

Сироїд Є.С., ст. викладач
Поліський національний університет
Сидоренко А.А., аспірант
Кузнецов О.О., аспірант
Шкабара Ю.В., аспірант
Толкач О.М., докторант
Державний університет «Житомирська політехніка»

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИДОБУТКУ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ ЗА ДОПОМОГОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ АЛМАЗНО-КАНАТНОГО РІЗАННЯ

Актуальність. Оптимізація параметрів різання, таких як сила струму, натяг канату та швидкість подачі, є важливою для забезпечення стабільності процесу, зменшення зносу обладнання та зниження витрат на енергію. Удосконалення цих параметрів дозволяє не лише знизити витрати, але й зменшити негативний вплив на навколишнє середовище через оптимальне використання енергоресурсів. Крім того, підвищення ефективності різання має значний потенціал для зменшення собівартості видобутку та підвищення конкурентоспроможності продукції, що є актуальним для підприємств, які працюють в умовах високої конкуренції та обмеженого фінансування.

Таким чином, дослідження, спрямовані на оптимізацію режимних параметрів алмазно-канатного різання, мають не лише наукове, але й велике практичне значення, оскільки результати можуть бути впроваджені у виробництво з метою підвищення ефективності процесу та зниження експлуатаційних витрат.

Мета дослідження. Основною метою нашого дослідження було покращення процесу різання природного каменю в кар'єрах шляхом оптимізації параметрів роботи алмазно-канатних машин, зокрема такого параметра, як сила струму. Оптимізація режимних параметрів допоможе зменшити знос алмазного канату, підвищити продуктивність та знизити енергетичні витрати.

Методологія. Дослідження проводилося на Лезниківському кар'єрі із застосуванням алмазно-канатної машини МКС-55. Основні параметри цієї машини включають потужність головного приводу в 55 кВт, швидкість руху канату до 40 м/с та довжину канату від 20 до 120 м.

Ми проводили експерименти з використанням трьох рівнів сили струму – 55 А, 60 А та 65 А – що дозволило виявити вплив цього параметра на продуктивність різання монолітів різних розмірів. Під час експериментів збиралися дані про натяг канату, швидкість руху, тривалість роботи та температуру канату. Теоретичний аналіз включав математичне моделювання для визначення взаємозв'язку між режимними параметрами, стабільністю процесу та енергетичною ефективністю різання.

Результати. Експериментальні дослідження показали, що найвища продуктивність різання (2,8 м²/год) досягалася при силі струму 55 А на великих площах різання до 108 м². Це свідчить про оптимальність саме цього режиму, адже він забезпечує стабільність натягу канату та рівномірний знос алмазних зерен. На початкових етапах використання сили струму 65 А дозволяло збільшити швидкість різання до 3,14 м²/год для менших площ, однак при збільшенні обсягів площі різання до 72 м² продуктивність різко знижувалася до 2,09 м²/год через перегрів канату. Це підкреслює важливість контролю температури для забезпечення стабільності процесу.

Наукова новизна. У ході дослідження вперше систематично проаналізовано вплив різних рівнів сили струму на ефективність роботи алмазно-канатних машин під час обробки монолітів різних розмірів. Було розроблено рекомендації щодо оптимальних параметрів різання, що враховують силу струму, натяг канату, швидкість різання та температурний режим. Це дозволило визначити оптимальні налаштування для зниження зносу алмазного інструменту та підвищення стабільності процесу різання.

Практична значимість. Результати наших досліджень можуть знайти практичне застосування на каменедобувних підприємствах, що використовують алмазно-канатні машини для видобутку природного каменю. Встановлено, що режим роботи при струмі 55 А забезпечує оптимальне поєднання продуктивності та довговічності канату при великих обсягах різання. Це дозволяє знизити експлуатаційні витрати, продовжити термін служби обладнання та зменшити споживання енергії. Впровадження розроблених рекомендацій сприятиме підвищенню якості різання, що забезпечить кращі фінансові результати для підприємств.

Висновки.

- Сила струму 55 А забезпечує стабільну продуктивність різання на середніх і великих площах. Максимальна продуктивність досягалася на площі 108 м², що на 40% вище у порівнянні з меншими площами.
- Використання сили струму 65 А забезпечувало високу початкову продуктивність, але при великих площах різання процес втрачав стабільність через перегрів канату.

Отримані результати підтверджують необхідність дотримання оптимальних режимів роботи для досягнення високої продуктивності та мінімального зносу обладнання.