

## **2.1. Обґрунтування вибору технологічних схем видобутку щебеню відкритим способом з використанням пересувних дробильно-сортувальних комплексів**

Найбільшого поширення на кар'єрах по видобутку щебеню отримав екскаваторно-автомобільний комплекс обладнання, а в якості основного засобу підготовки гірських порід до виїмки застосовується буровибухове розпушування. За умови проведення якісного дроблення порід вибухом для навантаження гірської маси в автосамоскиди замість екскаватора можуть бути використані навантажувачі, застосування яких особливо ефективно при невеликих висотах уступів або в знижених зонах розвалу гірської породи. Останнім часом все більший інтерес у виробників щебеню викликають пересувні дробильно-сортувальні установки, які дозволяють скоротити кількість перевантажень і транспортувань сировини від забою до стаціонарних дробильно-сортувальних заводів, і відповідно знизити собівартість видобутку корисних копалин.

Сьогодні в світі мобільні установки цілком успішно замінюють стаціонарні дробильні комплекси. Стосовно до виробництва щебеню це справедливо лише для підприємств з малими обсягами переробки гірської маси. На великих підприємствах традиційно використовують більш потужні стаціонарні комплекси з високою одиничною потужністю гірничо-транспортного і дробильно-сортувального обладнання.

Вивчаючи проблему пошуку ефективної технологічної схеми застосування мобільних дробильних комплексів, виявляється, що в широкому колі профільної вітчизняної літератури наведені лише найосновніші способи відпрацювання родовищ з їх використанням. При фактичних же застосуванні мобільних дробильних комплексів в кар'єрі часто виникають питання про раціональність, ефективність застосування даних схем на конкретних підприємствах.

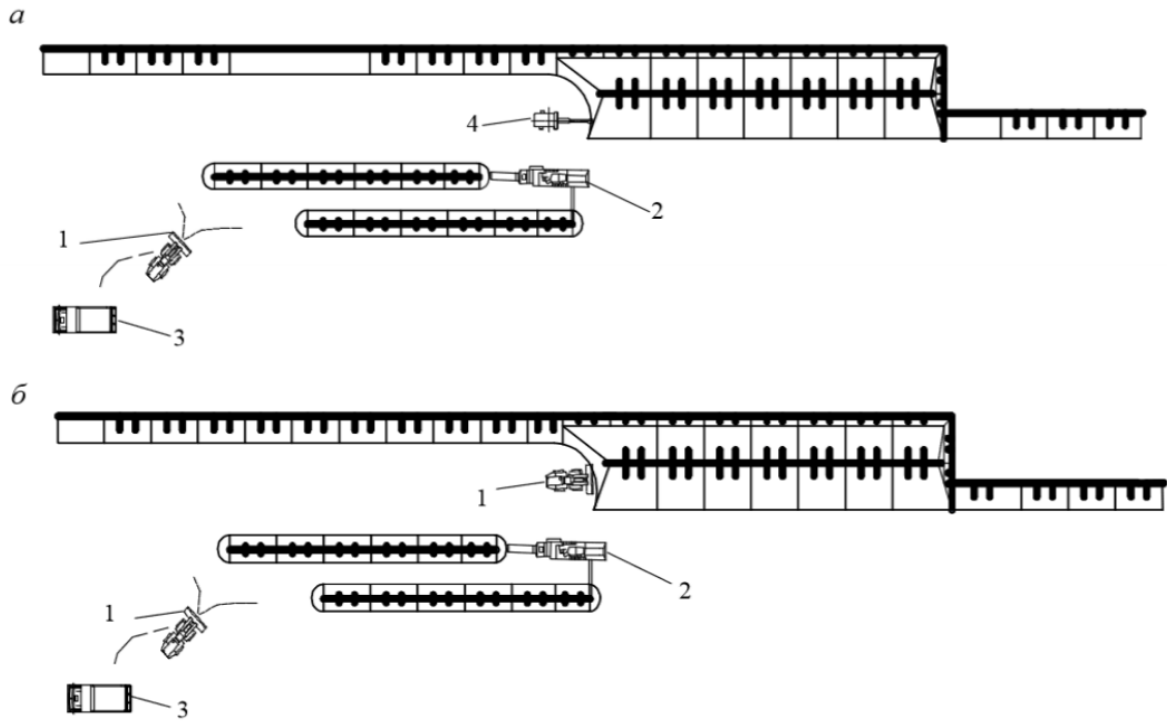
З огляду на специфіку сучасної ринкової економіки, коли помилкові рішення про основні капітальні вкладення можуть призвести до банкрутства

підприємства, наукове обґрунтування і систематизація технологічних схем ведення відкритих гірничих робіт на кар'єрах по видобутку щебеню з використанням мобільних дробильних комплексів та рекомендацій щодо їх застосування особливо важливі для потенційних інвесторів.

