

УДК 658.511:622.68

Монастирська О. Ю.,*аспірантка кафедри економіки, організації та управління підприємствами ДВНЗ «Криворізький національний університет»*

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕГРАЛЬНОГО КРИТЕРІЮ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ КАР'ЄРУ

Наведена методика визначення інтегрального критерію ефективності функціонування транспортної системи кар'єру, який комплексно враховує відношення між продуктивністю парку кар'єрних автосамоскидів, що характеризує економічні параметри рухомого складу, питомими витратами палива, що відображають гірничотехнічні умови кар'єру, та ймовірністю безвідмовної роботи, як характеристики технічного стану парку кар'єрних автосамоскидів.

Ключові слова: *ефективність транспортної системи, показники ефективності, критерій ефективності.*

Представлена методика определения интегрального критерия эффективности функционирования транспортной системы карьера, который комплексно учитывает соотношение между продуктивностью парка карьерных автосамосвалов, характеризующей экономические параметры подвижного состава, удельным расходом топлива, отображающим горнотехнические условия карьера, и вероятностью безотказной работы, как характеристики технического состояния парка карьерных автосамосвалов.

Ключевые слова: *эффективность транспортной системы, показатели эффективности, критерий эффективности.*

The methodology of determination of integral criterion of efficiency of functioning of a transport system of quarry, that complex takes into account a betweenness by the productivity of park of open-pit dump-trucks, characterizing the economic parameters of rolling stock, specific expense of fuel, representing the mining and technical terms of quarry, and probability of faultless work, as description of the technical state of park of open-pit dump-trucks, is presented.

Key words: *efficiency of a transport system, indexes of efficiency, criterion of efficiency.*

Постановка проблеми. Система показників економічної ефективності транспортних систем є інструментом підвищення їхнього функціонування, оскільки її розробка і використання засновані на пізнанні економічних законів та спрямовані на досягнення високих кінцевих результатів.

До узагальнюючих показників економічної ефективності транспортних систем прийнято зарахувати обсяг доставленого вантажу, т; дохід на 1 т; прибуток на 1 т; собівартість доставки 1 т; рентабельність [1; 2].

Комплексний аналіз економічної ефективності транспортної системи слід розпочинати з узагальнюючих показників, для яких характерною є різноспрямованість їхньої динамік. Так зниження питомих доходів внаслідок зниження обсягів перевезень є свідченням зниження ефективності функціонування досліджуваної транспортної системи. У той же час це може викликати зниження питомих витрат на доставку вантажів, якщо ця послуга була поєднана з відносно високими витратами трудових та матеріальних ресурсів, що в цілому відображає підвищення ефективності функціонування транспортної системи. Таку різноспрямованість узагальнюючих показників цього рівня дозволяють подолати показники другого рівня, або синтетичні, оскільки дають змогу врахувати наявну різнонаправленість показників першого рівня.

Процес транспортування гірничої маси є частиною виробничого процесу з виробництва залізорудної сировини на гірничозбагачувальному комбінаті. Відображенням функціонування транспортної системи гірничозбагачувального комбінату є обсяг виконаної транспортної роботи (т·км).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанню ефективності роботи транспортних систем присвячені праці вітчизняних і зарубіжних вчених та практиків, таких як А. А. Вовк, О. В. Гончарук, Н. Я. Говоруценка. Особливості функціонування та використання кар'єрного автотранспорту у кар'єрах гірничозбагачувальних підприємств розглянуті К. Ю. Аністратовим та П. Л. Марієвим [1–5].

Показники економічної ефективності роботи транспортної системи поділяються на такі групи: узагальнюючі, часткові, ефективності використання живої праці, ефективності використання виробничих фондів і капіталовкладень, ефективності використання палива та електроенергії та ефективності якості продукції і залежно від поставленої задачі використовувати необхідний показник.

Проте вивчення низки важливих проблем, пов'язаних з оцінкою ефективності транспортної системи гірничозбагачувальних підприємств з урахуванням чинників, до сьогодні не отримало належного розвитку.

Метою і завданням дослідження є розробка методики визначення інтегрального критерію ефективності функціонування транспортної системи кар'єру, який у своєму складі комплексно враховуватиме відношення між продуктивністю парку кар'єрних автосамоскидів, що характеризує економічні параметри рухомого складу, питомими витратами палива, що відображають гірничотехнічні умови кар'єру та ймовірності безвідмовної роботи, як характеристики технічного стану парку кар'єрних автосамоскидів.

