

УДК 624.04

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВІБРОІЗОЛЯЦІЇ БУДІВЕЛЬ ПРИ ВПЛИВАХ РЕЙКОВОГО ТРАНСПОРТУ

**М.Г. МАР'ЄНКОВ**, професор; **Є. В. ФРІДІБ**, 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)*

Зниження впливу вібрації від рейкового транспорту на будівлі та споруди є актуальною задачею в сучасному цивільному та промисловому будівництві. Існує багато рішень як за концептуальним підходом, так і за вибором конкретних матеріалів і конструкцій. На практиці, прийняття рішення часто укладається недостатньою інформацією про пружні властивості матеріалів, високою вартістю рішень або обмеженнями по навантаженням та іншим експлуатаційним параметрам.

Метою даного дослідження є порівняння ефективності різних рішень із віброізоляції, що оцінюються на спрощених масштабних фізичних моделях.

Суть експерименту полягає у вимірюванні рівня віброприскорення на ділянці проектування будинку по вул. Сагайдачного у м. Києві для декількох схем віброізоляції. Джерелом вібрації виступає рух потягів метро на перегоні м. Контрактова Площа – м. Поштова Площа.

На схемах нижче представлені експериментальні конструкції.

Схема 1 (рис. 1):

На палі встановлюється дорожня плита товщиною 160 мм. На дану плиту рівномірно розкладаються вісім пружних опор у плані 180x200 мм, що навантажуються бетонним блоком загальною масою ~1300 кг, що є оптимальним навантаженням для опор вказаного розміру, що виконані із матеріалу Sylomer SR42, детальні характеристики якого відомі (рис. 2). Оцінка вібрації на поверхні блоку проводилася для двох товщин опор – 25 мм і 50 мм.

Така схема дозволяє коректно моделювати навантаження на віброопори.

Схема 1. Віброізоляція за допомогою матеріалу Sylomer

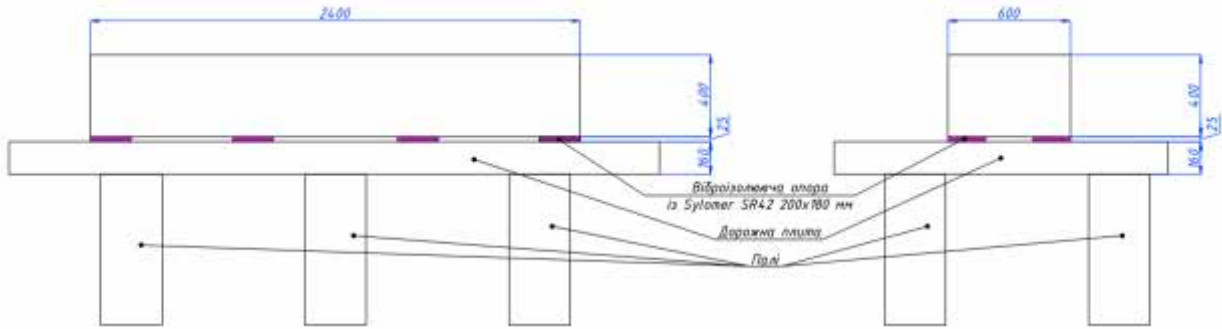


Рис. 1. Схема віброізоляції за допомогою пружних опор з відомими характеристиками

