

УДК 622.271

© О.П. Стрілець, Г.Д. Пчолкін, М.Ю. Чорний

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОВЖИНИ ТИМЧАСОВОЇ ЧАСТИНИ АВТОДОРОГИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВЕЛИКОВАНТАЖНИХ АВТОСАМОСКИДІВ**

© O. Strilets, H. Pcholkin, M. Chorny

### **RESEARCH OF INFLUENCE OF LENGTH PART OF ROAD ON PRODUCTIVITY OF HEAVY HIGHWAY DUMP TRUCKS**

Проведено дослідження щодо встановлення закономірностей комплексного впливу гірничотехнічних умов експлуатації на тривалість елементів транспортного циклу і продуктивність кар'єрних автосамоскидів.

Проведено исследование по установлению закономерностей комплексного влияния горнотехнических условий эксплуатации на продолжительность элементов транспортного цикла и производительность карьерных автосамосвалов.

**Актуальність роботи.** На сьогоднішній день видобуток залізної руди на гірничорудних підприємствах України здійснюється, переважно, відкритим способом. Найбільш трудомісткою і дорогою при цьому є стадія транспортування гірничої маси. Питома вага витрат на неї становить до 55-60% в загальних витратах на видобуток корисних копалин. На залізрудних кар'єрах, поряд із залізничним, широке застосування має автомобільний транспорт, як самостійний або в комбінації з іншими видами транспорту. У зв'язку з цим підвищення ефективності відкритої розробки залізрудних родовищ значною мірою пов'язано з підвищенням продуктивності і економічності автомобільного транспорту. Для вирішення цього завдання компанією «Ferretхро» було прийнято рішення використовувати для транспортування гірничої маси на Єристівському родовищі залістистих кварцитів автосамоскиди марки Caterpillar вантажопідйомність 180 і 220 т (рис. 1).

Аналіз практики експлуатації, планування і нормування праці автосамоскидів вантажопідйомністю 180 і 220 т в умовах Єристівського родовища показує, що незважаючи на збільшення вантажопідйомності, в порівнянні з 90 і 136-тонними автосамоскидами, які експлуатуються в кар'єрі Полтавського ГЗК, продуктивність їх зростає не прямо пропорційно вантажопідйомності. Повна реалізація потенційної продуктивності цих машин можлива при встановленні і забезпеченні умов ефективної експлуатації та одночасному вдосконаленні організації, планування і нормування автотранспортних робіт.

У зв'язку з цим очевидна актуальність дослідження комплексного впливу гірничотехнічних умов на формування параметрів змінної роботи кар'єрних автосамоскидів, спрямованої на вдосконалення планування і встановлення умов, що забезпечують інтенсифікацію автотранспортного процесу.



Рис. 1. Автосамоскиди Caterpillar 789С і Caterpillar 793D вантажопідйомністю 180 і 220 т відповідно

**Ідея роботи** полягає в тому, що оптимальна продуктивність технологічного автотранспорту повинна визначатися з урахуванням комплексного впливу гірничотехнічних умов експлуатації та особливостей взаємодії вантажно-транспортного обладнання.

**Мета роботи** - підвищення ефективності використання технологічного автотранспорту шляхом оптимізації та вдосконалення планування їх продуктивності в конкретних умовах залізородних кар'єрів.

**У роботі досліджуються** закономірності комплексного впливу гірничотехнічних умов експлуатації на тривалість елементів транспортного циклу і продуктивність автосамоскидів.

**Наукова новизна:** встановлено закономірності впливу довжини тимчасової частини автодороги на продуктивність кар'єрних автосамоскидів в залежності від дальності транспортування, середнього ухилу траси і числа циклів екскавації при навантаженні.

**Виклад основного матеріалу.** На сьогоднішній день в умовах Єристівського родовища навантаження порід скельного розкриву і руди, що мають міцність  $f = 10-20$ , здійснюється електрогідравлічними екскаваторами CAT 6060 і Busyugus RH 200 (рис. 2) з попереднім розпушуванням буропідривним способом в автосамоскиди Caterpillar 789C і Caterpillar 793D (рис. 1) вантажопідйомністю 180 і 220 т відповідно. В якості бурового обладнання використовуються бурові станки Pit Viper 275 компанії Atlas Copco.

Аналіз стану автодоріг на залізородних кар'єрах показує, що в межах одного кар'єру транспортно-експлуатаційні якості, як постійних, так і тимчасових доріг характеризуються певною сталістю. Виходячи з цього, представляється можливим і доцільним при розрахунку продуктивності автосамоскидів на конкретних трасах руху прийняти за оцінку якості автодороги довжину її тимчасової частини.