Виклад основного матеріалу. Виконаний аналіз для гірничотранспортного цеху №1 ПАТ «ЦГЗК» показує, що обсяг виконаної транспортної роботи (вантажообороту) змінюється впродовж 2011 року (рис. 1). Незважаючи на загальну тенденцію до зростання, обсяг виконаної транспортної роботи залежить від фактору сезонності: найменше значення транспортної роботи є характерним для зимових місяців року.

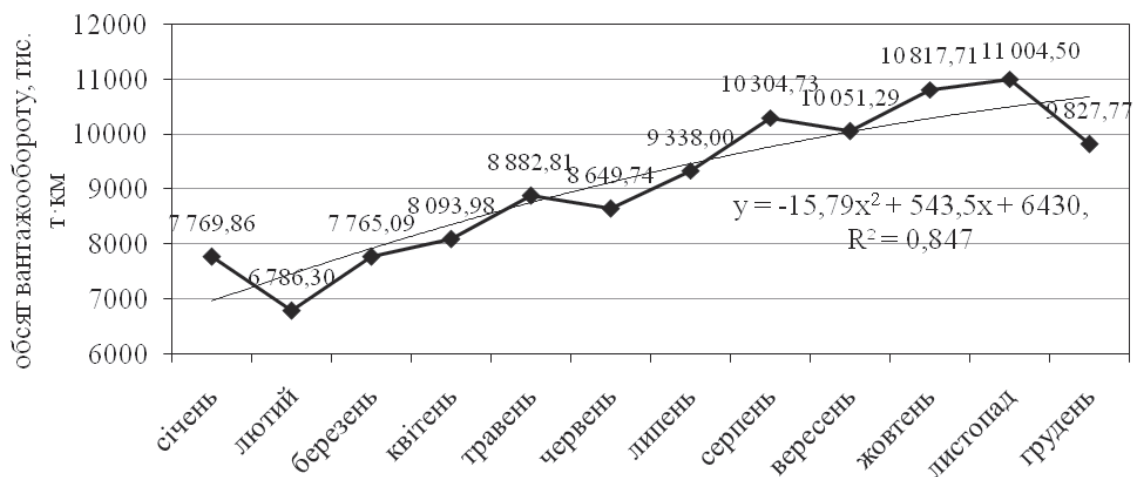


Рис. 1. Зміна вантажообороту кар'єрного автотранспорту ГТЦ-1 ПАТ «ЦГЗК» у 2011 р.

Як критерій оцінки економічної ефективності транспортної системи гірничо-збагачувального комбінату за відносно стабільного впливу зовнішніх чинників обрано показник, що визначає обсяг перевезень гірничої маси (обсяг виконаної транспортної роботи). Виконана транспортна робота як критерій оцінки ефективності транспортної системи гірничозбагачувального комбінату матиме оптимальне значення у випадку певного поєднання значень інших критеріальних показників: питомих витрат палива та продуктивності роботи кар'єрних автосамоскидів. Таким чином, транспортна робота інтегрально враховуватиме питомі витрати палива та продуктивність кар'єрних автосамоскидів. Питомі витрати палива відображають гірничотехнічні умови функціонування транспортної системи гірничозбагачувального комбінату, а продуктивність, своєю чергою, характеризує економічні параметри автосамоскидів. Виконана транспортна робота має вигляд функції

$$A_t = f(q_t, I_{W_t}). \quad (1)$$

де A_t – обсяг виконаної транспортної роботи (перевезеної гірничої маси) у t -ому періоді, т·км;

q_t – питомі витрати палива у t -ому періоді, г/(т·км);

I_{W_t} – продуктивність кар'єрних автосамоскидів у індексній формі у t -ому періоді, т·км/год.

На обсяг виконаної транспортної роботи за одиницю часу впливає технічний стан кар'єрних автосамоскидів. За незмінної кількості машин та їхнього технічного стану виробнича продуктивність залишається постійною, у разі погіршення технічного стану окремих машин, частина з них перебуває на ремонті і кількість машин, що забезпечують виконання транспортної роботи, зменшується. Крім того, збільшення питомих витрат палива при постійних умовах роботи свідчить про погіршення працездатного стану машини і тому зміна коефіцієнта технічної готовності впливає на загальні питомі витрати палива та продуктивність і, як наслідок, на обсяг виконаної транспортної роботи.

Показником технічного стану парку кар'єрних автосамоскидів є ймовірність їхньої безвідмовної роботи [6]. Ймовірність безвідмовної роботи – це ймовірність того, що в межах заданого напрацювання відмов об'єкта не виникає. Конкретне кількісне значення ймовірності безвідмовної роботи має певний зміст лише тоді, коли воно не відповідає заданому напрацюванню, протягом якого може виникнути відмова.

