

6. *Богацкий В. Ф.* Прогноз и ограничение сейсмической опасности промышленных взрывов // Взрывное дело. – № 85/42 «Сейсмика промышленных взрывов» – М.: Недра. – 1983. – С. 201–213.

7. *Справочник взрывника* / Под ред. проф. Б. Н. Кутузова. – М.: Недра, 1988. – 511 с.

8. *Корнев Г. Н., Швидько П. В., Дядюшко В. Р.* Методика оценки сейсмической опасности при подземных взрывах // Взрывное дело. – № 85/42. «Сейсмика промышленных взрывов». – М.: Недра, 1983. – С. 234–238.

9. *Штейнбах Н. А., Волчанская В. А.* Оценка действия направленных взрывов на сохранность скального массива и сооружений. – Там же. – С. 238–242.

10. *Мосинец В. Н., Богацкий В. Ф.* Основные научно-технические проблемы сейсмики ближней зоны. Там же. – С. 89–101.

УДК 622.231

РОЗВИТОК ВИБУХОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ГЕОБУДІВНИЦТВІ

*В. Г. Кравець, докт. техн. наук, В. В. Вапнічна, Л. В. Шайдецька, аспіранти
(НТУУ „КПІ”)*

Выполнен анализ способов образования сплошной щели в грунтах с использованием взрыва системы скважинных зарядов.

Енергія вибуху використовується і дає значний ефект при розв'язанні складних інженерних задач у будівництві. До таких задач належить, зокрема, будівництво споруд, які потребують заглиблення в ґрунт на 15–20 м і більше, особливо в нестійких обводнених ґрунтах. Так, технологія спорудження протифільтраційних завіс за допомогою вибуху дозволяє скоротити час та кошти на їх спорудження. Таку технологію доцільно застосовувати в пластичних глинистих ґрунтах, оскільки при ущільненні вибухом вони набувають додаткової міцності. Протифільтраційні завіси можуть також широко використовуватися в місцях захоронення шкідливих токсичних відходів для захисту від просочування небезпечних матеріалів та продуктів вилуговування.

При створенні споруд типу „стіна в ґрунті” шляхом вибухового обвалення [1] з перемішуванням глинофосфатної суспензії та ґрунту із зони обвалення важливо правильно розрахувати кількість глинистого розчину з домішками у вибуховій порожнині на момент вибуху. Це дає змогу оцінити економічну доцільність використання методу вибухового обвалення ґрунту при спорудженні протифільтраційних екранів.

Розглянемо особливості способу зведення підземних споруд, що включає встановлення буронабивних паль і спорудження стіни в ґрунті шляхом занурювання збірних пустотілих стінових панелей на потрібну глибину за допомогою вібродинамічного пристрою. Новим у цьому способі є те, що занурення панелей

виконують розсуванням ґрунту ножем, прикріпленим до панелі через пружні елементи. Вібродинамічне навантаження через ґрунті елементи передається безпосередньо на ножі в резонансному режимі. Для направленої занурення панелей використовують буронабивні палі з напрямними з жорсткої арматури у вигляді металевих елементів коробчастого профілю. Панелі мають металеві виступи, які ковзають по напрямним буронабивній палі. Панелі і палі занурюють на глибину, більшу від висоти споруди на величину, що виключає бокове випирання ґрунту під спорудою. Пристрої для закріплення приводних механізмів вібродинамічних систем і ножів виконані з можливістю вільного підйому механізмів разом з приводним валом, а ножі піднімаються тягою через трубопроводи для подачі тиксотропного розчину після закінчення занурення панелі [2].

Використання енергії вибуху при зведенні споруди типу „стіна в ґрунті” дозволяє зменшити час, необхідний для спорудження, і скоротити об’єм використання важкого устаткування (рис. 1).