Основними факторами, що визначають протяжність тимчасових автодоріг, є: довжина фронту робіт, параметри відвалів і перевантажувальних майданчиків, швидкість посування забою і фронту розвантаження, рівень організації будівництва і експлуатації технологічних доріг кар'єру.



Рис. 2. Електрогідравлічні екскаватори CAT 6060 і Busyrus RH 200

Зроблені аналітичні дослідження показують, що збільшення довжини тимчасової частини автодороги призводить до істотного зниження продуктивності автосамоскидів (табл. 1).

Таблиця 1

Продуктивність автосамоскидів CAT 793D (Qa, т/зміну) при різній довжині тимчасової частини автодороги

Число циклів навантаження	Тип екскаватора і гірської маси	Довжина тимчасової частини автодороги, м				
		100	200	400	600	800
3	CAT 6060, наноси	$\frac{6600}{1,0}$	$\frac{6415}{0,972}$	$\frac{6098}{0,924}$	$\frac{5867}{0,889}$	$\frac{5656}{0,857}$
4	CAT 6060, скельний розкрив	$\frac{6380}{1,0}$	$\frac{6214}{0,974}$	$\frac{5921}{0,928}$	$\frac{5736}{0,899}$	$\frac{5602}{0,878}$
5	Busyrus RH 200, скельний розкрив	$\frac{6160}{1,0}$	$\frac{6006}{0,975}$	$\frac{5735}{0,931}$	$\frac{5575}{0,905}$	$\frac{5445}{0,884}$

Примітка: 1. У знаменнику - відносна зміна продуктивності; 2. Дані таблиці відповідають дальності транспортування 3 км і середньому ухилу траси 60 %.

Значимість довжини тимчасової частини дороги, як фактору, що визначає продуктивність автосамоскидів, залежить від поєднання значень інших гірничотехнічних факторів: відстані транспортування, середнього ухилу траси, вантажопідйомності автосамоскиду і числа циклів навантаження. Так, в умовах Єристівського кар'єру при дальності транспортування 1,5 км і середньому ухилу траси 60 % збільшення тимчасової частини дороги на 300 м обумовлює зниження продуктивності автосамоскиду CAT 973D на 11,2%. При дальності

транспортування 3,0 км і тому ж середньому ухилі подібне збільшення тимчасової частини дороги призводить до зниження продуктивності на 6,9% (рис. 3).

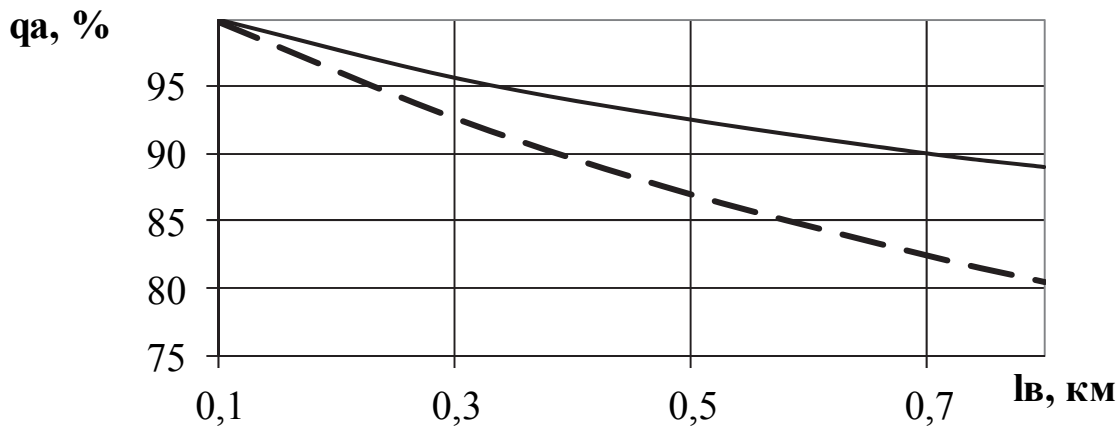


Рис. 3. Відносна зміна продуктивності автосамоскидів ( $q_a$ ) в залежності від довжини тимчасової частини автодороги ( $l_b$ ):  
 - - - При відстані транспортування 1,5 км;  
 --- При відстані транспортування 3 км

