

## Методи завалення відокремленого моноліту

Розділення моноліту після завалення характерне для одно- або двостадійної схеми розділення при видобуванні мармурових блоків і дво- або тристадійних схем розділення – при видобуванні гранітних блоків, коли ширина кінцевого моноліту не перевищує 2 м.

Після відокремлення кінцевого моноліту подальше його розділення можна здійснити шляхом обвалення або перекидання. На заваленому моноліті можна легко прослідкувати усі дефекти поверхні невидимої тильної сторони. Але найголовніше – при заваленні відбувається м'який удар моноліту. Завалення здійснюється на піщану подушку. У момент струсу моноліту відбувається його розділення по природній площині ослаблення і прихованих внутрішніх тріщинах. Таким чином, з'являється можливість ще на ранній стадії видобування виявити усі дефекти майбутньої продукції. Набагато гірше, якщо ці дефекти розкриваються на останніх стадіях видобування, а ще гірше – після розпилювання алмазним інструментом. Все це – прямі невиправдані збитки.

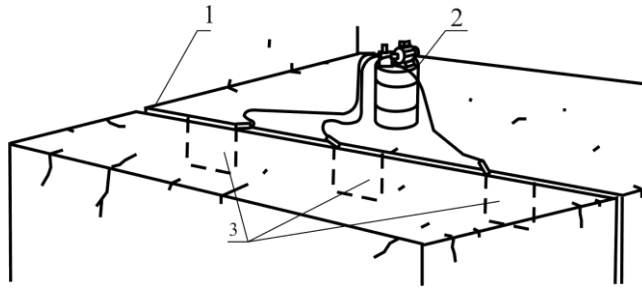
Після завалення з моноліту видаляються усі дефектні зони, а частина, що залишилася, поділяється на блоки. Раніше, коли були відсутні механізовані засоби, завалення монолітів здійснювалося за допомогою тросів і лебідок. Нині для цієї мети спеціально створено устаткування, серед якого набули поширення:

- гідравлічні або пневматичні подушки;
- гідравлічні домкрати;
- механічні скребки або ківш гідравлічного екскаватора.
- лебідки.

При використанні гідравлічних або пневматичних подушок завдяки малій товщині їх вставляють в щілину, що утворилася при пилянні алмазним канатом. Усередину гідравлічної подушки під тиском подається вода, яка розширює подушку і створює зусилля на стінки щілини. Закачування води здійснюють за допомогою пневматичного або електричного приводу. Подушка розширюється до товщини 25–30 см. Від кожного гідравлічного насоса може бути встановлено 2–3 подушки. Максимальний розмір подушки 150 × 150 см. Деформовані подушки викидаються.

Технічні характеристики подушок, що розширюються: потужність двигуна – 2,2 кВт; маса двигуна – 30 кг; робочий тиск води – 3 МПа; зусилля, що розвивається кожною подушкою – 3 МН, товщина подушки – 2 мм; маса подушки – 7–15 кг.

Гідравлічну подушку виготовляють з двох тонких листів високоміцної сталі, які скріплюють по краях методом лазерного зварювання. Схема застосування гідравлічних подушок зображена на *рис. 3.24*.



**Рис. 3.24. Схема застосування гідравлічних подушок:**  
*1 – пропиляна щільина; 2 – гідравлічний насос; 3 – гідравлічні подушки*

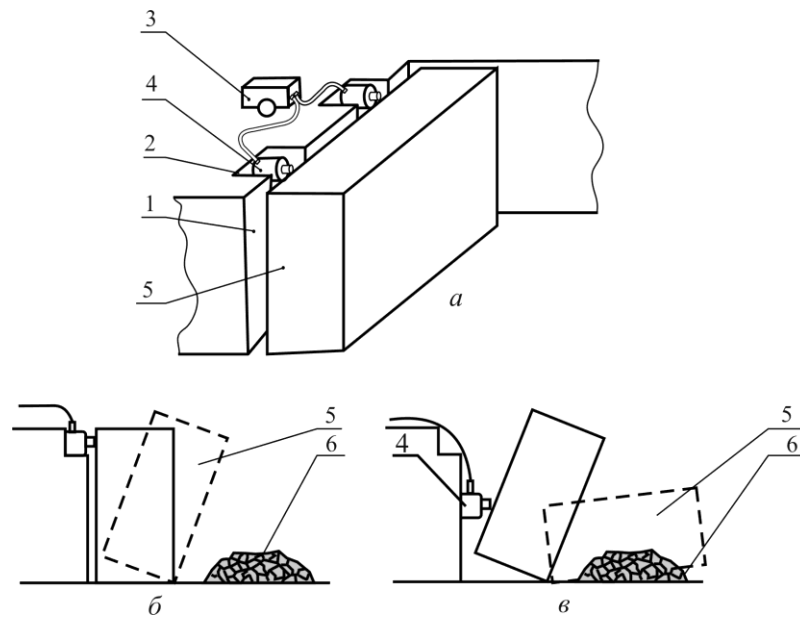
За допомогою гідравлічних подушок без сторонньої допомоги можна завалити моноліт масою до 1000 т, а іноді й більше.