Запропонований спосіб [3] включає буріння свердловин, що заряджаються гірлядою розосереджених зарядів, і виконання камуфлетних вибухів з утворенням системи вертикальних, з’єднаних в суцільну цілину порожнин для розміщення панелей. При цьому панелі занурюють на глибину, яка відповідає глибині закладання споруди. В свердловину перед вибухом заливають швидкотвердіючий піщано-цементний розчин, що забезпечує стійкість стінок порожнини до моменту встановлення панелей. Панелі виконують з прорізами по висоті, через які трамбівкою в нижній частині панелі бетонний розчин з добавками подають для заповнення пустот під нижнім торцем панелі (рис. 1).

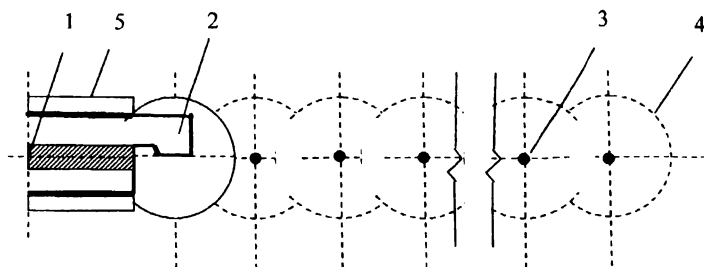


Рис. 1. Технологічна схема споруди: 1 – пустотілі панелі з внутрішніми порожнинами; 2 – замкові виступи панелей; 3 – свердловини; 4 – порожнини в ґрунті; 5 – форшахта

Технологія формування траншеї вибухом полягає у вибуруванні ланцюжка вертикальних свердловин, їх заряджанні та підриванні. Порожнини, утворені після вибуху зарядів, розташованих на певній відстані один від одного, утворюють суцільну цілину постійного перерізу.

Конструювання зарядів складної конфігурації в масиві ґрунту пов’язане з великими труднощами, тому доцільно розосереджувати вибухову речовину (ВР) по довжині свердловини і підривати заряди таким чином, щоб забезпечити ефект, аналогічний ефекту вибуху лінійного заряду.

Для керування процесом формування суцільної щілини гірляндні заряди розташовують попарно у зарядних свердловинах посередині майбутньої вертикальної суцільної щілини. При цьому свердловини заряджаються через одну, що дозволяє скоротити витрату ВР, задати напрямок розвитку щілини і розмістити у незаряджених свердловинах додаткові об'єми закріплюючих розчинів, потрібних для утримання стінок щілини до встановлення панелей (рис. 2).

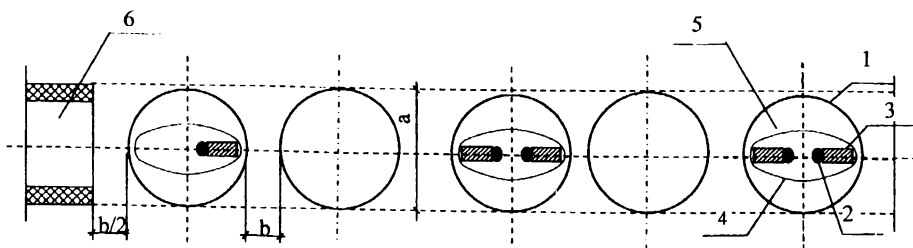


Рис. 2. Схема розміщення зарядів і свердловин для утворення камуфлетних порожнин: 1 – свердловина; 2 – детонуючий шнур; 3 – ВР; 4 – оболонка з пінополістиролу; 5 – суспензія з кольматуючим та в'язучим матеріалом; 6 – вставлена збирна конструкція

Описана вище схема робіт при вибуху має такі переваги:

- 1) можливість руйнування проміжків між свердловинами з частковим порушенням ґрунту на фронті ударного імпульсу;
- 2) частина енергії детонаційних газів витрачається на стискання і переміщення розчину, яким залито свердловини до вибуху для кольматації стінок свердловин;
- 3) відбиті ударні хвилі, що утворюються при зустрічі фронтів ударних імпульсів, розширюють щілину між свердловинами, створюючи суцільну порожнину.

