

*Полях О.М., старший викладач (Укр. ДІТ)*

**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ  
ВДОСКОНАЛЕННОГО МЕТОДУ ДІАГНОСТУВАННЯ  
ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ОПОР КОНТАКТНОЇ МЕРЕЖІ**

На залізницях України в експлуатації знаходиться 22.9% опор контактної мережі поза нормативний термін служби. Кількість опор, які підлягають діагностуванню, з кожним роком зростає. Так в порівнянні з 1998 роком в 2003 цей показник збільшився в 2 рази, а потім різко почав підійматися: в 2004 – в 3 рази, 2005 – в 3,7 рази, 2006 – в 4,7 рази. В зв'язку з цим з року в рік зростають експлуатаційні витрати по утриманню опор контактної мережі в надійному працездатному стані. При цьому середня кількість замінених опор за рік практично не змінюється і приблизно складає 2100 штук [1]. До додаткових експлуатаційних витрат приведе прийняте рішення Укрзалізницею збільшити обсяги заміни опор контактної мережі, які вичерпали свій нормативний термін служби.

В статті [6] запропонована "адресна заміна" конкретної залізобетонної опори. Для виявлення таких опор застосовують різні методи діагностики. Автором пропонується експрес метод (новий вдосконалений віброакустичний метод) суть якого полягає в наступному. По надземній частині опори на зручній висоті від півтора до двох метрів наносяться удари спеціальним тарованим молотком. Затухаючі коливання, що виникли в наслідок цього збурювання, записують в пам'ять звукозаписуючого пристрою. Про стан залізобетонної опори контактної мережі судять по розкиду гармонік з максимальною амплітудою. Виходячи з цього особливої актуальності набуває дослідження економічної ефективності запропонований експрес – методу.

По даній тематиці працювали такі видатні вчені як Подольський В.Н., Богданов Ю.В., Гуков А.І., Кудрявцев А.А., Ісайчева А.Г., Котельніков В.А., Багдасаров А.А. та інші.

Економічна ефективність запропонованого методу полягає в різниці виплати зарплати бригаді робітників при діагностиці опор традиційними (старими) методами і виплаті зарплати тій самій бригаді, яка за допомогою експрес методу знаходить несправні опори. Потім виявлені несправні

опори перевіряють більш досконалішими методами діагностування для прийняття рішення про заміну або залишення в експлуатації опори.

Для нового вдосконаленого віброакустичного методу діагностування залізобетонних опор контактної мережі розрахунок економічної ефективності на прямі витрати по заробітній платі [2, 3, 4] проводиться за формулою

$$\dot{Y}_{\bar{a}} = \frac{\dot{D}_{\bar{a}} - \dot{C}_{\bar{a}}}{\rho_{\delta} + \dot{A}_1}, \quad (1)$$

де  $\dot{D}_{\bar{a}}$  - незмінна розрахункова вартість оплати праці за проведення вдосконаленим віброакустичним методом діагностування, включаючи основні та супутні результати.

$\dot{C}_{\bar{a}}$  - незмінні по рокам розрахункового періоду витрати на реалізацію заходів по експлуатації вдосконаленого віброакустичного методу діагностування:

$$\dot{C}_{\bar{a}} = \dot{E}_{\bar{a}} + (\rho_{\delta} + \dot{A}_1) \hat{E}, \quad (2)$$

де  $\dot{E}_{\bar{a}}$  - річні поточні витрати (експлуатаційні витрати) вдосконаленого віброакустичного методу діагностування (без урахування амортизаційних відрахувань на реновацію.

$\hat{E}$  - одноразові витрати при використанні нової техніки (у випадку їх розподілу за часом, вони приводяться по фактору часу до розрахункового року);

$\rho_{\delta}$  - коефіцієнт реновації основних фондів при використанні нової техніки, визначають з урахуванням фактору часу (його можливо взяти з табл. 1 [2]) або розрахувати за формулою

$$\rho_{\delta} = \frac{\dot{A}_1}{(1 + \dot{A}_1)^{t_{\bar{н\bar{е}}}} - 1}, \quad (3)$$

де -  $t_{\bar{н\bar{е}}}$  - строк служби нової техніки;

$\dot{A}_1$  - норматив приведення різночасових витрат та результатів, чисельно рівний нормативу ефективності капітальних вкладень ( $\dot{A}_1 = 0.15$ ).

Розроблений метод діагностування відноситься до розряду експрес методу, який тільки показує на справність або несправність залізобетонної опори. Для прийняття рішення всі виявлені експрес методом несправні опори перевіряються більш інформативним методом діагностування. Тоді витрати на реалізацію заходів по діагностиці опор вдосконаленим методом знаходиться:

$$D_a = \tilde{N}_a \cdot N - (\tilde{N}_a \cdot n + \tilde{N}_a \cdot N), \quad (4)$$

де  $N$  - загальна кількість діагностованих залізобетонних опор контактної мережі;

$n$  - кількість несправних опор виявлених експрес методом;

$C_e$  - вартість діагностування однієї опори експрес методом;

$C_a$  - вартість діагностування однієї опори традиційними методами.

