

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Лунич Олексій Іванович

УДК 622.235

**КЕРУВАННЯ МЕХАНІЧНИМ ЕФЕКТОМ ВИБУХУ КОМБІНОВАНОГО
ЗАРЯДУ СКЛАДНОЇ ФОРМИ**

Спеціальність 184 Гірництво

Автореферат
магістерської дисертації (за професійним спрямуванням)

Київ 2019

Дисертація є рукопис.

Робота виконана на кафедрі геоінженерії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник	доктор технічних наук Кравець Віктор Георгійович , Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», професор кафедри геоінженерії

Захист відбудеться «___» грудня 2019 року о ___ годині на засіданні ЕК кафедри геоінженерії у «КПІ ім Ігоря Сікорського» за адресою: 03056, м. Київ-56, вул Борщагівська, 115, ауд.511.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Широке застосування в гірничій промисловості енергії вибуху обумовлює необхідність захисту навколишніх територій та об'єктів від шкідливого сейсмічного впливу. Актуальність обраної теми ґрунтується на необхідності вдосконалення методів керування сейсмічним ефектом вибуху з метою збільшення його руйнуючої дії на масив, який руйнується, та обмеження інтенсивності впливу сейсмічного навантаження на об'єкти та природні утворення, що підлягають захисту.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Магістерську роботу виконано на кафедрі геобудівництва і гірничих технологій Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» відповідно до плану наукових досліджень кафедри і є складовою частиною НІР «Наукові основи ресурсозберігаючих технологій гірництва та геотехнічного будівництва» (№ДР 0115U005398), в якій автор брав участь.

Метою дисертації є вдосконалення конструкції та способу розміщення зарядів контурного ряду для керування напрямком та зниження інтенсивності силової дії вибуху з метою покращення подрібнення гірської породи в напрямку руйнованого масиву та зменшення шкідливого сейсмічного впливу на непорушений масив та об'єкти, що охороняються за межами руйнованого блоку.

Основними задачами досліджень є:

1) аналіз механізму розвитку механічного ефекту вибуху зарядів промислових ВР в гірському масиві з урахуванням їх детонаційних характеристик, фізико-механічних та динамічних властивостей скельного масиву ;

2) виявлення закономірностей впливу геометричної форми заряду та розміщення його в свердловині на утворення поля незворотних деформацій навколо джерела вибуху;

3) визначення аналітичним методом параметрів зони незворотних деформацій з метою вдосконалення способу керованого вибухового тріщиноутворення.

Об'єкт дослідження – процеси формування поля незворотних деформацій навколо джерела вибуху свердловинного заряду.

Предмет дослідження - механічний ефект вибуху подовженого заряду складної форми

Методи дослідження: в магістерській роботі використовувався комплекс сучасних наукових методів дослідження: аналіз та узагальнення науково-технічних досліджень проведення вибухових робіт, аналітичні дослідження, статистичне опрацювання результатів із використанням засобів обчислювальної техніки, аналіз та інтерпретація отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів:

– визначено, що застосування клиновидного заряду на відміну від циліндричного збільшує радіус зовнішньої межі зони подрібнення на 19%, радіус порожнини на 21%, а радіус зони систематичних тріщин на 19% в напрямку руйнованого масиву при однаковій масі заряду ВР в порівнянні з циліндричним.

Практичне значення одержаних результатів:

- обґрунтовані технологічні параметри геометричної форми заряду ВР для ефективного використання на щебеневих кар'єрах;

- розроблено алгоритм керування параметрами тріщиноутворення в межах області незворотних деформацій при конструюванні захисної контурної завіси.

Апробація результатів магістерської дисертації.

Основи положення та окремі результати роботи доповідалися та обговорювалися на II-й науково-технічній конференції магістрантів ІЕЕ (за результатами дисертаційних досліджень магістрантів) (м. Київ, 2019 р.).

THE MANAGEMENT BY THE BORDER EFFECT OF EXPLOSION IN THE BLAST HOLE BOTTOM» Шукюров Азер Меджидович, Євтушенко Ілля, Лунич Олексій, І. Копка, В. Кравець КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Публікації.

Результати дисертації роботи опубліковано у 2 наукових працях, в тому числі 2 - в матеріалах конференції.

