

УДК 539.388.1:539.389

Ященко К.–ст. гр. БХФ 1-14

*Київський Національний Університет Технологій та Дизайну*

## **МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ НА МІЦНІСТЬ ОПОР БАЛКОВИХ НАДЗЕМНИХ ПЕРЕХОДІВ МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ**

Науковий керівник: к.т.н. Новіков А.І., Інститут проблем міцності імені  
Г.С. Писаренка НАН України

Yaschenko K.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

## **METHOD FOR CALCULATING THE STRENGTH OF SUPPORT OF OVERGROUND TRANSITIONS OF MAIN PIPELINES**

Supervisor: A. I. Novikov, PhD G.S. Pisarenko Institute for Problems of  
Strength NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Ключові слова: опора, надземний перехід, трубопровід, несуча здатність.

Keywords: support, overground pipeline, pipeline, bearing capacity.

Надземні балкові переходи магістральних трубопроводів експлуатуються, з одного боку, з високим рівнем навантаження, а з іншого боку, з досить тривалим терміном використання, який вимірюється десятками років. За цей час матеріал опор та опорних конструкцій зазнають періодичний або постійний вплив різних силових факторів. Всі ці навантаження та впливи призводять до зміни напружено-деформованого стану конструкції та зміни несучої здатності опорних конструкцій, які відображаються на технічному стані переходу, а отже і на його надійності. А так як більшість надземних переходів в газотранспортній промисловості України побудовані 30-50 років тому, то на даний момент реальний технічний стан опор та опорних конструкцій потребує проведення оцінки. Метою даної роботи є вдосконалення методики розрахунку несучої здатності опор надземних переходів згідно [1]. Розрахунок несучої здатності опор полягає у визначенні коефіцієнту запасу міцності, тобто відношення максимально-допустимого навантаження на реальне навантаження що діє на опору. Для виконання умов міцності коефіцієнт запасу повинен бути більший або рівний одиниці. Першочергово визначаються навантаження на опори від трубопроводу (реакції опор) та вага всіх елементів опори. Для прикладу було взято перших три опори реального надземного переходу через р. Південний Буг розташованого біля с. Воробіївка, Немирівського району, Вінницької області. Параметри навантаження наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Параметри навантаження опор.

№ опори	Кількість пал, шт.	Загальна вага пал, кН	Вага ригеля, кН	Вага кріплення, кН	Реакція опори, кН	Навантаження на 1-ну палю N, кН
1	2	304.326	118.6772	11	380.063	190.0315
2	2	432.408	118.6684	11	447.52	223.76
3	2	432.408	118.6684	13.167	406.636	203.318

Умова міцності для оцінки несучої здатності однієї палі опори переходу згідно [1] записується наступним чином:

$$N \leq [N], \quad (1)$$

З (1) можна записати, що коефіцієнт запасу  $n$  для оцінки несучої здатності однієї палі опори розраховується за формулою

$$n = \frac{[N]}{N}, \quad (2)$$

В рівнянні (2) пропонується що реакція опори  $N$  визначається як сума статичної і динамічної складової розрахункової реакції без врахування знаку, тобто у вигляді:

$$N = |N_{st}| + |N_{dyn}|. \quad (3)$$

Допустима несуча здатність  $[N]$  однієї палі опори переходу розраховується за формулою

$$[N] = \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (4)$$

де  $[N]$  – розрахункове допустиме навантаження на палю, кН, згідно останньої колонки в табл.1;  $F_d$  – несуча здатність палі, кН;  $\gamma_k$  – коефіцієнт надійності, який дорівнює 1.4 згідно [1]. Несуча здатність палі дорівнює:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (5)$$

де  $R$  – розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі, Н/м<sup>2</sup>, приймається по [1];  $A$  – площа обпирання палі на ґрунт (для стандартних циліндричних паль надземних переходів магістральних газопроводів, тобто при  $R=0.51$ м величина визначається як  $A = \pi R^2$ ,  $A=0,816$  м<sup>2</sup>);  $\gamma_c$  – коефіцієнт умов роботи палі у ґрунті, приймається  $\gamma_c = 1$  згідно [1];  $\gamma_{cR}$ ,  $\gamma_{cf}$  – коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем і на боковій поверхні палі враховуючи вплив способу заглиблення палі на розрахункові опори ґрунту приймається згідно [1] як  $\gamma_{cR}=1$ ,  $\gamma_{cf}=1$ ;  $f_i$  – розрахунковий опір  $i$ -го шару ґрунту основи на бічній поверхні палі, Н, приймається згідно [1];  $h_i$  – товщина  $i$ -го шару ґрунту, що стикається з бічною поверхнею палі, м;  $u$  – зовнішній периметр поперечного перерізу палі,  $u = 2\pi R$ ,  $u = 3,2$  м.

