

## ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТУ МАСОВОГО ВИБУХУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД АНІЗОТРОПІЇ ТА ТРІЩИНУВАТОСТІ МАСИВУ

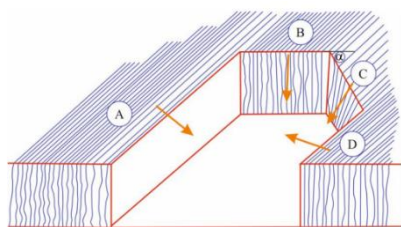
Зазвичай напрям вибуху перпендикулярний до фронту уступу, і його слід підбирати залежно від напрямку тріщин в масиві гірських порід. У спеціальних випадках напрям фронту уступу може бути зафіксований у невідповідному напрямку через рельєф місцевості, межі кар'єру або через жорсткі геометричні вимоги, як у випадку будівництва доріг або створення будівельних майданчиків. У цих випадках схема монтажу системи ініціювання може бути використана для контролю напрямку вибуху та покращення результатів вибуху.

Перед бурінням свердловин напрям вибуху має бути підібраний згідно з орієнтацією основних систем тріщин. Фрагментація, форма розвалу гірської породи та проблеми з завищенням підшви уступу залежать від напрямку вибуху.

Оптимальна фрагментація гірської породи, зазвичай, є найважливішим критерієм оцінки вибуху.

Разом з тим слід враховувати інші критерії: ухил укосу новоствореного уступу, відсутність заколів підшви уступу, відсутність закидання гірської породи на задню стінку, щоб отримати оптимальний загальний результат. Орієнтація задньої стінки може знаходитися вздовж площини послаблення, і напрям вибуху має бути налаштований максимально близько до оптимального кута.

Розглянемо деякі з найбільш поширених поєднань типів гірської породи, тріщинуватості та результатів вибуху.



Напрямок фронту вибуху	Фрагментація гірської породи	Закидання на верхній уступ	Закопи на підшві уступу
A	Середня	Маленьке	Середні
B	Погано	Велике	Великі
C	Від середньої до доброї	Маленьке	Середні
D	Середня	Маленьке	Середні

*Рис. 1. Напрями фронту уступу в анізотропній гірській масі з приблизно вертикальною тріщинуватістю та наслідками вибуху різних напрямів фронту уступу*

### **Анізотропна гірська маса з приблизно вертикальною тріщинуватістю:**

Низька тріщинуватість призводить до поганого руйнування гірської породи, як наслідок до утворення заколів на підшві уступу. Тому відстань між свердловинами має бути зменшена в першому ряду.

Газ виходить вздовж шаруватості у стінках масиву. Фрагментація шматків нормальна, особливо в першому ряду свердловин.

Напрямок вибуху C є найбільш вигідним (рис. 1). Найкращий результат отримується при напрямку вибуху перпендикулярно до C і в задній стінці вздовж фронту D.

### **Похила тріщинуватість:**

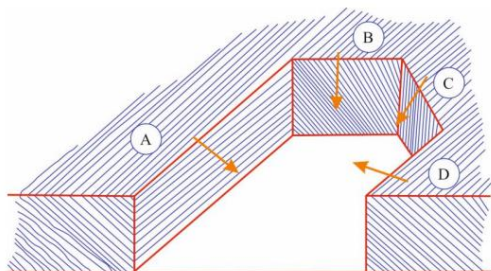
Основна проблема з похилою тріщинуватістю полягає в тому, що найбільш сприятливий напрямок вибуху (B), який паралельний напрямку простягання тріщин. Під час вибуху ряд за рядом, укос уступу стане недостатньо жорстким та матиме надмірне викривлення.

Цю проблему можна вирішити зменшенням висоти уступу або бурінням свердловин невеликого діаметру.

Спостерігаються деякі зрушення та зсуви по тріщинах уздовж тріщинуватості.

У гірській породі з похилою тріщинами є найбільш сприятлива орієнтація напрямку вибуху – C (рис. 2), коли йдеться про рівну задню стінку.

Незалежно від напрямку вибуху, відхилення свердловини може бути значною проблемою для гірської породи з нахилою тріщинуватістю, що призводить до зон із слабкою фрагментацією та проблемами з підшвою.



