

УДК 624.04

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КАРКАСНОЇ  
ЗАХИСНОЇ СПОРУДИ ІЗ БАГАТОШАРОВИМ ПОКРИТТЯМ ПРИ  
ВПЛИВАХ НАЗЕМНИХ ВИБУХІВ**

**М. Г. МАР'ЄНКОВ**, професор; **К. М. БАБІК**, к.т.н.;  
**Є. В. ФРІДІБ**, аспірант; **І. В. ЖЕМЕЛІНСЬКИЙ**, аспірант;  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
*E-mail: [maryenkov2019@gmail.com](mailto:maryenkov2019@gmail.com); [e.fridib@nubip.edu.ua](mailto:e.fridib@nubip.edu.ua)*

**Натурний об'єкт експериментального дослідження.**

Захисна споруда, що випробовується, згідно ТУ У 41. 44904079.028:2024 має функціональне призначення укриття для тимчасового проживання (розміщення) персоналу державних установ, цивільного населення. Схема споруди показана на рис. 1.

Метою випробувань є оцінка рівня віброприскорення конструкцій захисної споруди з металевим каркасом внаслідок дії наземних вибухів – у тротиловому еквіваленті. Натурні вимірювання проводились повіреним

віброшумоміром – аналізатором спектру «Октава-Екофізика 110А» із трьохкомпонентним датчиком вібрації (акселерометр), який був встановлений в середині приміщення (рис. 2).

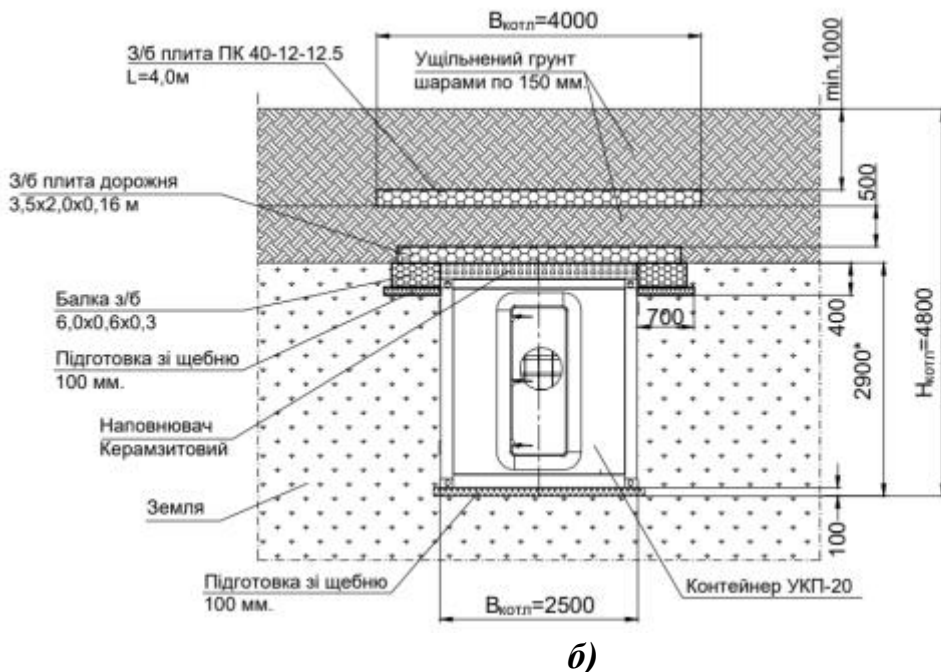
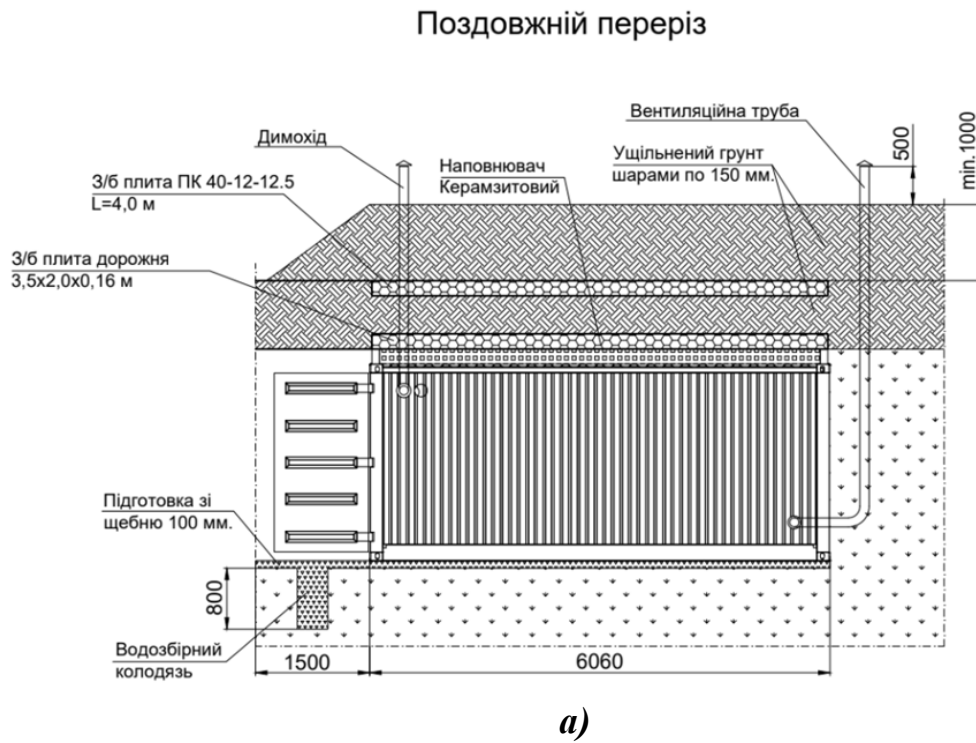


