

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ КОМПЛЕКСІВ ОБЛАДНАННЯ КАР'ЕРІВ БУТО-ЩЕБЕНЕВОЇ СИРОВИНИ

Сьогодні основними напрямками розвитку гірничої промисловості в Україні є інтенсифікація робіт і зниження собівартості продукції, що досягається за рахунок зростання навантаження на гірничі машини, збільшенням їх робочого часу і, разом з цим, скороченням часу їхнього обслуговування. Так на базі підприємства ПАТ «УКБМ» планується збільшити продуктивність з видобутку граніту з 1000 до 1400 тис. т. на рік, з перспективою подальшого її нарощення, що потребує створення більшого резерву техніки. У зв'язку з цим до гірничого устаткування висуваються високі вимоги до показників ресурсу, надійності і продуктивності, які неможливо забезпечити без постійного контролю стійкості роботи комплексів обладнання.

Сучасні кар'єрні машини характеризуються достатньо високою надійністю. Коефіцієнт готовності їх до роботи становить 0,8 – 0,85, а коефіцієнт їхнього використання протягом зміни в більшості випадків не перевищує 0,5. Як показує аналіз, це пов'язано насамперед з технологічними і організаційними умовами роботи машин у складі гірничо-транспортного комплексу. Коливання продуктивності спостерігаються при і роботі комплексів щебених кар'єрів. Останні відрізняються наявністю застарілого обладнання і важкими умовами його експлуатації.

Успішна реалізація плану добувної зміни в значній мірі залежить від якості самого планування. Організація роботи комплексів кар'єрного обладнання із заданою продуктивністю протягом запланованого періоду є функцією стійкості їх роботи. Отже, якість планування тісно пов'язана із стійкістю виробництва. Внаслідок коливань об'ємів продукції порушується збалансованість планів, не в повній мірі використовуються встановлені потужності, виникають простой, стримується ріст продуктивності праці, підвищується собівартість добування та розкриву на кар'єрах.

Проаналізувавши зміну продуктивності технологічного обладнання на Ушицькому комбінаті будматеріалів, можна зробити висновок, що найбільш коливання має годинна продуктивність, менше відхиляється як в більшу, так і в меншу сторону змінна продуктивність та ще менше відхилення від найбільш вірогідної величини має добова продуктивність (рис 1.). Зі збільшенням інтервалу вимірювання вплив випадкових факторів зменшується, а контролюючих – зростає. Проте коливання продуктивності спостерігаються і при місячних інтервалах, і навіть при річних.

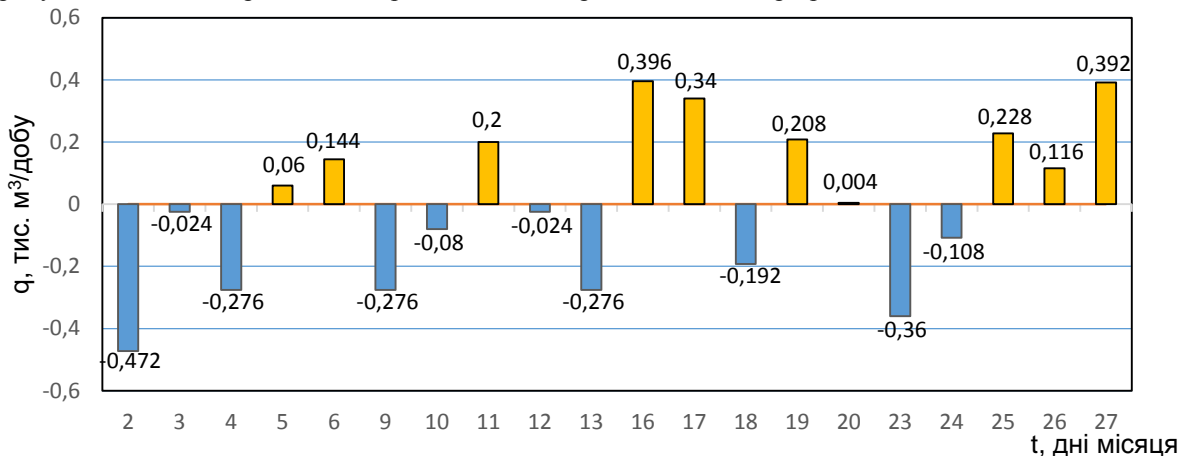


Рис. 1. Графік відхилень добової продуктивності

В даній роботі стійкість роботи комплексів обладнання було запропоновано оцінювати за відхиленнями експлуатаційної продуктивності від її найбільш вірогідного значення, яке залежить від природних та виробничих умов роботи обладнання. При стохастичності цих умов продуктивність гірничих і транспортних машин змінюється випадково в інтервалі від її максимальної величини до мінімальної, найчастіше прирівнюючись до найбільш вірогідної величини.

