

**БОГУСЛАВСЬКИЙ Вадим Євгенович, кандидат технічних наук, доцент**

Народився 3 березня 1938 р.

Закінчив Київський автомобільно-дорожній інститут по спеціальності "Експлуатація автомобільного транспорту".

Працював інженером-конструктором на Алтайському тракторному заводі, в Інституті електрозварювання ім. Е.О.Патона, в ОКБ "Стройдормаш". В 1968 р. поступив до аспірантури інституту "УкрНДУпроект".

В 1974 р. захистив кандидатську дисертацію і був обраний на посаду старшого наукового співробітника.

З 1981 р. працює в КНУБА на посаді старшого наукового співробітника, а з 1988 - доцента.

Має 122 наукових праці, в тому числі науково-методичних – 23, авторських свідоцтв – 15.

*Основні напрямки наукової діяльності:* формування і оцінка структур комплексної механізації будівництва з допомогою енергетичних показників, а також удосконалення конструкцій роликів центрифуг і маніпуляторів для оздоблювальних робіт

## **СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ЗАБОЇВ МАШИН ДЛЯ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ З ДОПОМОГОЮ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ**

Відомо, що продуктивність і ефективність роботи машин для земляних робіт визначається системою "оператор-машина-забій".

При дослідженні цієї системи є достатньо повна інформація тільки по одному її елементі - машині. Решта елементів можуть бути оцінені дуже приблизно. Це ускладнює аналітичний опис системи і, як наслідок, прогнозування ефективності її функціонування.

Особливо невизначеним елементом є забій. Інформація про нього, така як вид і стан ґрунту, геометричні параметри і т.д., як правило дається у формі опису, що ускладнює порівняння роботи машин у різних виробничих умовах.

Метою цієї роботи є розробка математичного опису забою як елемента системи "оператор-машина-забій".

Актуальність цього напрямку полягає в застосуванні системного підходу для аналізу робочих процесів окремих машин для земляних робіт, а також їх комплектів в різних виробничих умовах.

В зв'язку з тим, що забій є досить складним елементом системи і характеризується багатьма властивостями, є сенс урахувати тільки ті його показники, які безпосередньо впливають на робочий процес ґрунторозробних машин. Комплекс цих властивостей фактично визначає якість забою по відношенню до машини.

Дослідження показали, що одним із шляхів вирішення проблеми є прийняття у ролі узагальненого показника якості забою величини корисної роботи, що необхідна для розробки одиниці об'єму ґрунту в конкретних технологічних умовах.

При цьому під корисною роботою треба розуміти роботу, що зв'язана з руйнуванням ґрунту і його переміщенням в межах забою. Цей узагальнений показник може бути визначений виходячи із сукупності одиничних показників, найважливішими із котрих є питомий опір копанню гранта і його щільність.

Наприклад, для екскаваторів зворотних лопат при улаштуванні котлованів з розвантаженням в транспорт показник якості забою має вигляд

$$Ay = K_F + \gamma (H_K + h_c), \text{ кДж/м}^3 \quad (1)$$

де  $K_F$  – питома енергомісткість копання, кДж/м<sup>3</sup>;  $\gamma$  – питома вага ґрунту, кН/м<sup>3</sup>;  $H_K$  – глибина котловану, м;  $h_c$  – висота транспортного сосуда, м.

При необхідності у формулу (1) додаються коефіцієнти, що ураховують вплив негабаритних кусків породи, адгезії, намерзання, абразивних властивостей ґрунту і т.д. З допомогою цих коефіцієнтів конкретний забій замінюється на модель типу (1) з відповідним коректуванням значень  $K_F$  і  $\gamma$ .

Аналогічні формули можуть бути одержані для інших землерийних і землерійно-транспортних машин.

По аналогії з оцінкою якості промислової продукції для оцінки якості забою пропонуються такі категорії: номінальна, гранично-припустима і гранична.

Під номінальною якістю забою розуміється така якість, при якій машина працює з теоретичною продуктивністю при номінальній потужності привода.

