

УДК 622.3

Авдієнко О.С., студент гр. 184М-22-2П

Науковий керівник: Яворський А.В., к.т.н., доцент кафедри гірничої інженерії та освіти (Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

## ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЗ PDC НА ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Полікристалічні алмазні компактні (PDC) фрези з підвищеною стабільністю зчеплення між карбідом і алмазом для зменшення розшарування поверхні алмазу складаються з частинок синтетичного алмазу мікронного розміру, спечених і цілісно скріплених з цементованою підкладкою з карбиду вольфраму за допомогою високої температури та високого тиску.

Основні переваги PDC фрез:

- Висока щільність (низька пористість);
- Висока композиційна та структурна однорідність;
- Відмінне зчеплення між частинками алмазу;
- Висока зносостійкість;
- Висока ударостійкість;
- Висока термостабільність;
- Оптимізований інтерфейс між шарами алмазу та карбиду вольфраму для відмінного зв'язування.



Рис. 1 Приклад пакування та види продукції з використанням полікристалічного алмазу [1]

Для забезпечення високої якості продукція проходить тести на:

- Зносостійкість
- Ударостійкість
- Термостабільність.

Випробування на зносостійкість: вимірюючи, скільки ваги було втрачено після того, як фрези PDC подрібноли граніт за певний період часу, ми отримуємо коефіцієнт зносу. Це втрата маси між фрезами PDC і гранітом. Чим вище коефіцієнт, тим більшу зносостійкість мають фрези PDC.

Тест на ударостійкість: це також називають тестом падіння ваги, використовуючи вертикальний токарний верстат на певній висоті, що забиває профіль різання PDC Cutter, зазвичай з певним ковзанням (15-25 градусів). Вага цього вертикального токарного верстата та його задана висота вказують, наскільки ударостійким буде цей фрезер PDC.

Тест на термічну стабільність: його мета перевірити, чи PDC Cutters є достатньо термостабільними в умовах високої температури. У лабораторії ставляться фрези PDC

під температуру 700-750°C на 10-15 хв. та перевіряється стан алмазного шару після природного охолодження на повітрі.[2]

Ефективність буріння алмазного елемента в 10-30 разів перевищує ефективність твердосплавних зубків, а термін служби в 10 разів перевищує термін служби твердосплавних зубків, що допомагає проекту буріння бути успішним одразу. Це може не тільки підвищити ефективність буріння та скоротити термін будівництва, але й скоротити час заміни та заощадити на вартості заміни.[3]

Різці PDC виготовляються з високоякісного штучного алмазного порошку та порошку карбіду вольфраму. Різці PDC поєднують в собі високу твердість і стійкість до стирання алмазу і карбіду вольфраму, які широко використовуються для різних бурових інструментів, таких як гірничі долота, геологічні долота, алмазні долота DTH, алмазні різці та інші бурильні інструменти. Різці PDC використовуються майже у всіх сферах де потрібно буріння міцних порід, включаючи буріння геотермальних джерел енергії, гірничодобувну промисловість, буріння водяних свердловин, буріння свердловин на природний газ і буріння нафтових свердловин.[4]

Оскільки фрези PDC бурять набагато швидше, підприємство заощаджує багато часу. Заощаджений час дозволяє бурильнику виконати більше робіт за коротший проміжок часу. На невеликих роботах це заощаджені години та дні. На великих об'єктах - тижні та місяці. Переваги швидшого виконання роботи включають економію людино-годин і електроенергії, дотримання та/або перевиконання термінів, а також використання меншої кількості фрез і витратних матеріалів.

Загалом, буріння фрезами PDC має багато переваг. Як і все інше, гірничо-промисловість постійно змінюється. Зміни в технологіях буріння і руйнування гірських порід відбуваються постійно і фрези PDC можуть стати ефективною складовою цих змін.

Впровадження таких високоефективних інструментів руйнування гірських порід в гірничодобувну промисловість України дасть можливість підвищити об'єми видобутку корисних копалин, що є дуже важливим в умовах повномасштабної війни, яка триває в країні.

### Перелік посилань

1. <https://www.zzbetter.com/product/Flat-PDC-buttons.html>
2. <https://www.zzbetter.com/new/Quality-control-of-PDC-cutters.html>
3. <https://www.zzbetter.com/new/PDC-Cutter-VS-Carbide.html>
4. <https://www.zzbetter.com/new/Brief-introduction-of-ZZbetter-PDC-cutters.html>