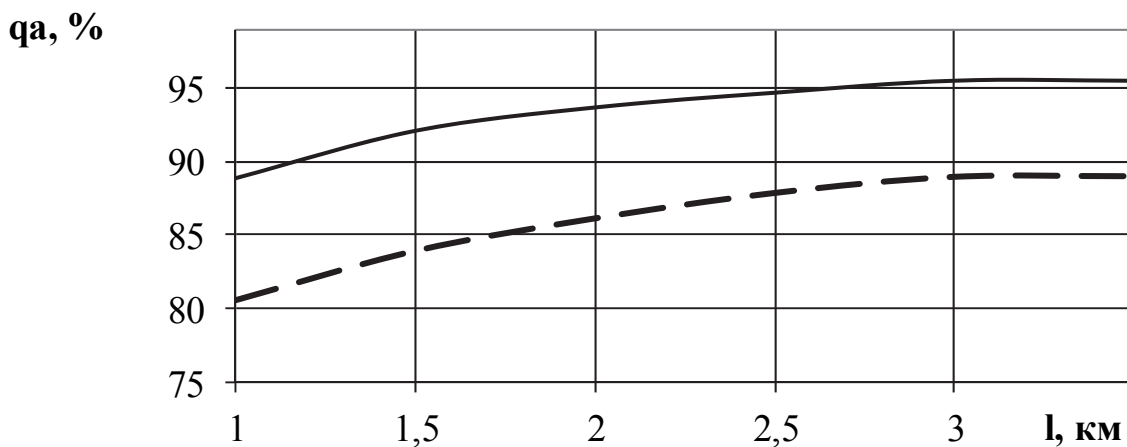


Рис. 4. Відносна зміна продуктивності автосамоскидів ( $q_a$ ) при відхиленні довжини тимчасової частини автодороги від умовно нормативного значення ( $l_b=0,1$  км) в залежності від відстані транспортування ( $l$ ):  
 --- Довжина тимчасової частини автодороги ( $l_b$ ) = 0,4 км;  
 --- Довжина тимчасової частини автодороги ( $l_b$ ) = 0,8 км

Оцінка ступеню впливу довжини тимчасової частини дороги на продуктивність автосамоскида здійснювалася за допомогою коефіцієнту впливу тимчасової дороги ( $k_{в.д}$ ), що визначається відношенням продуктивності автосамоскиду при існуючій на даній трасі довжині тимчасової автодороги до продуктивності на тій же трасі при довжині тимчасової автодороги 100 м. Основними фа-

кторами, що визначають величину кв.д, є дальність транспортування. При цьому найбільш помітна зміна кв.д від дальності транспортування ( $l$ ) спостерігається при  $l < 3$  км. При  $l > 3$  км крива залежності кв.д =  $f(l)$  починає виположуватися (рис. 4).

**Висновки та напрямки подальших досліджень.** Таким чином, довжина тимчасової частини автодороги робить істотний вплив на продуктивність автосамоскидів і повинна враховуватися при плануванні і нормуванні автотранспортних робіт в кар'єрі. Вплив довжини тимчасової частини автодороги на продуктивність автосамоскида може бути оцінено коефіцієнтом впливу тимчасової дороги, величину якого слід встановлювати диференційовано в залежності від відстані транспортування і середнього ухилу траси.

У подальших дослідженнях необхідно визначити продуктивність автосамоскидів від кусковатості гірничої маси, оскільки параметри негабаритного шматка породи при збільшенні ємкості ковша екскаватора і кузова автосамоскида регламентуються параметрами дробарки або кузова думпкара.

#### Перелік посилань

1. Кулешов А.А. Мощные экскаваторно-автомобильные комплексы карьеров. - М.: Недра, 1980. - 317 с.
2. Репин Н.Я., Ташкинов А.Я., Семенычев В.М. К определению производительности автосамосвалов при перевозке скальных пород на разрезах. - Разработка угольных месторождений открытым способом: Межвузов.сб. - Кемерово: Кузбасс. политехн. ин-т. 1975, вып. 3, с.177-183.
3. Томаков П.И. Структура комплексной механизации карьеров с техникой циклического действия. - М.: Недра, 1976. - 232 с.

#### ABSTRACT

**Purpose.** Consider technological efficiency of vehicles by optimizing planning and improving their efficiency in specific circumstances iron quarries.

**The methods** of research: analysis of scientific literature, experimental study schemes of working technological transport.

**Findings.** The length of temporary roads has affect the performance of the career car. It should be considered when planning and regulation the work of a career. The influence of the length part of road on productivity can be assessed taking into account the impact factor of temporary roads, whose value must be set differently depending on the distance of transportation and the average slope of the road.

**The originality** of technological solutions is to set the length of temporary roads impact the performance of his career depending on the distance of transportation, the average slope of the road and the number of cycles excavator.

**Practical implications.** The methods of optimization of career cars of new generation will determine the conditions of maximum intensity of the process of loading and transport. It will increase the reliability and accuracy of planning career car.

**Keywords:** *Open cast mining, Ferrexpo, quarry excavator, car.*