Визначимо вартість робіт по діагностиці новим віброакустичним методом діагностування. За відсутності оптових цін на нову техніку вони встановлюються розрахунковим шляхом. На ранніх стадіях розробки і проектування нової техніки, коли відсутня звітна або нормативна інформація, при визначенні економічного ефекту приймаються розрахункові ціни, до складу яких включаються витрати на розробку і виготовлення нової техніки (ціни взяті на початок 2007 року).

Розроблений прибор діагностування має наступні складові (таблиця 1).

Таблиця 1 - Складові пристрою ВД – 01

№ п/п	Назва складової пристрою	Вартість. грн.	Примітка
1.	комп'ютер	4000	
2.	ударно – записуючий пристрій	2000	
3.	спеціальне програмне забезпечення	4000	
Ітого		10000	

Згідно [5] встановлюються нормативні витрати часу на діагностування однієї залізобетонної опори (інформація по різним приборам наведена в таблиці 2.)

**БУДІВНИЦТВО, РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ КОНСТРУКЦІЙ І СПОРУД ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

Таблиця 2 - Нормативний термін на перевірку однієї опори

№ п/п	Прибор	АДО	ДИАКОР	УК-1401
	Склад бригади			
1.	Електромеханік	1	1	1
2.	Електромонтер 5 розряду	1	1	1
3.	Електромонтер 3 розряду	1	1	1
Норма часу (людино · годин)		3.69	3.2	3.0 – 3.96

В середньому бригада перевіряє за один день – 7 шт. опор, за місяць – 168 шт., за рік діагностику опор виконують шість місяців – 1008 шт.

В розрахунку приймаються наступні посадові оклади на діагностику однієї опори (наведені в таблиці 3.)

Таблиця 3 - Грошові виплати бригаді по зарплаті на діагностику однієї опори

Посада	Один час роботи грн.	Надбавки та доплати			Середній час перевірки опори різними методами 1.15	З урахуванням ФОРТ 37.51%
		Шкідливі умов.праці. %/грн	Премія %/грн	Вислуга років % мін/макс		
Ел. мех.	9.00	12% 1.08	10% 0.9	10% 0.9	13.66	18.78
				40% 3.6		
Ел.мон.5	7.57	20% 1.51	10% 0.76	10% 0.76	12.19	16.76
				40% 3.03		
Ел.мон.3	5.90	12% 0.71	10% 0.59	10% 0.59	7.79	10.71
				40% 2.36		
Ітого: мін						46.25
Мах						58.53

Річні поточні витрати (експлуатаційні витрати) зведені в таблиці 4.

## БУДІВНИЦТВО, РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ КОНСТРУКЦІЙ І СПОРУД ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

---

---

Таблиця 4 - Річні поточні витрати

№ п/п	Витрати	Вартість грн.
1.	Спожита електроенергія	565
2.	Експлуатаційні матеріали	845
3.	Технічне обслуговування	3390
Ітого		4800

Експрес методом за робочу зміну можливо продіагностувати 40 шт. опор, тобто за один місяць перевірити всі 1008 шт. Приймаючи до уваги, що по статистичним даним серед всіх перевірених експрес методом опор було приблизно 30% несправних, то традиційним методом необхідно перевірити всього третину опор, яка буде тривати протягом двох місяців. Розрахунок за формулами (1)...(4) та заданими табл. 1 – табл. 4 показав, що економічний ефект складає 64040 грн.

**Висновок.** При застосуванні експрес методу діагностування і додаткової перевірки традиційним методом виявлених несправних за експрес методом опор, економічний ефект по зарплаті одної бригади з трьох чоловік і перевірці 1008 шт. опор склав 64040 грн. за рік.

### *Список літератури*

1. Аналіз роботи господарства електрифікації та електропостачання в 2006 році. Київ. Укрзалізниця. 2007. С 37. 41. (додаток 5.4.3.)
2. Методические рекомендации по определению экономической эффективности мероприятий научно – технического прогресса на железнодорожном транспорте. Москва. ВНИИЖТ. 1990. С. 18 – 19, 28 – 30.
3. Методы экономической оценки инвестиционных проектов на транспорте. Киев. Транспорт Украины. 2001. С. 6 – 36.
4. Кулаєв Ю.Ф. Економіка залізничного транспорту. Дніпропетровськ. ТОВ «Видавництво «Аспект – Поліграф». 2006. С 85 – 104.
5. Технологічні карти на роботи по утриманню та ремонту пристроїв контактної мережі електрифікованих залізниць книга II. - Біла Церква: ВАТ «Білоцерківська книжкова фабрика». – 2001. С. 152 – 164.
6. Кузнецов В.Г., Полях О.М. Визначення науково обгрунтованного значення діагностичного параметру при віброакустичному методі діагностики залізобетонних опор. «Залізничний транспорт України». Прийнято до друку.