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається із вступу, 4 розділів, висновків і списку використаних джерел. Загальний обсяг дисертації становить 76 сторінок з 12 рисунками, 9 таблицями, списком літературних джерел з 22 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтована актуальність теми роботи, сформульовані мета, ідея і задачі досліджень, визначена наукова новизна та практичне значення одержаних результатів.

У **першому розділі** проведено аналіз та огляд способів керування параметрами зони тріщиноутворення при підриванні контурних зарядів. Встановлено, що контурне підривання є одним із основних способів захисту від сейсмічних впливів на за контурний масив та розташовані на ньому споруди. Цей спосіб дозволяє уникнути порушень скельного масиву гірських порід за межами проектного контура, забезпечити отримання більш крутих і стійких відкосів уступів і виїмок, зменшити перебури і збільшити стійкість всього законтурного масиву. Цей ефект досягається шляхом зменшення діаметра контурних свердловин та величини заряду в останньому ряді свердловин.

У нашому випадку контурне висаджування називається методом попереднього щілиноутворення. Попереднє щілиноутворення, коли по проектному контуру уступа кар'єра або виїмки заздалегідь бурять і підривають ряд зближених свердловин зменшеного діаметра (60-160 мм), заряджають їх гірляндами з патронів $d = 32$ мм амоніту 6ЖВ, розосередженими або шланговими зарядами і підривають першими до масового вибуху в приконтурній зоні або сумісно, але з випередженням на 50-100 мс. Між контурними і технологічними свердловинами рекомендується розміщати допоміжний (буферний) ряд свердловин, які мають діаметр однаковий з основним, але розташовуються на відстані в 1,4-1,6 раза меншій і заряджаються суцільним зарядом в поліетиленовій трубі. При цьому діаметр труби складає 0,7 діаметра свердловини, а маса заряду - 50-60% від основного. [1]

Також широко застосовується спосіб екранування, суть якого полягає у створенні на межі зони, яка руйнується, областей, представлених подрібненим матеріалом з пониженими щільністю породи і швидкістю розповсюдження вибухових хвиль. В загальному випадку ефективність руйнування і ступінь екранування оцінюється відношенням потенціалів масових швидкостей з екранами і без них на однакових відстанях від заряду.

Визначальним параметром пропонованого способу підривання є розташування комплексного екрану R_e відносно найближчого до нього ряду свердловин. Вірне визначення місця (помилка у визначенні і вимірюванні не

повинна перевищувати 15-17%) дозволяє збільшити ступінь подрібнення руйнованого об'єму при одночасному зниженні сейсмоефекту. [1]

Розглянуті технічні правила ведення вибухових робіт на денній поверхні.[2]

У **другому розділі** розглянуто гірничо-геологічні і гірничо-технічні умови ВАТ «Малинський каменедробильний завод (ВАТ «МКДЗ»)» який розробляє Малинський масив Пенізевицького родовища гранітів. Розвідана корисна копалина представлена переважно рапаківоподібним гранітом середньо-великозернистим, зеленувато-сірого, частково розувато-сірого кольору. За мінералогічним складом основною складовою частиною їх є мікроклін-мікронетрит- 40,75%, кварц - 15-40%, біотити -1-8%, рогова обманка 0-15%.

Основною продукцією, що випускається підприємством, є щебінь фракцій 5-10 мм, 5-20 мм, 10-20 мм, 20-40 мм, 40-70 мм, кам'яний відсів, камінь будівельний. Випущена продукція використовується в Україні та за її межами для будівництва та ремонту доріг. Проектна потужність підприємства з видобутку гірничої маси – 372,0 тис. м³, розкривних робіт – 100 тис. м³.

Кут відкосу робочого борта -80° кар'єра по гранітам складає-80°, неробочого-70°. Розкривні породи розробляються одним уступом висотою до 13м. Кут відкосу робочого борту-60°,неробочого-40°.

Площа кар'єру по верхній бровці розкривного уступу в кінцевому положенні буде складати 58,6 га. Промислові запаси, як і геологічні, підраховані до горизонту з абсолютною відміткою плюс 44,0 м.

Корисними копалинами на Красносілецькому родовищі є кристалічні породи, представлені гранітами, мігматитами, гнейсами і пегматитами.

Граніти і пегматити свіжі характеризуються близькими значеннями всіх показників якості. Вони є якісною сировиною для виготовлення щебеню із природного каменю для будівельних робіт ДСТУ Б.В. 2.7.-75-98.

