

УДК 622.235

С. В. Диняк, асп. (НТУУ «КПІ»)

**АНАЛІЗ ДОСВІДУ ВИГОТОВЛЕННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ
«ГРАНЕМІТУ» В ПРОМИСЛОВИХ УМОВАХ**

S. V. Dyniak (National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»)

**ANALYSIS OF THE EXPERIENCE OF MAKING AND USING
«GRANEMITE» IN AN INDUSTRIAL ENVIRONMENT**

Представлені результати практичного досвіду з виготовлення в промислових умовах та застосування вибухової речовини «гранеміт» на гранітних кар'єрах України. Приведений компонентний склад «Гранеміту» і його основні фізико-хімічні й вибухові характеристики. Запропонований загальний підхід до варіативної зміни складу «гранеміту» в залежності від підриваємих порід.

Ключові слова: вибухова речовина, ініціювання зарядів, детонація, конструкція свердловинних зарядів.

Представлены результаты практического опыта по изготовлению и применению в промышленных условиях взрывчатого вещества «гранемит» на гранитных карьерах Украины. Приведен компонентный состав «гранемита» и его основные физико-химические и взрывные характеристики. Предложен общий подход к вариативному изменению состава «гранемита» в зависимости от взрывааемых пород.

Ключевые слова: взрывчатые вещества, иницирование зарядов, детонация, конструкция скважинных зарядов.

The results of practical experience in the manufacture and use in industrial environments explosive "granemit" on the granite quarries in Ukraine. Shows the component structure "granemita" and its basic physical and chemical and explosive characteristics. A general approach to the variability of changes in the composition "granemita" depending on the blasted rock.

Keywords: explosives, initiating charges, detonation, construction hole charges.

Вступ. Технологічні комплекси з видобутку гірських порід для виробництва щебеню застосовують вибухові роботи, як основні, які подрібнюють масив. Розвиток у виробництві вибухових речовин зумовлений не лише необхідністю зростання їх потужності але й складними умовами використання. В умовах обводненості свердловин раніше використовувались лише патронувані вибухові речовини, а з розвитком хімічної технології були розроблені різноманітні емульсійні речовини, які можуть використовуватись у породах будь-якого ступеню обводненості. Окрім того використання потужних вибухівок, що виготовляються на спеціалізованих підприємствах потребує небезпечного транспортування, складування, зберігання до моменту безпосереднього заряджання в свердловини. Прогресивним розвитком стала технологія приготування вибухівки безпосередньо в змішувально-

заряджальних машинах [1]. Це дозволяє підвищити безпеку всього циклу обігу вибухівки, а також значно скоротити час на всі технологічні операції, уникнути необхідності складування, перевезення, досягнути більш економічної витрати завдяки приготуванню лише необхідного об'єму речовини.

Перехід в зазначених умовах на емульсійні вибухівки потребує й корегування системи ініціювання зарядів [2]. Ці питання вирішуються як вченими, так і виробничниками на гірничих підприємствах, завдяки значному досвіду проведення вибухових робіт. Розроблена українськими вченими вибухова речовина «Гранеміт» знайшла широкий попит серед багатьох підприємств з видобутку скельних порід, типу граніт, при подальшому виробництві щебеню. Тому питання й досвід використання «Гранеміту» є актуальним науково-практичним завданням.

Результати досліджень. «Гранеміт» марки И-30-У - промислова емульсійна вибухова речовина 1 класу за умовами застосування (далі – «Гранеміт»), яка призначена для механізованого заряджання свердловин діаметром не менше 100 мм при веденні вибухових робіт на наземній поверхні у породах будь-якого ступеню обводненості і будь-якої міцності, в тому числі в сульфідних рудах. Гранеміт може використовуватися в усіх кліматичних районах України.

Виготовлення «Гранеміту» здійснюють на місцях застосування за допомогою транспортних змішувально-зарядних машин (далі ЗЗМ), які допущені для цього у встановленому порядку, шляхом змішування у відповідній пропорції за масою рецептурних компонентів в процесі заряджання свердловини.

«Гранеміт» в обводнених умовах рекомендується використовувати при знаходженні заряду у воді не більше 30 діб. «Гранеміт» виготовляється на місцях застосування за допомогою ЗЗМ за регламентом технологічного процесу виробництва, затвердженим та експлуатації ЗЗМ.

