
під детонуючий шнур та проміжним бойовиком.
Перший заряд ВР зроблено у вигляді вибухового
патрона, а інші у вигляді вузлів накопної дії з
можливістю підривання від гідроударної хвилі су-
сіднього вибуху. Ініціатор вибуху розміщений у
нижньому кінці опорних елементів внизу пристрою.Недоліком існуючої торпеди є низька техно-
логічна ефективність через обмеження маси
зарядів і, як наслідок, зменшення радіусу обробки
та неможливість використання в агресивних
середовищах в технологіях вибухово-хімічної
обробки привибійних зон. Крім того, існує небезпе-
ка руйнування свердловин під час вибуху.В основу винаходу поставлено задачу вдос-
коналення існуючої торпеди шляхом розміщення її
в кислотостійкому корпусі, заповненому сухим піс-
ком, послідовності підривання частин зарядів в
порядку зростання їх маси з різними інтервалами
уповільнення між ними забезпечити можливість
використання торпеди в агресивному середовищі
в технологіях вибухово-хімічної обробки свердло-
вин, захист свердловин від руйнування, збільше-
ння тривалості корисної дії торпедування та радіусу
обробки привибійної зони свердловини.

Задача вирішується тим, що заряди розміщуються в суцільному кислотостійкому корпусі з литого скла, або базальту, або кераміки, або іншого крихкого матеріалу, наповненому сухим піском, який руйнується при вибусі, і його уламки разом з піском розклинюють тріщини, створені при торпедуванні, подовжуючи термін його корисної дії, наявність піску дає змогу загасити вибухові хвилі і тим самим зберегти свердловину від руйнування.

Мета досягається ще тим, що заряд ВР складається з трьох нерівновеликих частин, які підриваються в порядку збільшення маси, що дає можливість збільшити радіус вибухової обробки масиву за рахунок послідовної суперпозиції вибухових хвиль. Забезпечення інтервалів уповільнення між вибухами досягається за допомогою відрізків детонуючого шнура (ДШ), які з'єднують частини зарядів. Довжини відрізків ДШ розраховуються за формулами:

$$l_{\text{ДШ}_1} = D(0.1 \dots 0.5)(a + \sqrt{Q_1} + b + r);$$

$$l_{\text{ДШ}_2} = D(0.1 \dots 0.5)(a + \sqrt{Q_2} + b + r);$$

де D – швидкість детонації детонуючого шнура, м/с; Q_1 і Q_2 – маси зарядів вибухової речовини, кг; r – відстань до зони дилатансії, м; a , і b , – коефіцієнти, які є середнім арифметичним між a_1 , і a_2

та b_1 , і b_2 , відповідно, що розраховуються за формулами:

$$a_1 = 2.96 \sigma_0^{-0.51};$$

$$a_2 = 5.01 \cdot 10^4 A^{-1.3};$$

$$b_1 = 1.66 \cdot 10^9 A^{-1.86};$$

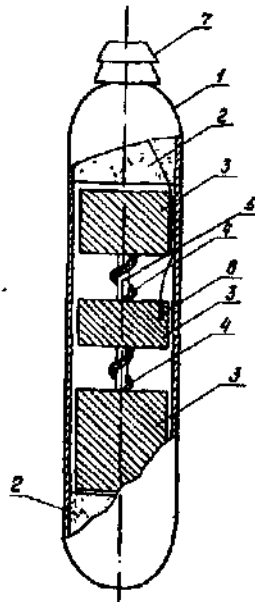
$$b_2 = 1.66 \cdot 10^4 \sigma_0^{-1};$$

де A – акустична жорсткість $A = \rho V_p$, ρ – щільність породи, кг/м³; V_p – швидкість поздовжніх пружин хвиль, км/сек; σ_0 – міцність порід на одноосьове стискання, Па.

На фігурі приведена конструкція свердловинної торпеди, яка розміщена в кислотостійкому корпусі 1 з литого скла або базальту, або кераміки, або іншого крихкого матеріалу, заповненого сухим піском 2. Заряд торпеди складається з трьох нерівновеликих частин 3, з'єднаних між собою відрізками ДШ 4, навитими по спіралі на опорні елементи 5. До найменшого заряду підведено ініціюючий пристрій 6, приєднаний до кабельної головки. Заряди підриваються в порядку збільшення маси.

Принцип дії торпеди полягає в наступному. При ініціюванні найменшого з зарядів 3 за допомогою ініціюючого пристрою 6 детонація від вибуху передається на сповільнювач з ДШ 4, навитий по спіралі на опорні елементи 5, через нього на другий, а потім і на третій заряди в порядку збільшення маси. Підривання нерівновеликих зарядів з часовим уповільненням дає змогу створити умови для дилатансійного розуцільнення структури гірських порід – утворення мережі тріщин в привибірній зоні свердловини.

Під дією вибуху руйнується крихкий корпус торпеди 1, і пісок 2, який знаходиться в її торцевих частинах, гасить ударні хвилі, запобігаючи руйнуванню свердловини. Уламки корпусу торпеди разом з піском потрапляють до тріщин, утворених при вибусі, розклинюють їх, підсилюючи ефективність торпедування.



Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03