Технологічні схеми видобутку щебеню відкритим способом можуть включати використання мобільних дробильно-сортувальних установок, до складу яких можуть входити грохіт, необхідні для сортування продукції по фракціям, для різних стадій тиску і комбінацій. Пересувні дробильно-сортувальні установки розташовують близько виїмкового забою, щоб виїмально-вантажне устаткування здійснювало завантаження без додаткових переміщень. Навантаження підготовленої гірської маси зазвичай проводиться одноківшевим гідравлічним екскаватором, механічної лопатою або фронтальним навантажувачем (рис.2.1) безпосередньо в приймальний бункер дробарки.

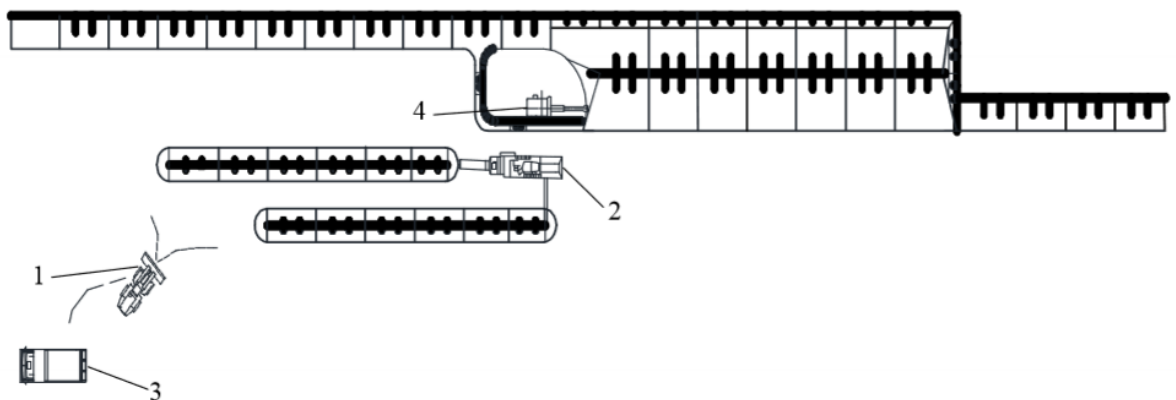
Транспортування роздробленої гірської маси на склад або на стаціонарний або напів стаціонарний дробильно-сортувальний завод здійснюється за допомогою автосамоскидів. Така схема може забезпечувати продуктивність підприємства понад 1 млн т на рік.

Щоб забезпечити машиністу екскаватора огляд приймального бункера дробильного агрегату, екскаватор можна встановлювати на верхньому майданчику підступу за умови дотримання заходів безпеки ведення виїмальних-навантажувальних робіт в забої [2].



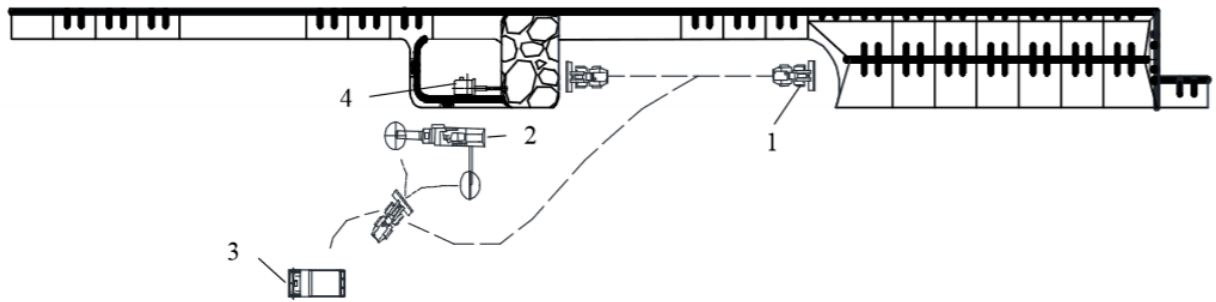
*Рис.2. 1. Циклічна схема розробки скельних гірських порід при застосуванні в якості виймальних-навантажувального обладнання: однокішшевого екскаватора (а) і дизельного навантажувача (б)*