Розрахунковий строк служби кар'єру по основній корисній копалині складе 38 років.

Продуктивність кар'єру 270 тис м³ основної корисної копалини в щільному тілі на рік. З врахуванням втрат при транспортуванні (0.3%) та при переробці корисної копалини (0.25%), середньорічна продуктивність кар'єру по видобутку основної корисної копалин повинна становити 374.05 тис м³ в щільному тілі на рік.

В третьому розділі досліджено параметри зони незворотніх деформацій при підриванні в скельних породах. Процес утворення зони незворотніх деформацій відіграє особливу роль при аналізі вибуху, тому що найбільш чітко проявляється роль характеристик міцності порід, її параметри змінюються в десятки разів. Для обчислення радіусу порожнини в літературі викладаються різні методики як емпіричного, так і теоретичного плану. Серед них заслуговують на увагу аналітичні методи Родіонова В.М., Садовського М.О. і Баума Ф.А., а з числа емпіричних – метод Союзвибухпрому, що базується на показнику прострілюваності породи $P_{пр}$ – обсязі порожнини в дм^3 при підриванні 1кг еталонної ВР – амоніту, щільністю 1 г/см^3 , сферичний радіус якого дорівнює 0.06м , а циліндричний при погонній масі 1кг/м $r_3^H = 0,018\text{м}$.

З даних літературних джерел видно, що коефіцієнт прострілюваності, одержуваний експериментально для ряду різновидів, зокрема скельних порід, характеризується неоднозначними величинами, а в певних межах, або у вигляді опосередкованих значень. Так, наприклад, для групи порід (граніт, кварцит і т.п.) VII-IX категорій цей параметр змінюється від 2 до 10 $\text{дм}^3/\text{кг}$, тобто з різницею в 5 разів (в середньому майже 2 рази). Професор Кутузов Б.М. для дуже міцних кварцитів, віднесених до X категорії по ЕНВР – 60(II категорія міцності по Протодьяконову), приймає $P_{пр}$ рівним $2 \text{ дм}^3/\text{кг}$, але вже для ряду інших порід наводить об'єднаний показник $4-7 \text{ дм}^3/\text{кг}$. Таким чином, єдина методика знаходження $P_{пр}$ до теперішнього часу ще не розроблена і наявний експериментальний матеріал різних авторів належним чином не систематизований, що ускладнює користування наявними довідковими даними. Крім того, визначення $P_{пр}$ в скельних породах пов'язане з об'єктивними складнощами, що впливають на достовірність результатів; межі порожнини слабо виражені, спотворені тріщинами і важко піддаються точним вимірам, у тому числі і на основі аналітичних підходів.

Радіус порожнини за методикою Родіонова В.М. змінюється в 1.5 рази в залежності від значень початкового тиску і щільності ВР. Величина початкового тиску в детонаційній хвилі зазвичай визначається аналітично при оцінці бризантної дії вибуху і обумовлюється головною частиною імпульсу вибуху у вигляді максимального тиску в головній частині ударної хвилі. Для поліпшення якості дроблення було враховано зміну кута зустрічі детонаційної хвилі ($\lambda_{дв}$) з бічною поверхнею зарядної камери. Від цього кута залежить тиск, а отже, і параметри імпульсу вибуху у нормальному до осі заряду напрямку. За результатами досліджень відзначається, що зміна величини при падінні фронту детонаційної хвилі на межу поділу ВР - гірська порода від 90° до 0° змінює тиск у свердловині в $2...2,5$ рази. При

цьому зроблене посилання на роботи, у яких вказується, що даний висновок доведений теоретично й підтверджений експериментально, запропоновано формули для розрахунку величини ($\lambda_{дв}$).