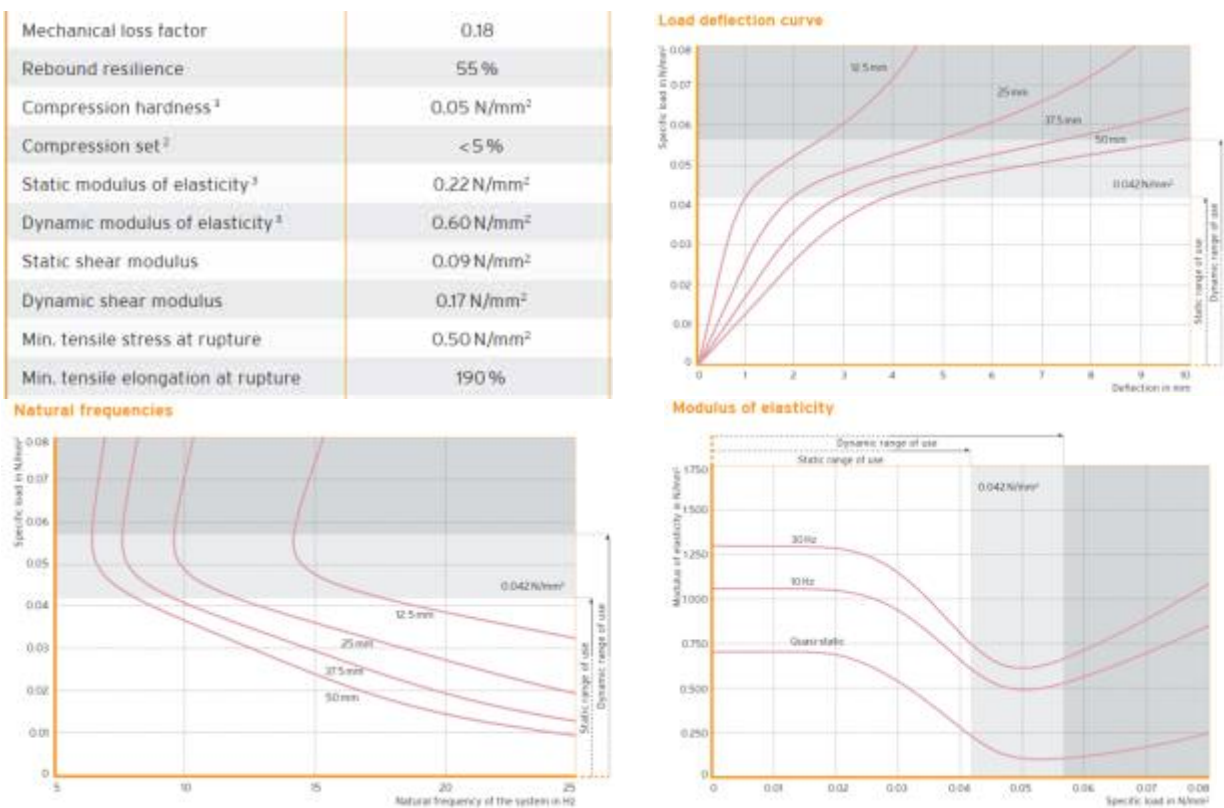


Рис. 2. Технічні характеристики матеріалу Sylomer SR42

Схема 2 (рис. 3):

На палі встановлюється дорожня плита товщиною 160 мм. Зверху виконується підсіпка з щебеня товщиною 600 мм двох типів фракції – 20x40 мм і 40x70 мм – пружні характеристики даних матеріалів точно не відомі. Далі щебінь трамбується та накривається дорожньою плитою товщиною 160 мм.

Приведена схема не моделює реальні умови в силу неможливості навантаження плити до реальних величин навантаження від будівлі.

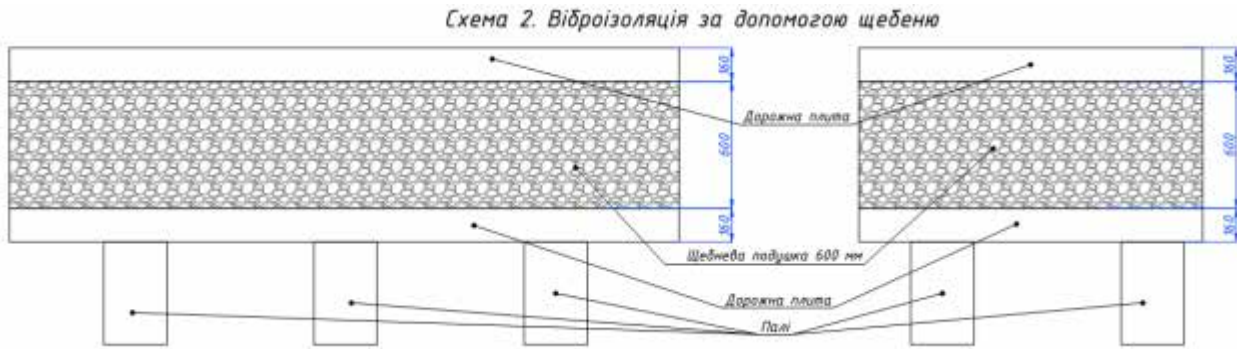


Рис. 3. Схема віброізоляції шляхом щебневого баласту

Відповідно, вимірювання віброприскорення проводились для наступних конструкцій моделей:

- 1) поверхня нижньої плити для оцінки базового впливу;
- 2) поверхня верхньої плити по щебеню фракції 40-70 мм;
- 3) поверхня верхньої плити по щебеню фракції 20-40 мм;
- 4) поверхня бетонного блоку по шару віброізолятора 25 мм;
- 5) поверхня бетонного блоку по шару віброізолятора 50 мм.

На рис. 4 наведено значення рівнів вертикального віброприскорення по вісі Z для найбільш характерного частотного діапазону впливу метрополітену – в октавних смугах 16, 31,5 та 63 Гц. Рівні віброприскорення приведені в дБ відносно опорного значення  $a_0 = 3 \times 10^{-4} \text{ м/с}^2$ .