Таблиця 1. Компонентний склад «Гранеміту» і його основні фізико-хімічні й вибухові характеристики

<i>Розрахункові</i>	
Теплота вибуху, МДж/кг (ккал/кг)	3,35 (800) 930 мінус 0,6 0,8 4,36(1040) 35-40
Питомий об'єм газоподібних продуктів вибуху, л/кг	
Кисневий баланс, %	
Троїловий еквівалент по теплоті вибуху	
Концентрація енергії при щільності 1,3 г/см ³ , МДж/дм (ккал/дм ³)	
Об'єм отруйних газів, які виділяються при вибуху (в перерахунку на умовний окис вуглецю), л/кг	
<i>Експериментальні</i>	
Водостійкість: маса аміачної і натрієвої селітр, які перейшли у розчин з площі поверхні контакту ВВ з водою, кг/м ² , не більше за 24 год.	0,01

<i>Експериментальні</i>	
Щільність заряджання «Гранеміту», г/см ³	1,15-1,35
Швидкість детонації в поліетиленовій оболонці діаметром 80 мм при щільності 1,25 г/см ³ і ініціюванні заряду від проміжного детонатора масою не менше 100 г, м/с	4200-4800
Швидкість детонації в сталевій трубі 57*3 ГОСТ 8732 при щільності 1,15-1,25 г/см ³ і ініціюванні заряду від проміжного детонатора масою не менше 100 г, м/с	4400-4600
Критичний діаметр детонації в поліетиленовій оболонці, мм	60
Чутливість до удару по ГОСТ 4545: нижня межа, мм частота вибухів в приладі 1, %	Більше 500 4
Чутливість до тертя на приладі К-44-3: - нижня межа, МПа (кгс/см ²)	900(9000)

Сировина, яка застосовується для виготовлення «Гранеміту»:

- селітра аміачна або селітра аміачна пориста;
- паливо дизельне марки;
- емульсія пореміту марки;
- газогенеруюча добавка.

Технологічний процес виготовлення «Гранеміту» складається з наступних основних стадій:

- приготування емульсії і її завантаження в ЗЗМ;
- приготування газогенеруючої добавки (далі - ГГД) і завантаження її в ЗЗМ;
- завантаження селітри аміачної і палива дизельного в ЗЗМ;
- виготовлення «Гранеміту» в ЗЗМ.

Приготування ГГД проводиться на стаціонарному пункті за регламентом технологічного процесу, затвердженому у встановленому порядку. Після завантаження емульсії і ГГД в ЗЗМ оператору або супроводжуючій особі повинен видаватись паспорт або сертифікат, який підтверджує їх якісні показники на відповідність вимогам ТУ .

Виготовлення «Гранеміту» полягає в змішуванні емульсії пореміту, селітри аміачної, палива дизельного і ГГД безпосередньо в ЗЗМ у процесі заряджання свердловин відповідно до регламенту технологічного процесу виробництва «Гранеміту» та експлуатації ЗЗМ.

Усі роботи, пов'язані з виготовленням, випробуванням і застосуванням «Гранеміту», необхідно виконувати з дотриманням загальних санітарно-гігієнічних вимог до повітря робочої зони, вимог пожежної безпеки, а також загальних вимог санітарних правил і норм, вимог інструкцій з охорони праці.

Усі компоненти «Гранеміту» за ступенем небезпеки при збереженні та перевезенні - вибухобезпечні та к вибуховим речовинам не відносяться. «Гранеміт» утворюється тільки в свердловині.

«Гранеміт» є вибухо-пожежонебезпечною і токсичною речовиною. За видом і ступенем транспортної небезпеки відноситься до небезпечних вантажів класу 1 - вибухові речовини та вироби, підкласу 1.5, групи сумісності D згідно з ГОСТ 19433 (з 01.01.2010 - згідно з ДСТУ 4500-3). Під час виготовлення «Гранеміту» всі працівники повинні бути забезпечені спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.01-08 та засобами індивідуального захисту органів дихання відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.04-07 та ГОСТ 12.4.011, а також дотримуватись правил особистої гігієни.

При транспортуванні компонентів «Гранеміту» необхідно дотримуватись вимог Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів, затверджених наказом МВС України № 822 від 26.07.2004.

Непридатний до використання «Гранеміт» (відходи компонентів, що утворюються в процесі його виготовлення, залишки від проб) підлягає знищенню спалюванням на вогнищі відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.17-92. Під час знищення дозволяється спалювати на кожному вогнищі не більше 20 кг «Гранеміту». Допускається знищувати непридатний до використання «Гранеміт» шляхом розміщення його у верхній частині свердловини, що заряджають, як матеріал забійки.

При загорянні «Гранеміту» для ліквідації осередків пожежі слід застосовувати засоби пожежегасіння: воду, піни повітряно-механічні або суміші на основі хладонів. Не допускається використовувати для гасіння пісок і кошму.

При загорянні «Гранеміту» у свердловині або в зарядному трубопроводі вжити заходи для недопущення розповсюдження пожежі на зарядну машину.

При загоранні зарядної машини з компонентами «Гранеміту» необхідно вжити заходи для ліквідації пожежі.