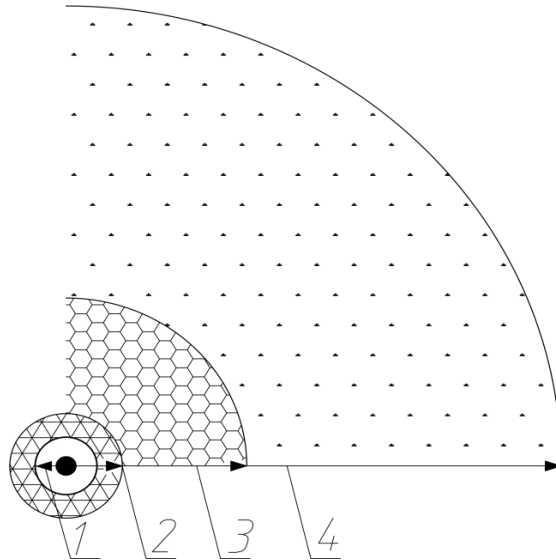


Рис.1 Утворення поля незворотних деформацій при підриванні свердловини контурного ряду. 1 - радіус свердловини; 2 - радіус порожнини (r_n) 3 – радіус зовнішньої межі зони дроблення ($r_{з.др.}$), 4 – радіус зони систематичних тріщин ($r_{тр.}$).

Автор вважає, що при використанні заряду ВР у вигляді клину, та розміщення його широкою основою суміжно до стінки свердловини основні силові хвилі діють в напрямку його більшої твірної основи, це дозволяє створити перпендикулярний кут між фронтом детонаційної хвилі та стінкою свердловини, що приведе до збільшення початкового тиску. В умовах реального тривимірного руху продуктів детонації циліндричного заряду ВР на величину імпульсу впливає не повна маса заряду, а тільки маса його активної частини, продукти детонації якої розлітаються в напрямку перешкоди, і становлять $4/9$ від загальної маси ВР. При збільшенні довжини заряду з постійним діаметром d обидві активні маси збільшуються, прямуючи до певної межі. Гранична довжина заряду $l_{г} = 9d / 4$. У цьому разі гранична активна маса $m_{аг}$ займає об'єм повного конуса з діаметром основи d та довжиною (висотою), рівною граничній довжині активної частини заряду $l_{аг} = 4/9 d$ і становить:

$$m_{az} = \pi \rho d^3 / 12 \quad (1)$$

Якщо $l < l_2$, то активна маса визначається об'ємом клина з довжиною $l_a = 4l/9$, діаметрами великої d і малої $d_1 = h_1 = l a \gamma - l_a$ основ, тобто:

$$m_a = \pi \rho (d^3 - d_1^3) / 12. \quad (2)$$

У разі, коли довжина заряду залишається незмінною, а його діаметр збільшується, активна маса заряду теж зростає, асимптотично наближаючись до певної межі. Активні маси заряду, а отже, і бризантна дія вибуху, суттєво залежать від параметра k . При збільшенні довжини й відповідному зменшенні діаметра циліндричного заряду постійної маси зведена загальна активна маса монотонно знижується із затухаючою інтенсивністю. Питома зведена активна маса має чіткий максимум при $k = 1,3$, рівний 1,0. Значення m_{an} зліва від максимуму зменшуються дуже швидко, справа – повільно.

Дані закономірності мають важливе практичне застосування: можливість керувати бризантною дією зовнішнього циліндричного заряду постійної маси змінюванням його геометричних розмірів.

У тих випадках, коли потрібно забезпечити максимальне питома навантаження на перешкоду, заряд повинен мати $k = 1,3$. Якщо необхідно збільшити загальну бризантну дію вибуху, слід застосувати заряди малої висоти й великого діаметра ($k < 1,3$).

При підриванні циліндричного заряду масою 1 кг еталонної ВР – амоніту БЖВ, щільністю 1 г/см^3 , радіус заряду якого дорівнює 0.06 м, за методом Родіонова за основу розрахункового методу прийнято рівність на межі з порожниною граничних радіальних напружень в середовищі (σ_r) і тиску продуктів детонації (P);

$$\sigma_r = -P(r_n^{c\phi}); \quad (3)$$

Звідси при адіабатичному розширенні продуктів детонації отримуємо:

$$P = P_0 * (r_3 / r_n)^{3\gamma}; \quad (4)$$

де γ – ефективний показник адіабати розширення газів. Приймаючи $\gamma = 1.25$ і $P = \sigma_*$, отримуємо вираз для радіуса порожнини:

$$r_n^{c\phi} = \left[\frac{P_0}{\sigma_*} \right]^{0,266} * r_3 \quad (5)$$

де P_0 – початковий тиск продуктів детонації,

σ_* – межа міцності породи на роздавлювання при одновісному стисненні.

r_z – радіус заряду.