Рис. 1. Схема захисної споруди у складі: каркасний модульний будинок із захисним багатошаровим покриттям;  
а – поздовжній переріз; б – поперечний переріз

**Рівні віброприскорення в середині підлоги захисної споруди**  
Застосування норм [1–3] не є коректним для джерела вібрації (вибуху).

Пікові значення вібрації в актуальній нормативній базі України не регламентуються.

Проте, у світовій практиці, для оцінки вібраційного впливу з короткочасними інтенсивними подіями, застосовується споріднений параметр – доза вібрації (VDV,  $\text{м/с}^{1,75}$ ). Для виробництва зазначено ліміт 21  $\text{м/с}^{1,75}$ . В стандартах конкретного допустимого значення не приводиться, проте зазначається, що процес впливу загальної вібрації на людину залежить від їх положення (стоячи, сидячи, лежачі), від індивідуальних особливостей тощо. Відповідно, вказане гранично допустиме значення варто сприймати скоріше як орієнтир, а не жорстку вимогу.

Таблиця 1

**Результати вимірювань віброприскорення середини підлоги каркасної споруди для середньоквадратичних значень**

Номер наземного вибуху та місце розміщення вибухової речовини	Рівні віброприскорення, дБ у октавних смугах частот із середньгеометричними частотами в Гц								
		1	2	4	8	16	31,5	63	125
2-й вибух (біля торця споруди)	X	81	81	94	101	108	112	120	124
	Y	74	84	95	100	108	118	120	126
	Z	70	76	95	109	124	125	132	130
3-й вибух (у напрямку діагоналі споруди)	X	85	88	99	112	115	118	121	124
	Y	86	94	103	115	121	126	126	130
	Z	80	94	108	117	127	131	135	135
5-й вибух (над захисним покриттям споруди)	X	91	98	103	114	118	128	130	131
	Y	90	97	105	116	120	122	130	136
	Z	102	108	118	130	134	136	139	139

Результати вимірювань віброприскорення середини підлоги каркасної споруди для середньоквадратичних значень приведені в таблиці 1. Прийнято опорний рівень  $10^{-6} \text{ м/с}^2$ . Вісі X та Y – відповідно паралельно поперечної та повздовжньої сторони захисної споруди. Кориговані пікові рівні та доза вібрації показані в таблиці 2, аналіз даних якої свідчить, що перевищення вібрації зареєстровано тільки для вертикальної складової коливань при сейсмовибухових впливах 5-го вибуху.



