

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0219U000361

**Державний реєстраційний номер:** 0115U002104

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 28-01-2019

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 4

**Назва етапу:** Розробка методу керування процесами формування вибухового імпульсу в середині свердловини, при яких за рахунок взаємодії і розподілу полів напруг в часі та просторі, досягається ефективне руйнування масивів гірських порід складної структури. Розробка рекомендацій щодо проектування параметрів сітки свердловинних зарядів та комутації схем короткостпівльненого підривання з різною системою ініціювання при вибухових роботах в умовах тріщинуватих порід, підвищення якості подрібнення гірничої маси з керованим сейсмоефектом по відношенню до охоронного об'єкту. Узагальнення результатів досліджень і підготовка заключного звіту по темі.

**Початок етапу:** 01.2018

**Закінчення етапу:** 12.2018

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут гідромеханіки НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417354

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** (044) 455-64-32

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національна академія наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 00019270

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет Міністрів України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442343243

## VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрямок фінансування:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 778.715 |
|----------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Дослідження процесів багатостадійного формування й розвитку в часі та просторі вибухових сейсмічних імпульсів з використанням короткосповільненого підривання в гірництві.

### **Назва роботи англійською:**

Research of processes of the многостадійного forming and development in time and space of explosive seismic impulses with the use of short slow exploding on mountain business.

### **Реферат українською:**

Розроблена математична модель, алгоритм та програма для чисельного моделювання взаємодії хвиль при вибуху системи циліндричних зарядів у гірській породі при одночасному підриванні та короткосповільнено. Отримана узагальнююча залежність швидкості зміщення ґрунту від параметрів вибуху розосередженого заряду і епіцентральної відстані на рівні інженерної формули. Розроблено спосіб підвищення надійності оцінки напруженого стану небезпечних до викиду гірничих порід у вугільних шахтах на основі вивчення характеру розповсюдження сейсмічних хвиль, збуджених струсовими вибухами. Підвищена безпека ведення гірничих робіт в шахтах. Розроблено схему апаратурного комплексу, що дозволяє проводити дистанційний моніторинг і контроль пружних і акустичних коливань, які виникають в межах вугільного пласта і породи для прогнозування та попередження раптових викидів на шахтах. Розроблено метод розрахунку сейсмічного впливу масових вибухів на сейсмостійкість, прилеглих до кар'єру, наземних споруд та карстової порожнини під ними, з урахуванням статичних сил у залежності від її розташування по відношенню до нижньої границі товщі, що стискається. Розроблено методи розрахунку ефективних і сейсмобезпечних параметрів буропідривних робіт для захисту природних об'єктів і житлових масивів сіл, наближених до кар'єрів. Розроблено нормативну документацію і рекомендації щодо проектування параметрів сітки свердловинних зарядів та комутації схем короткосповільненого підривання при вибухових роботах в умовах гіпсових масивів з пустотами, підвищено якість подрібнення гірничої маси з керованим сейсмоефектом по відношенню до охоронного об'єкту. На основі результатів аналітичних і експериментальних досліджень встановлено: потужність обертача бурового верстата експоненціально залежить від продуктивності буріння; питома енергоємність буріння конкретної гірської породи екстремально залежить від продуктивності буріння; оптимальному значенню продуктивності буріння відповідають мінімальні значення енергоємності процесу; запропоновано спосіб побудови геологічної структури колонки кожної свердловини, пробуреної на блоці, який підлягає підриванню, за моніторингом потужності, витраченої обертачем у процесі буріння, та визначення енергоємності для складання паспорту свердловинних зарядів ВР та макету його конструкції. Аналітичними дослідженнями фізики й механіки зустрічного поширення детонаційних хвиль від двох зарядів, розділених карстовою порожниною, встановлено, що забезпечення оптимальної передачі потенційної енергії в руйнівну роботу всередині конструкції свердловини створюється тоді, коли кожен подовжений заряд підривається з такими мілісекундними інтервалами уповільнення, при яких виникають умови змикання стелі й підосви карстової порожнини. Удосконалені методи розрахунку сейсмобезпечних і оптимальних параметрів сітки свердловин та інтервалів уповільнення нижнього й верхнього детонаторів всередині свердловинних зарядів ВР, розділених карстовою порожниною, дозволяють забезпечити якісне руйнування закарстованих масивів порід та допустимі норми сейсмічних навантажень у зонах розташування наземних будівель і карстових порожнин під ними. Від впровадження результатів наукової роботи Науково-дослідної лабораторії з проблем сейсмічної безпеки технологічних вибухів очікуваний, сумарний по 3-м кар'єрам, економічний ефект становить 1165560,6грн на рік.