Радіус порожнини буде рівним:

$$r_n^{c\phi} = \left[\frac{5,9 \cdot 10^9}{1,6 \cdot 10^8} \right]^{0,266} * 0,06 = 0,156 \text{ м} \quad (6)$$

Параметром, що характеризує зону незворотніх деформацій, є зона систематичних радіальних тріщин, радіус якої є рівним:

$$r_{тр} = r_{з,др} \sqrt{0,5 \sigma_{сж} / \sigma_p} = 0,707 r_{з,др} \sqrt{\sigma_{сж} / \sigma_p} \quad (7)$$

Співвідношення $\sigma_{сж} / \sigma_p$ носить назву коефіцієнта крихкості порід $K_{хр}$ і залежить від міцності за Протодьяконовим і категорії за БНіПом. Оскільки граніти за шкалою Протодьяконова мають значення 5-6, то коефіцієнт крихкості приймаємо $K_{хр} = 20$.

Параметром, що визначає механізм емісії сейсмічних хвиль, є зовнішня межа зони подрібнення, радіус якої пропонується знаходити з виразу:

$$r_{з,др}^{c\phi} = r_n^{c\phi} \sqrt{E / \sigma_*} = 0,693 r_n^{c\phi} \sqrt[3]{E / \sigma_*} \quad (8)$$

де E – модуль пружності, за методикою Родіонова для гранітів $E = 6,2 \cdot 10^{10}$ Па

σ_* - міцнісні характеристики середовища, для гранітів приймаємо значення $\sigma_* = 1,6 \cdot 10^8$ Па для гранітів. $r_n^{c\phi}$ – радіус порожнини.

Радіус зовнішньої межі зони подрібнення:

$$r_{з,др} = 0,693 * 0,156 * \sqrt[3]{\frac{6,2 \cdot 10^{10}}{1,6 \cdot 10^8}} = 0,788 \text{ м}; \quad (9)$$

Радіус зони систематичних радіальних тріщин:

$$r_{тр} = r_{з,др} \sqrt{0,5 \sigma_{сж} / \sigma_p} = 0,707 * 0,788 \sqrt{20} = 2,49 \text{ м}; \quad (10)$$

Далі розглянемо приклад підривання 1 кг амоніту 6ЖВ у формі клина, з радіусом нижньої основи – 0.1м, верхньої – 0.05м, висотою 0.06м, щільністю 1 г/см³. Заряд розташовано більшою основою щільно до стінки свердловини. Радіус заряду умовно приймаємо 0,6. Оскільки тиск збільшується, перераховуємо отримані дані:

Радіус порожнини буде рівним:

$$r_n^{сф} = \left[\frac{11.8 \cdot 10^9}{1.6 \cdot 10^8} \right]^{0,266} * 0,06 = 0,189\text{м} \quad (11)$$

Радіус зовнішньої межі зони подрібнення:

$$r_{з,др} = 0,693 * 0,189 * \sqrt[3]{\frac{6.2 \cdot 10^{10}}{1.6 \cdot 10^8}} = 0,945\text{м}; \quad (12)$$

Радіус зони систематичних радіальних тріщин:

$$r_{тр} = r_{з,др} \sqrt{0.5 \sigma_{сж} / \sigma_p} = 0.707 * 0,945 \sqrt{20} = 2,98\text{м} \quad (13)$$

Отже можна зробити висновок, що клиновидний заряд збільшує радіус зовнішньої межі зони подрібнення на 19%, радіус сферичної порожнини на 21%, а радіус зони систематичних тріщин на 19%, при однаковій масі заряду ВР порівняно з циліндричним. Доведені переваги клиновидного заряду свідчать про можливість суттєвого зниження витрат ВР за умови досягнення механічного ефекту з циліндричним зарядом. Відповідно використання гірляндного заряду, складеного системою клиновидних зарядів, за умови їх одностороннього контакту із стінкою контурної свердловини забезпечить поряд з формуванням суцільної тріщини розриву додатково – поглинаючої зони тріщинуватості з боку руйнованого блоку, яка підвищує загальний протисейсмічний ефект контурного ряду.

У четвертому розділі наведений стартап-проект роботи

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз та огляд способів керованого тріщиноутворення. Встановлено, що один із основних способів – контурне підривання та екранування.

2. Визначено, що застосування гірлянди зарядів ВР у формі клина, скерованих широкою основою на стінки контурних свердловин вбік масового вибуху, підвищує тиск продуктів детонації на контакті зі стінкою контурної свердловини, сприяючи створенню системи радіальних та відривних тріщин на стінці контурної свердловини з боку, протилежного до захищуваного гірського масиву або схилу.