Рис. 2. Розташування трьохкомпонентного датчика вібрації

Таблиця 2

**Кориговані пікові рівні та доза вібрації показані**

Точки вимірювань	Пікові кориговані рівні віброприскорення, дБ. Шкала Fk (наближено лінійна)		Доза вібрації, VDV, м/с <sup>1,75</sup>
<i>Допустимий рівень</i>		-	<21
2й вибух (позаду укриття)	X	143	3,5
	Y	141	3,4
	Z	149	7,1
3й вибух ( по діагоналі)	X	144	5,6
	Y	151	9,1
	Z	157	15,8
5й вибух (над спорудою)	X	152	11,2
	Y	152	11,1
	Z	164	25,5

**Висновок.** Зареєстровані рівні вібрації перевищують умовно допустимі рівні при динамічному впливі 5 вибуха. Це підтверджує необхідність влаштування віброзахисту випробованої захисної споруди. Також при впливах високоінтенсивної короткочасної вібрації, для збереження життя та здоров'я людини необхідно накопичувати експериментальні дані (за допомогою багатоканальної вимірювальної системи) для розроблення зміни до чинних Санітарних норм України [1] із урахуванням положень [2,3] та інших.

**Список використаних джерел**

1. ДСН 3.3.6.039-99 «Санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».
2. BS 6472-1:2008. Guide to evaluation of human exposure to vibration in buildings.

3. TRANSIT NOISE AND VIBRATION IMPACT ASSESSMENT. Federal Transit Administration Office of Planning and Environment Washington DC 20590, 2006.

**УДК 624.042.7**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***XII Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди  
118-ї річниці від дня народження  
доктора технічних наук, професора,  
віцепрезидента УАСГН  
КРАМАРОВА  
Володимира Савовича  
(1906-1987)***

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

***20-21 лютого 2025 року  
м. Київ***

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
NATIONAL UNIVERSITY OF LIFE AND ENVIRONMENTAL  
SCIENCES OF UKRAINE  
INSTITUTE OF MECHANICS AND AUTOMATICS OF  
AGROINDUSTRIAL PRODUCTION OF THE NATIONAL  
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE STATE  
BIOTECHNOLOGICAL UNIVERSITY



## ***PROCEEDINGS***

*XII International Scientific and Technical Conference dedicated  
to the 118th anniversary of the birth of  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Vice President of the UAAS  
KRAMAROV  
Volodymyr Savovych  
(1906-1987)*

**«KRAMAROV'S READINGS»**

*February 20-21, 2025  
Kyiv*

УДК 631.17+62-52-631.3

Збірник тез доповідей XII Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання» з нагоди 118-ї річниці від дня народження доктора технічних наук, професора, віцепрезидента УАСГН Крамарова Володимира Савовича (1906-1987) 20-21 лют. 2025 р., м. Київ / МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. К.: Видавничий центр НУБіП України, 2025. 662 с.

Proceedings of the XII International Scientific and Technical Conference dedicated to the 118th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor, Vice President of the UAAS Kramarov Volodymyr Savovych (1906–1987), February 20–21, 2025, Kyiv / MES of Ukraine, National University of Life And Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: Publishing center of NULES of Ukraine, 2025. 662 p.

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів та студентів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

The Proceedings presents abstracts of reports of scientific and pedagogical workers, research staff, graduate students and students of the NULES of Ukraine, leading domestic and foreign higher educational institutions and scientific institutions, in which completed stages of development are considered.