У випадку неможливості ліквідації пожежі необхідно вивести людей за межі небезпечної зони в зв'язку з можливістю переходу горіння у вибух.

Всі компоненти «Гранеміту» вибухобезпечні.

Гранично допустима концентрація (ГДК) селітри аміачної в повітрі робочої зони 5 мг/м³. По ступеню шкідливої дії на організм людини селітра аміачна відноситься до 3-го класу небезпеки (речовина помірно небезпечна) у відповідності ГОСТ 12.1.007

Селітра аміачна викликає подразнюючу дію на слизові оболонки і шкіру, що проявляється в сильному свербінні, почервонінню навкруг фолікулів (волосяних мішечків), лишає видному потовщенні шкіри і почервонінню її на тильній частині кисті і передпліччя. Попадаючи в невеликі ранки або тріщини шкіри, викликає в них пекучий біль.

Селітра натрієва (азотнокислий натрій) токсична. При попаданні в організм людини в крові може утворюватись метгемоглобін. ГДК натрієвої селітри - 5 мг/м³. По ступеню шкідливої дії на організм людини селітра аміачна відноситься до 3-го класу небезпеки (речовина помірно небезпечна) у відповідності до ГОСТ 12.1.007.

Мастила індустріальні і паливо дизельне викликають подразнюючу дію при контакті з шкірою і слизовими оболонками. ГДК парів вуглеводнів мастил в повітрі робочої зони: середньо змінна - 300 мг/м . Індустріальні мастила по ступеню шкідливої дії на організм людини відносяться до 4-го класу небезпеки згідно класифікації по ГОСТ 12.1.007 (речовини мало небезпечні).

Емульгатор полімерний марки РЕМ , емульгатор ПЕС, або інші аналогічні імпортовані (типу «Лубрізол») та вітчизняні емульгатори викликають подразнюючу дію на шкіру і слизові оболонки. Орієнтовна ГДК парів емульгаторів в повітрі робочої зони - 3 мг/м³, що дозволяє віднести їх, згідно класифікації згідно ГОСТ 12.1.007, по ступеню шкідливої дії на організм людини відноситься до 3-го класу небезпеки (речовини помірно небезпечні).

Технічний нітрит натрію - отруйна речовина, діє на судинну систему і змінює склад крові. ГДК аерозолу нітриту натрію в повітрі робочої зони складає 0,1 мг/м . По ступеню шкідливої дії на організм людини відноситься до 1-го класу небезпеки (речовини надзвичайно небезпечні) згідно класифікації по ГОСТ 12.1.007. Нітрит натрію токсичний. Розкладаючись, виділяє оксиди азоту. ГДК діоксиду азоту (NO₂) складає 2 мг/м. ГДК інших оксидів азоту в повітрі робочої зони (NO₂) - 5 мг/м [3] . По класифікації ГОСТ 12.1.007 оксиди азоту за ступенем шкідливої дії на організм людини відносяться до речовин 3-го класу небезпеки (речовини помірно небезпечні).

Гранеміт не чутливий до первинних засобів ініціювання та потребує два проміжних детонатора (рис.1), в якості яких слід застосовувати не менше двох шашек Т-400Г на кожен бойовик (загальна маса не менше 1,6 кг) [4] або іншого виду промислового виробництва (в еквіваленті), які ініціюються детонуючим шнуром ДШЕ-9.