Застосовують також пневматичні гумові подушки. Такі подушки виготовляють з поліестера або гуми із спеціальним металевим кордом або сталеву сіткою. Через трубки подушку під'єднують до компресора, який одночасно живить до чотирьох таких подушок. У пневматичній подушці створюється тиск 2–4 атм, що набагато нижче за гідравлічні подушки. Подушки можуть мати довжину 3 м і товщину 6–8 мм. Проте їх застосування небезпечніше, ніж гідравлічних. При розриві гідравлічної подушки, вода, що знаходиться в ній, просто виливається.

На відміну від гідравлічних, пневматичні подушки не деформуються і можуть застосовуватися багато разів.

У багатьох випадках зусилля, яке розвиваються подушками, недостатні для перекидання монолітів. Як додаток до них застосовують гідравлічні домкрати, які розвивають зусилля до 150 т.

Гідравлічний домкрат складається з металевого циліндра і поршня, що вільно переміщається. Циліндр зв'язаний з гідравлічною установкою. Схема застосування гідравлічних домкратів зображена на *рис. 3.25*.

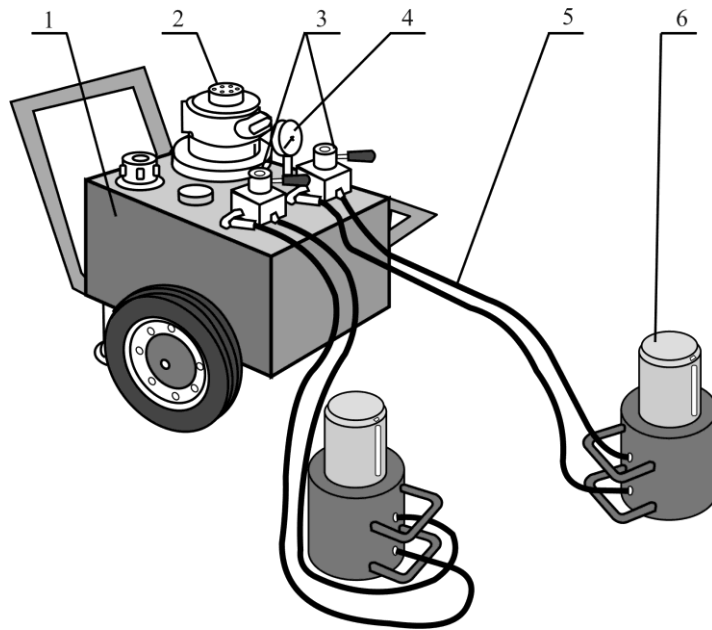


**Рис. 3.25. Схема застосування гідравлічного домкрата:**

*а – установка гідродомкрата; б – початковий процес перекидання; моноліту; в – перекинутий моноліт; 1 – пропиляна щілина; 2 – вирубана ніша; 3 – гідравлічний насос; 4 – гідродомкрат; 5 – відокремлений моноліт; 6 – подушка з інертного матеріалу*

Між пропиляною щілиною і масивом в тілі останнього вирубуються дві ніші для розміщення домкратів. Спочатку подається тиск в гідродомкрат з меншим ходом поршня (120 мм). Після висунення гідроциліндра на граничну величину приводять в дію інший гідродомкрат з більшим ходом поршня (220 мм). Моноліт починає нахилитися у бік перекидання. Щоб він не повернувся в початкове положення, в щілину, що розширилася, скидають великі шматки каменю або інші предмети. Далі гідродомкрати, спершу з малим ходом поршня, а потім – з великим, поперемінно опускають на канаті вниз щілини до упору. І в тій же послідовності по черзі подають на гідродомкрати тиск. Моноліт з кожним разом все більше нахилється до тих пір, поки не перекинеться.

Гідравлічний домкрат може мати пневматичний, електричний або дизельний приводи потужністю 3–8 к.с. Комплекс обладнання гідродомкратів з маслостанцією зображений на *рис. 3.26.*



**Рис. 3.26. Комплекс обладнання гідродомкратів з маслостанцією:**

1 – бак маслостанції; 2 – електродвигун насоса; 3 – рукоятки вмикання домкратів;  
4 – манометр; 5 – шланги високого тиску; 6 – гідродомкрати

Технічні характеристики гідравлічних домкратів наведені в *табл. 3.10*.