Гранично-припустима – це така якість забою, при якій досягається стовідсоткове заповнення ковша або відвала машини при застосуванні максимальної потужності привода.

Під граничною якістю забою розуміється така якість, нижче якої робота машини не доцільна у зв'язку з різким зниженням продуктивності, зростанням кількості відказів, небезпечними умовами роботи.

Для спрощення методики доцільно ввести ще одну категорію якості – "нульову", що відповідає "розробці повітря", тобто холостим рухам машини, що імітують робочі. Це дає можливість всі варіанти якості забою поділити на такі діапазони:

- нульова-номінальна;
- номінальна-гранично-припустима;
- гранично-припустима-гранична;
- гірше граничної.

Узагальнений показник якості забою має взаємозв'язок з потужністю і продуктивністю машин. Цей взаємозв'язок для одноковшового екскаватора в найпростішому випадку (в діапазоні якості "гранично-припустиме-граничне"), має вигляд

$$Ay = 3600 \frac{N}{Q} \eta_{\text{мех}} \eta_{\text{т}}, \quad (2)$$

де  $N$  – максимальна потужність машини, кВт;  $Q$  – технічна продуктивність, м<sup>3</sup>/год;  $\eta_{\text{мех}}$  – механічний ККД екскаватора;  $\eta_{\text{т}}$  – технологічний ККД (доля копання і переміщення ґрунту в робочому циклі екскаватора).

$$\eta_{\text{т}} = \frac{t_{\text{коп}} + t_{\text{пер}}}{t_{\text{ц}}}, \quad (3)$$

де  $t_{\text{коп}}$  – середня тривалість копання, с;  $t_{\text{пер}}$  – середня тривалість переміщення ґрунту, с;  $t_{\text{ц}}$  – середня тривалість циклу, с.

В інших діапазонах взаємозв'язок між якістю забою, потужністю і продуктивністю машин більш складний.

На базі проведених досліджень одержані показники якості забою для основних землерийних і землерійно-транспортних машин-екскаваторів типу пряма і зворотна лопата, багатоковшових екскаваторів, бульдозерів, скреперів і т.д. Це дає можливість більш точно і обґрунтовано прогнозувати продуктивність машин для земляних робіт в різних природних і технологічних умовах.

Крім того, енергетичний метод дає можливість оцінювати технічний рівень окремих машин і їх комплектів і порівнювати їх між собою незважаючи на різні типорозміри і умови роботи.



Енергетичний метод викладався студентам спеціальності "Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання" в курсі "Комплексна механізація, автоматизація і механоозброєність будівництва".

*Основні праці:*

1. Одноковшовые гидравлические экскаваторы для открытых горных работ. Обзор. Соавторы: Сатовский Б.И. и др. – М.: НИИИНФОРМТЯЖМАШ, № 2-78-31, 1978.
2. Опыт и перспективы применения гидравлических экскаваторов на разрезах. Обзор. Соавторы: Мельников Н.Н. и др. – М.: ЦНИЭИуголь, Добыча угля открытым способом, 1980.
3. ОСТ 24.072.11-80. Забои одноковшовых экскаваторов. Показатели качества. – М.: Минтяжмаш, 1980.
4. РТМ 24.072.14-80. Метод расчета устройства для поворота ковша одноковшовых экскаваторов. – М.: Минтяжмаш, 1980.
5. Технология использования экскаваторов с гидроприводом. В кн. Ю.И.Белякова "Проектирование экскаваторных работ". – М.: Недра, 1983.
6. Організація технічного обслуговування, ремонту і експлуатації будівельних машин. Конспект лекцій. – К.: КНУБА, 2002.
7. Організація технічного обслуговування, ремонту і експлуатації будівельних машин. Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2003. - 95 с.
8. Верстатний різальний інструмент. Навчальний посібник. Співавтори: В.М.Гарнець, В.О.Шаленко. – К.: КНУБА, 2003. - 90 с.