Під стійкістю роботи комплексів розуміється їх здатність протидіяти непрогнозованим змінам умов експлуатації в цілях стабільного підтримання розрахункової продуктивності.

Коливання продуктивності, викликані впливом неконтрольованих змінних умов роботи, є стохастичними і обумовлені об'єктивними причинами. Ці відхилення будуть невеликі, не перевищуючи відхилення q_{max} згідно крайнім значенням неконтрольованих змінних. Така робота називається квазістійкою. Функціонування обладнання з продуктивністю, яка не відповідає неконтрольованим умовам роботи, розглядається як нестійка. Множина можливих величин продуктивності, при яких функціонування обладнання є квазістійким, утворює область Ω_0 квазістійкого функціонування.

Коливання продуктивності розглядаються відносно її модальної оцінки Q_{mod} . По-перше, ця оцінка є більш вірогідною, оскільки відповідає умовам роботи, маючи найбільшу частоту ймовірності розподілу. По-друге, вона орієнтує систему обладнання на досягнення більш високого рівня продуктивності. По-третє, вона являється характеристикою законів розподілу продуктивності, що при необхідності дозволяє її використання. Також існують оцінки Q_{max} та Q_{min} – відповідно оптимістична та песимістична оцінки. Вони відображають найбільшу та найменшу продуктивність комплексу обладнання.

Експлуатаційна продуктивність комплексу обладнання залежить, в основному, від ефективної продуктивності обмежуючої ланки механізації. Отже, обладнання об'єднується в комплекси виходячи із її годинної ефективної продуктивності. Через дію на обладнання непрогнозованих умов, продуктивність є величиною випадковою. Тому для комплектації технологічного обладнання необхідно знати межі його квазістійкої роботи.

Якщо продуктивність гірничо-транспортного комплексу обмежується ланкою виїмки та навантаження порід, які складаються з машин циклічної дії, то

$$Q_{ef} = \frac{3600EK_{н,к}K_{п,ср}}{T_{ц}K_{р,к}K_{п}} K_{т,в} K_{вт} K_{у} K_{ч}, \quad (1)$$

Аналіз показує, що формули розрахунку продуктивності окремих гірничих та транспортних машин та їх комплексів представляють собою введення постійних P_i та змінних K_j множників, тобто

$$Q_e = P_i P_j K_j, \quad (2)$$

Значення множників P_i обумовлені типорозміром обраної техніки, регламентом її роботи, проектними параметрами технологічної схеми та іншим, тобто паспортними даними. Множники K_j враховують вплив на паспортну продуктивність фактичних умов роботи. Згідно раніше даним визначенням:

$$Q_{max} = P_i P_j K_j_{opt}; \quad (3)$$

$$Q_{min} = P_i P_j K_j_{пес}; \quad (4)$$

При встановленні областей Ω_0 у формули (3), (4) вводять множники згідно наявності та характеру дії враховуваних факторів. Приймаючи, що ці множники залежать один від одного (при зміні випадкової величини одного із множників закон розподілення інших множників не змінюється), по правилу добутку незалежних подій середнє значення приведення змінних множників рівне приведенню їх середніх значень. Середнє значення множників встановлюють за довідниками і також хронометражним спостереженням роботи досліджуваної системи обладнання в конкретних умовах.

Аналізуючи формули (3), (4), можна зробити наступні висновки.

1. Амплітуда області квазістійкої роботи одного і того ж типорозміру технологічного обладнання визначається розмахом коливань змінних умов продуктивності.
2. Амплітуда області квазістійкої роботи однієї і тієї ж ланки механізації не залежить від паспортних даних, які утворюють ланку гірничих чи транспортних машин, а визначається заданими умовами їх спільного функціонування.
3. Межі області квазістійкої роботи комплексів обладнання обумовлені межами квазістійкої роботи ланок механізації з врахуванням їх взаємодії.
4. Амплітуда коливань продуктивності двох систем кар'єрного обладнання в однакових умовах, взаємопов'язана так, як і приведення постійних множників, які визначають продуктивність цих систем.