При неможливості точної конкретизації параметрів рівняння (5) всі значення приймаються такими, що приводять до більшого консерватизму розрахунку. У табл.2 наведені розрахункові параметри та результати оцінки несучої здатності однієї палі опори з визначенням відповідного коефіцієнту запасу міцності  $n$ . Згідно табл.2 умови міцності для опор переходу виконуються, так як коефіцієнт запасу міцності (відношення граничного навантаження до розрахункового навантаження) більше одиниці.

Таблиця 2 – Розрахунок несучої здатності однієї палі в розрахункових опорах.

№	R, КН/м <sup>2</sup>		1	2	3	4	5	6	[N], КН	n
1	4300	f1, КН/м	35	40.25	46.5	53	58	0	3284.857	17.29
		h1, м	1	1.5	0.5	2	2	0		
2	4015	f2, КН/м	4	35	44.4	53.75	0	0	2828.571	12.64
		h2, м	0.5	0.9	2	1.7	0	0		
3	2400	f3, КН/м	4	15	22	51.75	55.25	58	2018.857	9.93

		h3, м	0.5	1	1.5	1.5	0.5	2		
--	--	-------	-----	---	-----	-----	-----	---	--	--

1) СНиП 2.02.03-85 «Пальові фундаменти»

Секція:

**Біомедицина інженерія**

УДК 612.821

Фуч О.В. – ст. гр. РБм-51

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **СТРУКТУРА МЕТОДУ ВІДНОВЛЕННЯ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ ІЗ ВРАХУВАННЯМ БЕТА-АКТИВНОСТІ ЕНЦЕФАЛОГРАМИ**

Науковий керівник: к.м.н., доцент, Гевко О.В.

Fuch O.V

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University*

## **STRUCTURE OF THE METHOD RESTORATION THE PSYCHOEMOTIONAL STATE OF A HUMAN INCLUDING BETA- ACTIVITY OF ENCEPHALOGRAMS**

Supervisor: Hevko O.V.

*Ключові слова: електроенцефалограма, бета-хвилі, психоемоційний стан*

*Keywords: electroencephalogram, beta-waves, psychoemotional state*

Емоція (з лат. emovere – хвилювати, збуджувати) – це психічне відображення навколишнього світу у формі короточасних переживань людини, що виражають її ставлення до дійсності, своїх дій та інших, реакцію на вплив внутрішніх і зовнішніх подразників [4]. Емоційні розлади є клінічною основою невротичної патології. Зокрема, тривалі негативні емоції є основними чинниками психічної дезадаптації і здатні формувати психосоматичні розлади [5]. Виділяють позитивні та негативні емоції. До позитивних відносять: радість, захоплення, повага, довіра, тощо. Під негативними емоціями розуміють: страх, сум, розчарування [1]. Значна кількість наукових праць присвячена вивченню впливу емоцій на ритми головного мозку. Особливої уваги заслуговує бета-ритм, який представляє хвилі частотою 18-30 Гц та амплітудою 2-20 мкВ. Даний ритм вважається ритмом здорової, бадьорої людини і є найбільше вираженим у прецентральній та фронтальній зонах.

Бета-ритм може значно посилюватися при різних видах діяльності. Так, під час стресу відбувається найінтенсивніше збільшення його потужності [3]. Зокрема, емоції відради та страху приводять до десинхронізації у смугах альфа-2 (10-12 Гц) і бета-1 (12-18 Гц) ритміки та ізольовано бета-1 ритміки у скронево-тім'яних ділянках правої півкулі. Існують незаперечні дані про посилення бета-активності під час фобій.

Ряд науковців вивчали залежність бета-ритму від рівня особистісної тривожності. Так, у обстежуваних з помірним рівнем тривожності спостерігався негативний зв'язок між рівнем особистісної тривожності та потужністю бета-ритму, що вказувало на обернену залежність бета-ритму від ступеня тривожності. А у обстежуваних з високим рівнем особистісної тривожності відмічали позитивні зв'язки між потужністю бета-ритму та рівнем тривожності [2]. При помірному рівні особистісної тривожності під час когнітивного завдання, достовірно збільшується