**Таблиця 3.10 – Технічні характеристики гідравлічних домкратів**

Характеристика	Фірма-виробник							
	Mari ni	Pelleg rini	Perfo ra	ТОВ "ЭЗ"	166/50	166/100	166/150	166/300
Марка	Bull	Titan	Jacki ng Plant	Мори он	Benetti			
Робочий тиск, МПа	70	70	70	–	60	60	60	60
Місткість масляного бака, л	40	25	40	–	25	25	25	25
Зусилля, що розвивається, МН	1,6	1,6	1,6	0,68	1,28	1,28	1,28	0,68
Хід поршня, мм	120 та 220	120 та 220	120 та 220	140	50	100	150	300
Довжина після максимального висунення поршня, мм	310 та 410	360 та 500	310 та 410	–	–	–	–	–
Маса, кг	80 та 95	100 та 130	80 та 95	65	64	82	95	90

Крім того, завалення монолітів може здійснюватися зубами ковшів гідравлічних екскаваторів або навантажувачів, відвалом бульдозерів і спеціальними скребками.

Скребок є довгою рукояттю, що вмонтовується на фронтальному навантажувачі замість ковша (рис. 3.27). Шкребок вставляється в пропил або щілину відокремленої площини моноліту, рухом назад навантажувач захоплює за собою моноліт та перекидає його. Характеристики шкребків наведені в табл. 3.11.

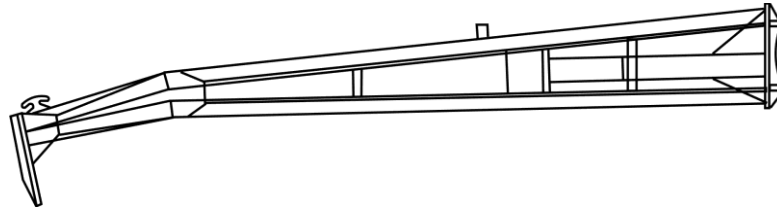


Рис. 3.27. Загальний вигляд шкребка

Таблиця 3.11 – Технічні характеристики шкребків, що випускаються

Тип скребка	Марка базового навантажувача	Довжина, м	Маса, кг
I	Cat980F/GWA500	6–8	3500
II	Cat 988 F WA 600 L330C	8–12	5500
III	Cat 990 WA 700	8–12	6500
IV	Cat 992 D WA 800	12–15	7500

**Завалення та переміщення блоків лебідками.** Виробничі процеси на кар'єрах з видобування облицювальних каменів мають свою специфіку, зумовлену закономірностями побудови розроблюваного покладу, відокремленням блоків заданих розмірів і форм, малою висотою уступів і часто не регламентованими відмітками горизонтів, що спричинене наявністю або відсутністю пластових тріщин окремістю.

Через недостатні параметри кар'єрів з видобування блочного каменю зазвичай не мають змогу розміщувати на підступах вантажні та транспортні засоби для переміщення готової продукції і супутньої гірської маси на підшву розроблюваного горизонту. Переміщення блоків з уступу на підступ (виступ) – найбільш складний і трудомісткий процес, до того ж такий, що багато в чому визначає якісні показники, оскільки під час завалювання блоків сколюються кути, грані, внаслідок чого вони втрачають потрібні форму і розміри, а іноді порушується і монолітність каменю. Ударні навантаження від падіння блоків є причиною прихованої, а іноді і явно вираженої тріщинуватості каменю.

На кар'єрах широко застосовуються шахтні посадочні лебідки типу ЛПК-10, ЛПК-10Б, а також корабельні шпильові та інші лебідки з тяговим зусиллям більше 5 т. При цьому останні встановлюють у загальноприйнятому варіанті, який дає змогу під час переміщення пульта керування відтягувати блоки на 360°.

У разі застосування шахтних посадочних лебідок раціональними є такі два варіанта їх установлення:

- на спеціально звареній з металу площадці, на краю якої є пристосування для її встановлення на вертикальний штир (палець), закріплений в підшві кар'єру, який є вертикальною віссю обертання лебідки. Такий варіант для пульта керування, що переміщується, дає змогу пересувати блоки в горизонтальній площині із зоною на 360°.
- за загальноприйнятою схемою з обмеженою паспортом зоною дії в горизонтальній площині, яку можна збільшити до 30° шляхом встановлення з обох боків вхідного сектора напрямних роликів, вісь обертання яких має бути паралельною осі обертання барабана лебідки.

Під час встановлення у вибоях завалочних лебідок необхідно керуватися раціональними параметрами їх розміщення, які забезпечують ефективне переміщення блоків, безпечними умовами праці, мінімальними трудозатратами і зниженням втрат каменю в разі завалювання блоків.

Здебільшого відпрацювання ведеться підступно – з розбиттям уступу на два підступи і більше. Відпрацювання нижнього підступу особливих труднощів, як правило, не становить, а переміщення блоків полягає в простому відтягуванні їх від вибою і наступному завантаженні кранами в транспортний засіб. Відтягування і завалювання блоків з верхніх підступів – трудомісткий і складний процес.