На виробництві стаціонарне значення ймовірності безвідмовної роботи відображають коефіцієнтом технічної готовності [7]. Коефіцієнт технічної готовності розраховується як відношення автомобіле-днів

знаходження у справному стані до автомобіле-днів у господарстві. Коефіцієнт технічної готовності визначається за автопарком у цілому і за кожним кар'єрним автосамоскидом та характеризує їхній технічний стан і відповідно – стан організації технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Абсолютна величина коефіцієнта технічної готовності прямує до одиниці і коливається в межах від 0,5 до 0,98. Чисельно коефіцієнт технічної готовності дорівнює ймовірності знаходження машини в працездатному стані [8].

За фактичними статистичними даними гірничотранспортного цеху № 1 ПАТ «ЦГЗК» коефіцієнт технічної готовності впродовж 2011 року змінювався в межах 0,81-0,85 (рис. 2); продуктивність на 1 автотону варіювалася від мінімального значення у 374,41 т у листопаді до максимального значення 575,83 т у травні; мінімальне значення продуктивності на 1 автотону у т·км було у грудні 1569,92 т·км, а максимальне – 2167,57 т·км у травні.

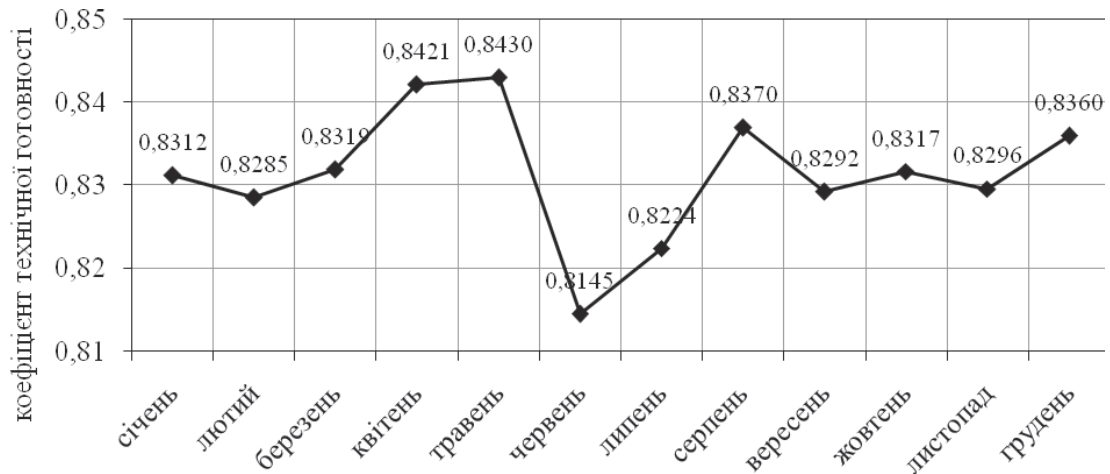


Рис. 2. Динаміка коефіцієнта технічної готовності парку кар'єрних автосамоскидів ГТЦ-1 ПАТ «ЦГЗК» у 2011 р.