Експериментально підтверджено основні результати аналітичних досліджень впливу довжини вертикального заряду та величини заглиблення його верхнього торця (висоти набивки) на параметри викиду [4].

Вибух вертикального лінійного заряду поблизу денної поверхні приводить до утворення воронки викиду, об'єм якої залежить від параметрів заряду та глибини його закладання і мало залежить від довжини заряду. При достатньо великій довжині заряду лише верхня його частина відповідає за утворення воронки викиду. Подальше збільшення довжини заряду приводить до формування в нижній частині свердловини камуфлетної порожнини, яка у верхній частині переходить у воронку викиду.

Розвиток описаної технології передбачає розроблення ефективного способу утримання стінок спорудженої вибухом ділянки щілини від обвалення на час опускання бетонних панелей через добір типу та об'єму закріплюючих розчинів у свердловинах.

В подальшому планується відмовитись від застосування опускаючих панелей та заповнення щілини протифільтраційними розчинами. Стійкість

стінок щілини забезпечуватиметься комплексним використанням явищ, якими супроводжується вибух системи свердловинних зарядів, а саме: перемішування закріплюючих розчинів з ґрунтом у прилеглих до свердловини шарах, що піддаються інтенсивному деформуванню [1], та розрідження у вибуховій порожнині після різкої зміни об'єму газів та їх температури.

Метод ефективний як при одночасному підриванні системи зарядів, так і при послідовному підриванні окремих невеликих зарядів. Це дозволяє захистити споруди на будівельному майданчику від сейсмічної дії вибуху.

1. *Кравець В. Г., Ваннічна В. В.* Технологічні параметри вибухового обвалення при створенні вибухом споруд типу „стіна в ґрунті” // Вісник НТУУ „КПІ”. – Серія „Гірництво”: Зб. наук. праць. – К.: НТУУ „КПІ”. – 2002. – Вип. 7. – С. 95–98.

2. *Пат. України № 62740, МПК E02D 5/20*; Опубл. 15.12.2003, Бюл. № 12.

3. *Пат. України № 62736 А, МПК E02D 5/20*; Опубл. 15.12.2003, Бюл. № 12.

4. *Кравець В. Г., Ваннічна В. В., Шайдецька Л. В.* Вплив довжини вертикального лінійного заряду на параметри воронки викиду // Вісник НТУУ „КПІ”. – Серія „Гірництво”: Зб. наук. праць. – Київ: НТУУ „КПІ”. – 2004. – Вип. 11. – С. 3–7.

УДК 622.235.535

О КРИТЕРИЯХ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВОВ

***В. В. Бойко, докт. техн. наук, А. А. Кузьменко, канд. техн. наук,
Т. В. Хлевнюк, инж. (Институт гидромеханики НАН Украины)***

Виконано оцінку впливу сейсмовибухових хвиль через ґрунтову основу на інженерні будівлі. Встановлено, що критеріями оцінки сейсмонезбезпеки вибуху для будівель, що охороняються, є амплітуда масової швидкості коливань та її частота. Отримано залежності, які дозволяють оцінити допустимі норми сейсмічних коливань для цегляних та глинобитних будівель, в тому числі ослаблених тріщинами.

Взрывные работы (ВР) являются одним из важнейших технологических процессов в горнодобывающей отрасли и при выполнении специальных работ (разрушение зданий, фундаментов, труб, борьба со стихией и т.п.). При этом необходимо обеспечить сейсмобезопасность прилегающей территории с инженерными сооружениями и проживающего населения.

Для прогнозирования интенсивности сейсмозрывных волн (СВВ) и снижения их вредного воздействия необходимо определить основные критерии сейсмоопасности и их величину для широкого круга охраняемых объектов. Эти