Напрямок фронту вибуху	Фрагментація гірської породи	Закидання на верхній уступ	Закопи на підшві уступу
A	Добра	Велике	Великі
B	Погана	Трохи	Середні
C	Добра	Трохи	Середні
D	Добра	трохи	Середні і великі

*Рис. 2. Напрями фронту уступу в гірській масі з похилою тріщинуватістю та наслідками вибуху різних напрямів фронту уступу*

**Приблизно вертикальна тріщинуватість і невелика анізотропія (типовими типами порід є кварцит і граніт-гнейс):**

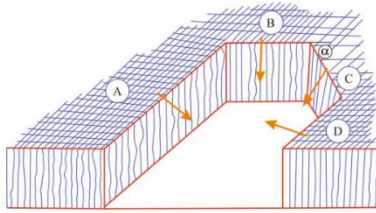
1. Спостерігаються невеликі зворотні відколи. При неправильному вирівнюванні свердловин вздовж напрямку руйнування, призведе до значних випадінь вздовж слабких площин, навіть при  $\alpha < 10^\circ$ .

2. Шорстка і нерівна задня стінка. Вибій стає більш нерівним із вищим ступенем тріщинуватості, збільшенням діаметра свердловини та тиску в свердловині. Це призводить до появи більшої кількості негабариту перед розвалом гірської породи.

3. Спостерігається максимальне зворотне відколювання для  $\alpha = 45$  призведе до появи деяких негабаритних шматків на задньому боці розвалу гірських порід, через випадіння. Зворотне відколювання можливо зменшити шляхом збільшення незаряженої частини свердловин в останньому ряду.

4. Витоки газу під тиском у відкритому фронті уступу призводить до викидів гірської породи, поганого розколювання шматків (особливо вздовж підшви уступу) та загальних проблем із підшвою уступу.

5. Проблеми з підшвою уступу можуть виникнути, якщо перший ряд погано руйнується. Покращити підривання можливо шляхом: розміщенням свердловин вздовж фронту D та підривання в напрямку C (рис. 3).



Напрямок фронту вибуху	Фрагментація гірської породи	Закладання на верхній уступ	Заколи на підшві уступу
A	Добра	Мале	Середнє
B	Менше середньої	Трохи	Різні
C	Добра	Багато	Малі
D	Добра	Мале	Середні

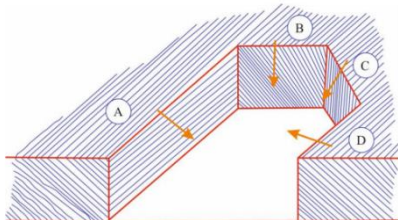
Рис. 3. Напрями фронту уступу в гірській масі з приблизно вертикальною тріщинуватістю і невеликою анізотропією та наслідками вибуху різних напрямів фронту уступу

**Гірська порода з похилою тріщинуватістю і невеликою анізотропією:**

1. Щоб уникнути проблем із заколами на підшві уступу, необхідно збільшити перебув свердловин.

2. C (рис. 4) є найбільш сприятливою орієнтацією, якщо задня стінка та перший ряд добре підриваються. Якщо ні, необхідно зменшити питому витрату вибухівки у задньому ряду та зменшити відстань між свердловинами в першому ряду, це покращать результат вибуху.

3. Проблеми з заколами підшви зменшуються завдяки збільшенню перебуву свердловин. Необхідність додаткового перебуву залежить від кута нахилу свердловини.



Напрямок фронту вибуху	Фрагментація гірської породи	Закладання на верхній уступ	Заколи на підшві уступу
A	Погана	Дуже велика	Велике
B	Добра	Трохи	Середні
C	Дуже добра	Мале	Середні
D	Добра	Мале	Від середніх до великих

Рис. 4. Напрями фронту уступу в гірській масі з похилою тріщинуватістю і невеликою анізотропією та наслідками вибуху різних напрямів фронту уступу

Збільшення відхилення свердловини від проектного положення зменшує ступінь фрагментації та збільшує проблеми з підшвою уступу.