

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-90>

**JUSTIFICATION OF THE ADAPTIVE EFFICIENCY
COEFFICIENT FOR THE FORMATION OF COMPLEX
MECHANISM SCHEMES**

**ОБГРУНТУВАННЯ КОЕФІЦІЄНТА АДАПТИВНОЇ
ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ СХЕМ
КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ**

Hryhoriev Yu.I.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor,
Kryvyi Rih National University,
Kryvyi Rih, Ukraine*

Григор'єв Ю.І.,

*к.т.н., доцент,
Криворізький національний
університет,
м. Кривий Ріг, Україна*

Hryhoriev I.Y.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC "Technical
university "Metinvest polytechnic",
Zaporizhzhia, Ukraine*

Григор'єв І.Є.,

*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Lutsenko S.O.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor,
Kryvyi Rih National University,
Kryvyi Rih, Ukraine*

Луценко С.О.,

*к.т.н., доцент,
Криворізький національний
університет,
м. Кривий Ріг, Україна*

Kuttybayev A.E.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor,
Saubayev University,
Almaty, Republic of Kazakhstan*

Куттибаєв А.Є.,

*к.т.н., асоційований професор,
Казахський національний
дослідницький технічний університет
імені Саппаєва,
м. Алмати, Республіка Казахстан*

Ускладнення гірничо-технічних умов ведення відкритих гірничих робіт вимагає постійного вдосконалення систем комплексної механізації. Динамічний характер гірничо-геологічних умов та змінні ринкові фактори обумовлюють необхідність постійної оптимізації параметрів та структурних компонентів цих систем в якості реалізації концепції динамічного проектування. Для об'єктивної оцінки ефективності різних варіантів схем комплексної механізації в умовах

адаптації до змінних факторів необхідно розробити такий інтегральний критерій оцінки, який дозволить забезпечити оптимальний баланс між продуктивністю, безпекою, економічною ефективністю та екологічною стійкістю гірничодобувних процесів. Впровадження критерію адаптивної ефективності дозволить кількісно оцінити здатність схем комплексної механізації до адаптації до змінних гірничо-технічних та ринкових умов.

І хоча зміна факторів експлуатації систем є досить поширеним явищем, більшу частину часу гірничі роботи ведуться у відносно стабільних умовах. Тому для більш точної оцінки ефективності систем комплексної механізації необхідно враховувати не лише їх здатність до адаптації, але й ступінь мінливості гірничо-технічних умов, коли ця адаптація потрібна. Для цього пропонується ввести додатковий параметр q , який характеризує ймовірність виникнення змін у гірничо-технічних умовах, що потребують коригування параметрів системи. При низьких значеннях q акцент слід робити на традиційних показниках ефективності (продуктивність, собівартість), а при високих значеннях q – на показниках адаптивності. Такий підхід дозволить диференціювати оцінку ефективності різних варіантів схем механізації залежно від ступеня мінливості гірничо-технічних умов та уникнути не виправданих витрат на адаптацію в стабільних умовах.

Пропонований критерій адаптивної ефективності у загальному вигляді включає такі компоненти і може бути формалізований наступним чином (1):

$$K = f(P, A^q, S, C, E) \quad (1)$$

де P – продуктивність схеми комплексної механізації (т/год), що характеризує її здатність забезпечувати необхідний обсяг видобутку;

A – коефіцієнт адаптивності ($0 < A \leq 1$), який відображає здатність схеми пристосовуватися до змінних умов експлуатації;

S – коефіцієнт безпеки, що характеризує рівень безпеки операцій та ризику для працівників і обладнання;

C – загальні витрати на впровадження та експлуатацію схеми (у грошових одиницях), включаючи капітальні та операційні витрати протягом життєвого циклу;

E – екологічний фактор ($E \geq 1 \geq 1$), який враховує вплив на навколишнє середовище, зокрема викиди та споживання ресурсів,

q – ймовірність виникнення змін, що потребують адаптації.

Коефіцієнт адаптивності A є фундаментальним показником при виборі оптимальної схеми комплексної механізації гірничих робіт в

умовах адаптації функціонування системи. Він відображає здатність технологічної схеми ефективно пристосовуватися до змінних умов експлуатації, зберігаючи при цьому високий рівень продуктивності та ефективності. Значення коефіцієнта адаптивності варіюється в діапазоні від 0 до 1, де $A=1$ відповідає максимальній адаптивності, а $A=0$ вказує на повну відсутність здатності до адаптації. Визначення коефіцієнта адаптивності базується на сукупності технічних, технологічних, організаційних, економічних та екологічних факторів. Технічні фактори включають модульність обладнання, універсальність техніки та сумісність систем. Модульність обладнання забезпечує можливість швидкої заміни або доповнення компонентів без значних витрат часу та ресурсів, що підвищує гнучкість технологічної схеми. Універсальність техніки дозволяє використовувати обладнання в різних умовах, що сприяє підвищенню адаптивності системи. Сумісність систем забезпечує легку інтеграцію з новими технологіями або модернізацію існуючих компонентів. Так, наприклад, пневмоколісний навантажувач із змінним ковшем може працювати за більш різноманітними технологічними схемами, ніж екскаватор типу пряма механічна лопата.

Отже, запропонований критерій сприятиме впровадженню адаптивного підходу до формування комплексів механізації гірничих робіт.