*1 колісний навантажувач; 2 мобільний дробильно-сортувальний комплекс; 3 автосамоскид; 4 екскаватор*



*Рис.2.2. Циклічна схема розробки при завантаженні дробильного агрегату з верхнього майданчика підступу*

*1 колісний навантажувач; 2 мобільний дробильно-сортувальний комплекс; 3 автосамоскид; 4 екскаватор*



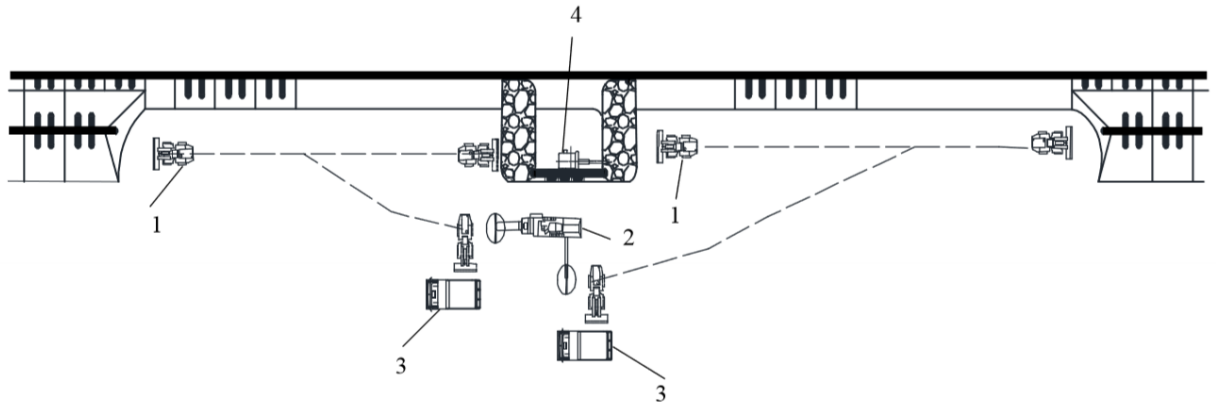
*Рис.2.3. Циклічна схема розробки при використанні навантажувача в якості видобувної і навантажувального механізму*

*1 колісний навантажувач; 2 мобільний дробильно-сортувальний комплекс; 3 автосамоскид; 4 екскаватор*

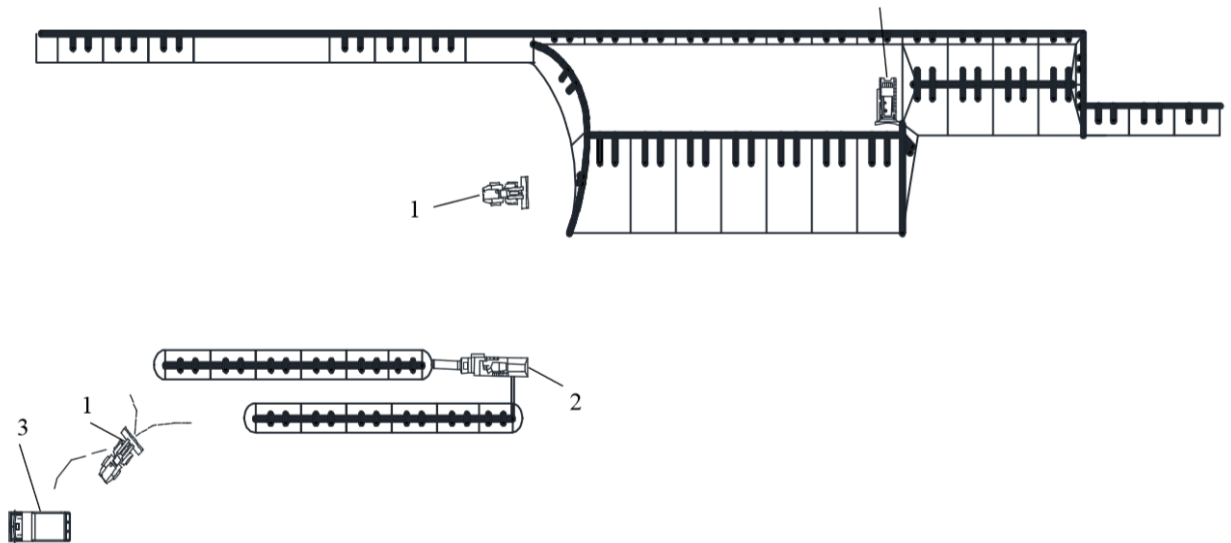
Висота підступу вибирається, виходячи з габаритних параметрів приймального бункера самохідного агрегату і навантажувального механізму (рис.2.2).