### **Реферат англійською:**

A mathematical model, an algorithm and a program for numerical simulation of the interaction of waves with the

explosion of a system of cylindrical charges in a rock with simultaneous explosion and a short delay is developed. The generalizing dependence of the displacement rate of the soil on the parameters of the explosion of the dispersed charge and the epicentral distance at the level of the engineering formula is obtained. A method is developed to improve the reliability of the assessment of the tense state of hazardous to the ejection of rocks in coal mines on the basis of the study of the nature of the spread of seismic waves excited by shaking explosions. The safety of mine work in mines has been increased. The scheme of the hardware complex, which allows remote monitoring and control of elastic and acoustic oscillations that arise within the coal formation and the rock for prediction and prevention of sudden emissions at the mines, is developed. The method of calculating the seismic effect of mass explosions on seismic resistance adjacent to a career, ground structures and a karst cavity under them, with account of static forces depending on its location in relation to the lower boundary of the compressible layer, is developed. Methods of calculation of effective and seismic-safe parameters of drilling and blasting works for the protection of natural objects and residential areas of villages close to the quarries are developed. The normative documentation and recommendations for designing the parameters of the grid of borehole charges and the switching of short-circuit explosion schemes during blasting operations in the conditions of gypsum arrays with voids, the improvement of the quality of crushing the mountain mass with a controlled seismic effect in relation to the security object are developed. Based on the results of analytical and experimental studies, it is established: the power of the drill bit rotator exponentially depends on the drilling performance; Specific energy intensity of drilling of a particular rock is extremely dependent on the drilling performance; the optimum value of the drilling performance corresponds to the minimum values of the energy intensity of the process; the method of constructing the geological structure of the column of each well drilled in the block to be subjected to, by monitoring the power consumed by the rotor in the process of drilling, and the determination of energy intensity for the assembly of the borehole explosives passport and the layout of its design. The analytical studies of physics and mechanics of the counter-propagation of detonation waves from two charges separated by a karst cavity have established that ensuring optimal transfer of potential energy to destructive work within the well design is created when each elongate charge is undermined with such millisecond slowness intervals in which there are conditions for closing ceilings and soles of the karst cavity. Improved methods for calculating seismic and optimal parameters of the grid of wells and retardation intervals of the lower and upper detonators within the borehole charges separated by the karst cavity allow to ensure qualitative destruction of the karst of rocks and acceptable norms of seismic loading in the zones of location of terrestrial buildings and karstic cavities below them. From the implementation of the results of scientific work of the Research Laboratory on the problems of seismic safety of technological explosions, the expected total for 3 career pits, the economic effect amounts to UAH 1165560.6 per year.

**Індекс УДК:** 624.131.1, 624.131.1

**Коди тематичних рубрик:** 38.63.17

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** 1.Бойко Віктор Вікторович

**Науковий ступінь:**

**Вчене звання:**

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## **VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)**

**Назва НТП українською:** Метод керування процесами формування вибухового імпульсу в середині свердловини, при яких за рахунок взаємодії і розподілу полів напруг в часі та просторі, досягається ефективне руйнування масивів гірських порід складної структури. Рекомендації щодо проектування параметрів сітки свердловинних зарядів та комутації схем короткосповільненого підривання з різною системою ініціювання при вибухових роботах в умовах тріщинуватих та з пустотами гірських порід, підвищення якості подрібнення гірничої маси з керованим сейсмічним ефектом по відношенню до охоронного об'єкту.

**Назва НТП англійською:** The method of controlling the processes of formation of an explosive impulse in the middle of a well, at which due to the interaction and distribution of stress fields in time and space, effective destruction of rock massifs of a complex structure is achieved. Recommendations on the design of the parameters of the grid of downhole charges and switching schemes for short-delayed blasting with different initiation systems for blasting operations under conditions of fractured and rocks, improving the quality of grinding of the rock mass with controlled seismic effect in relation to the security object.

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Сейсмобезпечні технології ведення підривних робіт при видобутку будівельного матеріалу та твердих корисних копалин. Підвищення ефективності подрібнення закарстованих гірських порід.