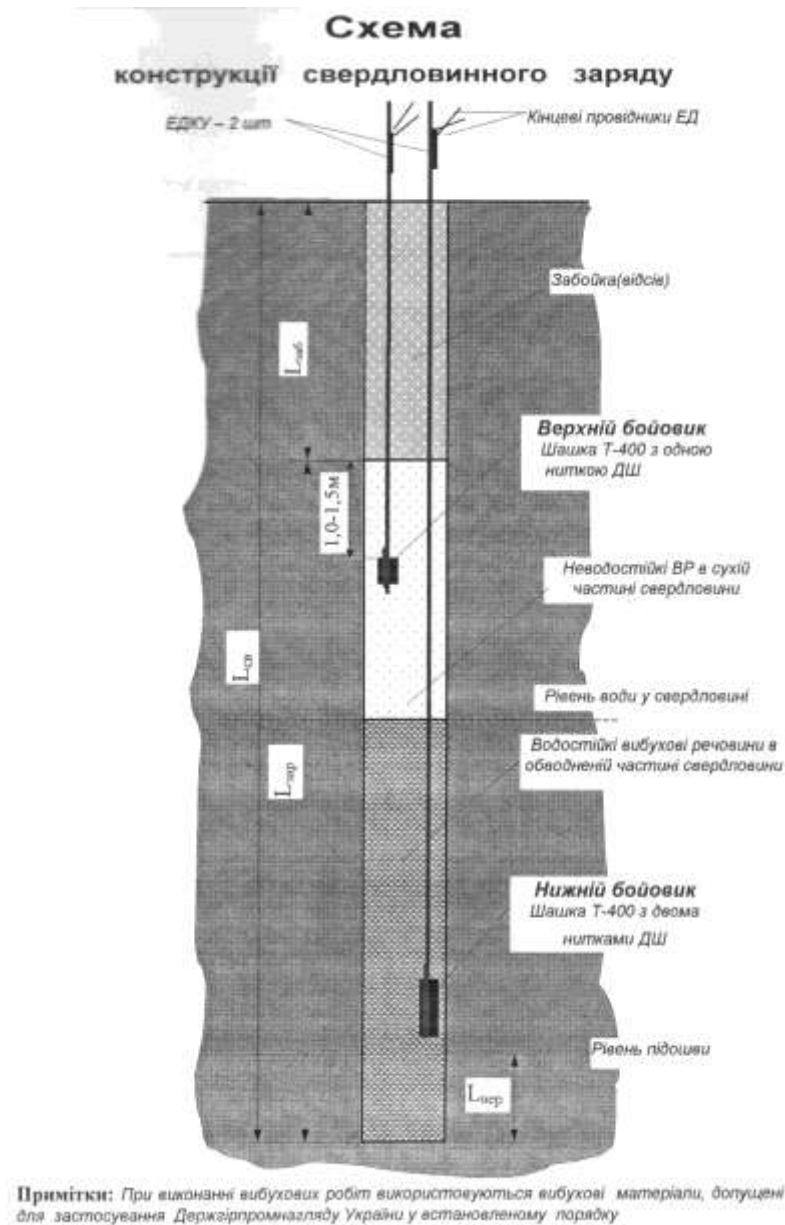


Рис 1. Конструкція свердловинного заряду з «Гранемітом»

Допускається застосовувати інші види шашок-детонаторів, які забезпечують надійне ініціювання заряду з застосуванням ДШЕ-12, або детонуючими шнурами інших марок. Допускається застосування неелектричних систем ініціювання, які допущені до постійного застосування згідно чинного законодавства.

Проміжний детонатор опускають на детонуючому шнурі або на хвилеводі в нижню частину свердловини на 1-2 м вище рівня підлоги уступу, другий розміщують у верхній частині заряду. При глибині свердловини 14 м та більше слід обов'язково використовувати додатковий проміжний детонатор. Порядок застосування проміжних детонаторів регламентується інструкціями по застосуванню неелектричних систем ініціювання

Змішувально-зарядна машина повинна бути обладнана відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.17-92.

Ліквідацію свердловинних зарядів, що відмовили, дозволяється проводити розбиранням породи екскаватором з виключенням безпосереднього впливу ковша на «Гранеміт» відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.17-92.

Висновки

Проаналізовано практичний досвід виготовлення та застосування в промислових умовах вибухової речовини «Гранеміт» на гранітних кар'єрах. Проведений аналіз компонентів «Гранеміту» дозволяє варіативно змінити складу в залежності від особливості підриваємих порід та технологічних потреб якості подрібнення.

Список використаних джерел

1. Кутузов Б. Н. Основные вопросы интенсификации процессов взрывания массивов горных пород при добыче полезных ископаемых // Взрывное дело / Б. Н. Кутузов. - 1984. - №86/43. - С. 5-10.
2. Барон В. Л. Техника и технология взрывных работ в США / В. Л. Барон, В. Х. Кантор. - М.: Недра, 1989. - 376 с.
3. Кук М. А. Наука о промышленных взрывчатых веществах / Пер. с англ., под ред. Г. П. Демидюка и Н. С. Бахаревица. - М.: Недра, 1980. - 453 с.
4. Шер Е. Н. Динамика развития зон разрушения при взрыве сосредоточенного заряда в хрупкой среде / Е. Н. Шер. - ФТПРПИ. - 2000. - № 5. - С. 42-46.

Стаття надійшла до редакції 15.10.2014 р.

УДК 622.235.432

А. А. Кузьменко, к. т. н., **О. Н. Чалайя**, к. т. н., **Д. В. Хлевнюк**, к. т. н.
(Институт Гидромеханики НАН Украины)

О КОЛИЧЕСТВЕ ФАКТИЧЕСКИ ВЗРЫВАЮЩИХСЯ ЗАРЯДОВ В ОДНОЙ ГРУППЕ

A. A. Kuzmenko, O. N. Chalaia, D. V. Khlevniuk (Institute of Hydromechanics NANU)

ABOUT THE NUMBER OF CHARGES ACTUALLY EXPLORE IN THE SAME GROUP

По результатам экспериментальных исследований сейсмического действия массовых взрывов (МВ) в карьерах определены условия несанкционированного взрывания в одной