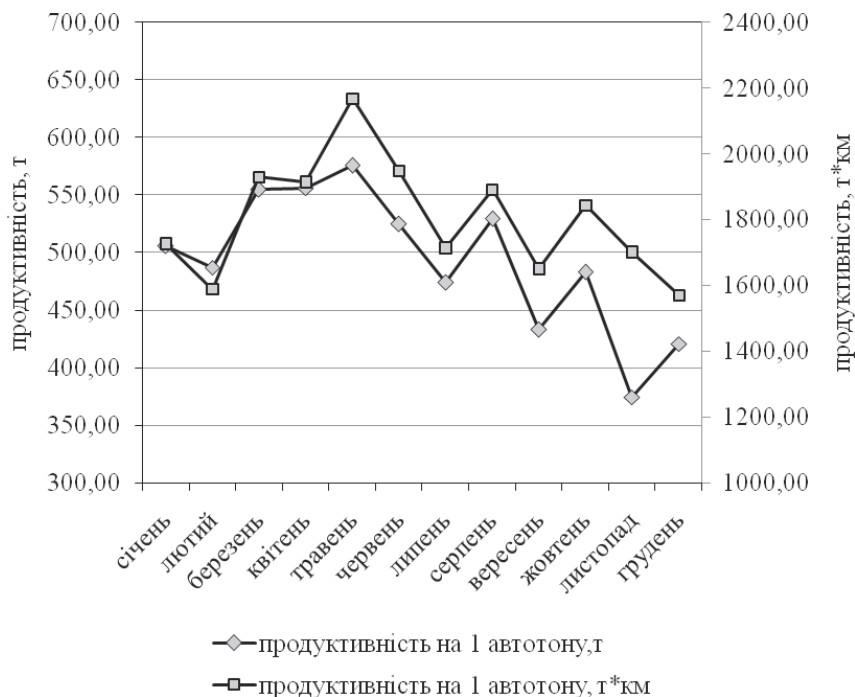


Рис. 3. Динаміка продуктивності на 1 автотону парку кар'єрних автосамоскидів ГТЦ-1 ПАТ «ЦГЗК» у 2011 р.

Таким чином, виконана транспортна робота з перевезення гірничої маси є функцією від питомих витрат палива та продуктивності кар'єрних автосамоскидів з урахуванням технічного стану кар'єрних автосамоскидів, яку можна записати так

$$A_t = f(P(t), q_t, I_{Wt}) \quad (2)$$

де $P(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи кар’єрних автосамоскидів у транспортній системі ГЗК.

Знаходження оптимального поєднання в інтегральному критерії розглянутих раніше критеріїв пропонується знайти шляхом використання мультиплікативної функції, а саме

$$A_t = P(t) \cdot q_t^\alpha \cdot I_{Wt}^\beta \quad (3)$$

де α, β – параметри мультиплікативної функції.

У загальному виді з використанням логарифмічних похідних чинників коефіцієнти α та β можна виразити за допомогою

$$\alpha = \lim_{\Delta q \rightarrow 0} \frac{((\Delta A / A) / P(t))}{\Delta q / q} = \frac{\partial \ln(A / P(t))}{\partial \ln q} \quad (4)$$

$$\beta = \lim_{\Delta I_W \rightarrow 0} \frac{((\Delta A / A) / P(t))}{\Delta I_W / I_W} = \frac{\partial \ln(A / P(t))}{\partial \ln I_W} \quad (5)$$

Для розглянутого випадку значення коефіцієнтів α та β записується так:

$$\alpha = \log_q \sqrt{A_t / P(t)} \quad (6)$$

$$\beta = \log_{I_{Wt}} q_t^{\log_q P(t)} = \log_{q_t} \sqrt{I_{Wt} / P(t)} \cdot \log_{I_{Wt}} q_t \quad (7)$$

Висновки. Встановлено, що виконана транспортна робота є інтегральним критерієм оцінки економічної ефективності транспортної системи гірничозбагачувального комбінату у натуральній формі, і описується у вигляді мультиплікативної функції від питомих витрат палива, що характеризує економічні параметри рухомого складу, продуктивності кар’єрних автосамоскидів, що відображає гірничотехнічні умови кар’єру та якості технічного стану парку та ймовірності безвідмовної роботи, як характеристики технічного стану парку кар’єрних автосамоскидів.

Література:

1. Вовк А. А. Основы эффективности транспортного производства и резервов его роста : монография / А. А. Вовк. – М. : Крома, 2000. – 295 с.
2. Гончарук О. В. Экономическая эффективность транспортно–технологических систем / Ольга Васильевна Гончарук. – М. : Наука, 1991. – 118 с.
3. Говорущенко Н. Я. Техническая кибернетика транспорта : [учеб. пособ.] / Н. Я. Говорущенко, В. Н. Варфоломеев. – Харьков : ХГАДТУ, 2000. – 216 с.
4. Исследование закономерностей изменения показателей работы карьерных самосвалов в течение срока их эксплуатации / [К. Ю. Анистратов, М. С. Градусов, В. Я. Стремилев и др.] // Горная промышленность. – 2006. – № 6 (68). – С. 45–47.
5. Карьерные самосвалы особо большой грузоподъемности. Проектирование, технологии, маркетинг / [П. Л. Мариев и др.]. – Минск : Интегралполиграф, 2008. – 320 с.
6. Монастырский Ю. А. Статистический анализ показателей работы карьерных автосамосвалов, как ресурс повышения эффективности их эксплуатации / Ю. А. Монастырский, А. В. Веснин, И. А. Таран // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2010. – № 11–12. – С. 66–70.
7. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: підручник / Олександр Артемович Лудченко. – К. : Знання-Прес, 2004. – 478 с.
8. Малюта Д. И. Планирование работы карьерного автомобильного транспорта / Малюта Д. И., Яковенко Б. В., Адамский В. А. – М. : Недра, 1977. – 79 с. (Серия «Экономические знания – горнякам»).