**Галузь застосування:** геотехнічна і гірничо механіка, розробка корисних копалин

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** На основі експериментальних досліджень встановлено, що використання закону геометричної подібності Ньютона, при визначенні рівня сейсмічної небезпеки для забезпечення сейсмостійкості будівель і споруд, порівняно з іншими, дає більш обґрунтований прогноз сейсмічного ефекту при вибухових роботах, а також дозволяє ефективно проводити моделювання зарядів вибухових речовин, сполучених різними системами ініціювання при їх коротко уповільненому підриванні на кар'єрах і при дослідних роботах. Підвищено надійність прогнозу оцінки напруженого стану гірських порід у вугільних шахтах, небезпечних до викиду порід (вугілля). Запропонована схема встановлення сейсмоприймачів і контролерів для прогнозування та попередження раптових викидів в конкретних умовах вугільної шахти ім. Засядько. Отримав подальший розвиток імперічний метод визначення сейсмобезпечних параметрів буропідривних робіт, а саме: розрахунку сейсмобезпечної маси зарядів ВР під час вибухів у кар'єрах та спосіб визначення статичних навантажень від в

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 24.12.2016р. в ВАТ «Івано-Франківськцемент», ПП «Скала-Інтер», Щирецький кар'єр ВАТ «Миколаївцемент».

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** відкриті гірничовидобувні підприємства

**Перспективні ринки:** Україна

## **Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## **ІХ. Бібліографічний опис**

Зареєстровано 25.05.2015. Патент України на корисну модель 99697 "Спосіб визначення координат зародження об'ємних сейсмічних хвиль навколо вогнища гірського удару". О.О. Вовк (мол.), О.О. Вовк, В.В. Бойко/ Пат. 122425 України, МПК E21C 37/00. "Пристрій для приготування водонаповненої вспіненої вибухової композиції" Орлов Ю.Ю, Золотухін К.С., Приходько Ю.П., Гончар В.К., Плужник В.І., Ган О.В.; власник Національна академія внутрішніх справ України. -№122425; - Заявл. 30.06.2017; опубл. 10.01.2018, Бюл. №1. - 3 с. Boiko V.V. Seismic Waves Distribution from Blasting in a Rock Massif with One Crack or System of Parallel Fissures. American Journal of Civil Engineering and Architecture, 2016, Vol. 4, No. 2, 50-53 Available online at <http://pubs.sciepub.com/ajcea/4/2/2> © Science and Education Publishing DOI:10.12691/ajcea-4-2-2 American Journal of Civil Engineering and Architecture. Ремез Н.С., Крайчук С.О. Прогнозування сейсмостійкості споруд під час вибуху циліндричних зарядів. Київ: Центр учбової літератури, 2016. - 202 с. Чала О.М., Тарасюк О. С. Сейсмічні хвилі, що діють в зоні ґрунтових уступів борту кар'єру. V Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених "Перспективи розвитку гірничої справи та раціонального використання природних ресурсів", 18- 19 квітня 2018 року. Житомир : ЖДТУ, 2018. С. 130-131. Кузьменко А.О., Чала О.М., Хлевнюк Д.В., Тарасюк О.С. Сейсмічний ефект вибуху одночасно підірваних зарядів. Всеукраїнської науково-практичної оп-line конференції аспірантів, молодих вчених та студентів, присвяченої Дню науки "Розробка родовищ корисних копалин. Маркшейдерське забезпечення геотехнологій", 16-18 травня 2018 року. С. 191-192. Хлевнюк Д.В., Бойко В.В., Кузьменко А.О., Хлевнюк Т.В., Чала О.М., Тарасюк О.С. Сейсмічна дія короткосповільнених масових вибухів. Міжнародна науково-технічна конференція "Проблеми геоінженерії та підземної урбаністики". 17-18 травня 2018 року. Київ 2018. Пасько М.В., Зуєвська Н.В., Чала О.М., Тарасюк О.С. Розрахунок параметрів контурного підривання скельних порід міжнародна науково-технічна конференція "Проблеми геоінженерії та підземної урбаністики". 17-18 травня 2018 року. Київ 2018. Кузьменко А.А., Чала О.Н., Тарасюк Е.С. К вопросу о фактическом количестве одновременно взорвавшихся скважинных зарядов. ВІСНИК ЖДТУ. 2018. № 2 (82). С. 253-258. Зуєвська Н.В., Чала О.М., Тарасюк О.С., Пасько Моделювання процесу вибухового руйнування залізистих кварцитів. Вісті Донецького гірничого інституту. 2018. №1(42), С. 39-45

## **Х. Заключні відомості**

**Керівник юридичної особи**

Грінченко Віктор Тимофійович

**Перелік осіб-виконавців**

Богущий С.Ю.

Ган О.В./Аспірант ІГМ НАН України

Кузьменко А.О.

Лавренов Л.В.

Леванкова Л.М.

Лемешко В.О.

Н.С.Ремез

Порабоча О.О.

Хлевнюк Д.В.

Хлевнюк Т.В.

Чала О.М.

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

**Телефон**

**Реєстратор**

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності**