Для скорочення кількості пересовування мобільного дробильно-сортувального комплексу можна використовувати в якості видобувної і навантажувального механізму колісний навантажувач, який буде здійснювати виїмку гірської маси з розпушеного масиву, а також робити завантаження транспортних судин гірською породою, яка вже була відсортована (рис.2.3) . Для того щоб не допустити простоїв мобільного дробильно-сортувального комплексу та транспортних засобів, навантажувач повинен володіти значною продуктивністю, а якщо це неможливо, то в технологічну схему додається ще один навантажувач.

У технологічній схемі, при якій колісний навантажувач доставляє в забій екскаватора роздроблену вибухом гірську масу, забезпечуючи відпрацювання блоку і меншу кількість пересувань комплексу екскаватор - мобільний дробильно-сортувальний агрегат, довжина видобувного фронту обмежена раціональної довжиною транспортування підірваної гірничої маси навантажувачем в забій екскаватора.



*Рис. 2.4. Технологічна схема розробки з центральним розташуванням комплексу екскаватор – мобільний дробарно-сортувальний агрегат  
1 колісний навантажувач; 2 мобільний дробильно-сортувальний комплекс; 3 автосамоскид; 4 екскаватор*



*Рис.2.5. Технологічна схема розробки з пониженням висоти розвалу за допомогою бульдозера.  
1 колісний навантажувач; 2 мобільний дробильно-сортувальний комплекс; 3 автосамоскид; 4 екскаватор*

Для збільшення довжини видобувної фронту і скорочення кількості пересувань комплексу екскаватор - мобільний дробильно-сортувальний агрегат екскаватор починає відпрацьовувати підірваний блок з його середини, а

підірвана гірська маса з обох сторін доставляється в забій екскаватора навантажувачем (рис.2.4).

Застосування в якості видобувної та навантажувального обладнання колісного навантажувача накладає деякі обмеження по висоті відпрацьовуються уступів (рис.2.5). Розташовуючись на верхньому майданчику виїмкових заходки, бульдозер розширює її, зіштовхуючи гірську масу з верхньої частини уступу або розвалу убік виробленого простору. Продуктивність гірничо-видобувних підприємств, що використовують при видобутку корисних копалин мобільні дробильно-сортувальні агрегати, безпосередньо залежить від їх змінної продуктивності, в тому числі від числа переміщуваного комплексу. Змінна продуктивність мобільного дробильно-сортувального агрегату

$$Q_{cm} = Q_3 T_{cm} \left( 1 - \frac{t_{пер} Q_3}{A_{зах} h_y L_б K_p} \right), \quad (2.1)$$

де  $Q_e$  – експлуатаційна продуктивність агрегату, м<sup>3</sup> / год;

$T_{зм}$  – тривалість робочої зміни, год;

$t_{пер}$  – час, що витрачається на одну перестановку комплексу, год;

$A_{зах}$  – ширина заходки, що відпрацьовується, м;

$h_y$  – висота відпрацьовується уступу, м;

$L_б$  – довжина екскаваторного блоку, що відпрацьовується за одну стоянку комплексу, м;

$K_p$  – коефіцієнт розпушення гірської маси при завантаженні комплексу.

Зниження кількості пересувань мобільної дробильно-сортувальної установки можна досягти, збільшивши ширину заходки екскаватора і висоту відпрацьовується уступу, який розбивають по висоті на підступів і ведуть виїмку одночасно верхнім і нижнім черпанням. Ширину виїмкових заходки можна збільшити, розмістивши мобільний дробильно-сортувальний агрегат в центрі заходки.