3. В результаті розрахунків зроблено висновок, що при використанні заряду клиновидної форми при однакових витратах ВР збільшується радіус

зовнішньої межі зони подрібнення на 19%, радіус сферичної порожнини на 21%, а радіус зони систематичних тріщин на 19%, порівняно з циліндричним.

СПИСОК ОПУБЛКОВАНИХ ПРАЦЬ

1. Основі положення та окремі результати роботи доповідалися та обговорювалися на II науково-технічній конференції магістрантів ІЕЕ (за результатами дисертаційних досліджень магістрантів) (м. Київ, 2019 р.).

2. «THE MANAGEMENT BY THE BORDER EFFECT OF EXPLOSION IN THE BLAST HOLE BOTTOM» Шукюров Азер Меджидович, Євтушенко Ілля, Лунич Олексій, І. Копка, В. Кравець КПІ ім. Ігоря Сікорського.

АНОТАЦІЯ

Лунич О.І. «Керування механічним ефектом вибуху комбінованого заряду складної форми» . – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня магістра за спеціальністю 184 – Гірництво – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, 2019.

Дисертація присвячена удосконаленню конструкцій контурних свердловинних зарядів з метою вдосконалення способу створення антисейсмічної контурної зони на межі руйнованого блоку гірського масиву з метою зменшення дії сейсмічної хвилі на об'єкти, що охороняються.

Визначено, що застосування заряду ВР у формі клина підвищує тиск продуктів детонації, а також забезпечує кероване формування тріщинної зони;

Запропоновано нове вирішення проблеми інтенсивності дроблення гірської породи за рахунок удосконалення геометричної форми заряду ВР.

Доведено, що при використанні заряду клиновидної форми при однакових витратах ВР збільшується радіус зовнішньої межі зони подрібнення на 19%, радіус сферичної порожнини на 21%, а радіус зони систематичних тріщин на 19%, порівняно з циліндричним.

Ключові слова: клиновидний заряд, бризантність, зона незворотніх деформацій, зона тріщиноутворення, сейсмічне навантаження.

АННОТАЦИЯ

Лунич А.И. «Управление механическим эффектом взрыва комбинированного заряда сложной формы». - Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени магистра по специальности 184 - Горное дело - Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского», Киев, 2019.

Диссертация посвящена усовершенствованию конструкций контурных скважинных зарядов с целью совершенствования способа создания антисейсмических контурной зоны на границе разрушаемого блока горного массива с целью уменьшения действия сейсмической волны на охраняемые объекты.

Определено, что применение заряда ВВ в форме клина повышает давление продуктов детонации, а также обеспечивает управляемое формирование трещинной зоны;

Предложено новое решение проблемы интенсивности дробления горной породы за счет совершенствования геометрической формы заряда ВВ.

Доказано, что при использовании заряда клиновидной формы при одинаковых затратах ВР увеличивается радиус внешней границы зоны измельчения на 19%, радиус сферической полости на 21%, а радиус зоны систематических трещин на 19% по сравнению с цилиндрическим.

Ключевые слова: клиновидный заряд, бризантность, зона необратимых деформаций, зона трещинообразования, сейсмическую нагрузку

ANNOTATION

Lunich O.I. "Control of the mechanical effect of an explosion of a combined charge of complex shape". - Manuscript.

Dissertation for the master's degree in specialty 184 - Mining - National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kiev, 2019.

The dissertation is devoted to the improvement of contour well structures in order to improve the way of creating an antiseismic contour zone on the boundary of a destroyed block of a mountain mass in order to reduce the effect of seismic waves on protected objects.

It is determined that the use of a wedge charge in the form of a wedge increases the pressure of the products of detonation, and also provides a controlled formation of the crack zone;

A new solution to the problem of rock crushing intensity is proposed by improving the geometric shape of the BP charge.

It is proved that when using a wedge-shaped charge at the same costs of BP, the radius of the outer boundary of the grinding zone increases by 19%, the radius of the spherical cavity by 21%, and the radius of the systematic cracks zone by 19%, compared with cylindrical ones.

Keywords: wedge charge, brilliance, irreversible deformation zone, fissure zone, seismic loading