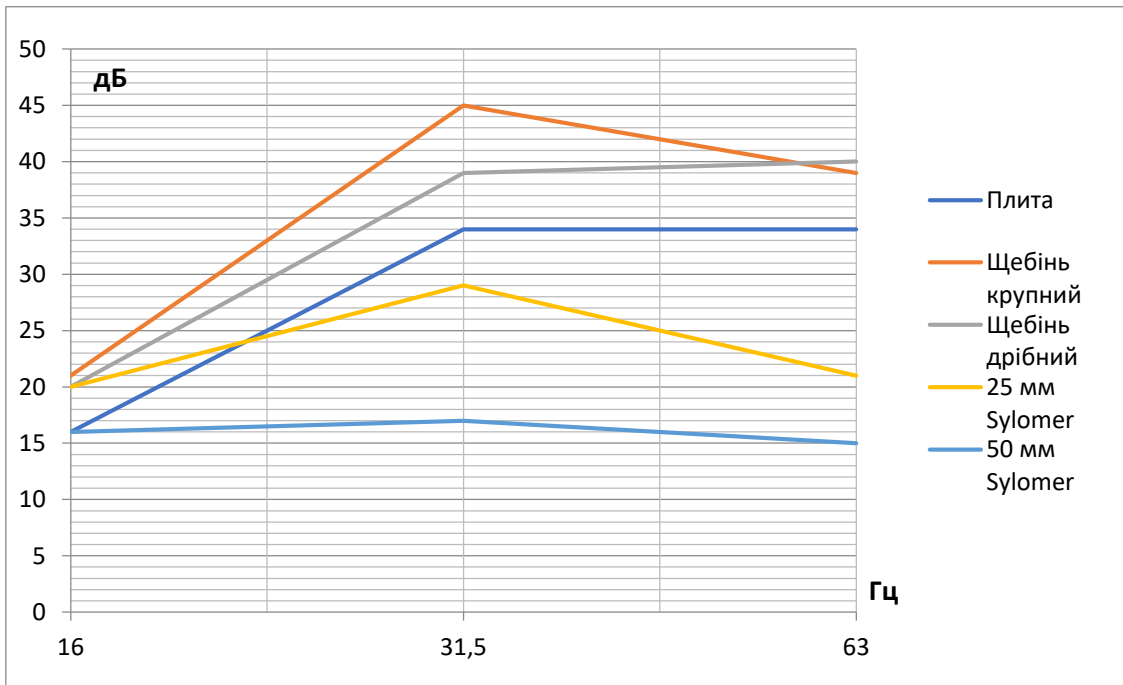


Рис. 4. Рівні віброприскорення

#### Аналіз результатів вимірювань:

Для випадків конструкцій з щебнем спостерігається посилення вібрації відносно базової плити. Це можна пояснити відсутністю достатнього навантаження і, як наслідок, підвищення коливань плити на жорсткому рухомому шарі. При достатньому навантаженні, враховуючи близькі динамічні

характеристики ґрунта та щепеню, значення вібрації будуть наближені до значень на плиті.

Модель із використанням пружних віброопор показала позитивний результат віброізоляції для обох товщин. Для товщини 25 мм ефект віброізоляції відносно плити складає 5 дБ у октавній смузі частот 31,5 Гц, що є недостатнім для досягнення комфортних умов в житлових та офісних приміщеннях будівель і споруд. Для товщини 50 мм, рівні вібрації всього на 5-8 дБ перевищують фонові.

Проведені вишукування можна розглядати тільки як порівняльні випробування різних концептуальних методів віброізоляції. При реалізації подібних рішень у складі проєктованої будівлі плануються додаткові експериментально-теоретичні дослідження (враховувати власні та вимушені коливання конструкцій, форм-фактор віброізоляторів, вібророзв'язку по бокових грянях, які впливають на загальний ефект віброізоляції).

#### **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.

**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.

Proceeding 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.

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:**

- Ткачук В. А.** – ректор НУБіП України, голова організаційного комітету;  
**Тонха О. Л.** – проректор з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;  
**Ружило З. В.** – декан факультету конструювання та дизайну НУБіП України, заступник голови організаційного комітету;  
**Мельник В. І.** – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України, секретар організаційного комітету;
- Члени організаційного комітету:**  
**Автухов А. К.** – завідувач кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;  
**Адамчук В. В.** – директор «ІМА АПВ НААН», академік НААН;  
**Альмейда А.** – професор Політехнічного університету Браганси (Португальська Республіка);  
**Аулін В. В.** – професор кафедри експлуатації та ремонту машин ЦНТУ;  
**Арак М.** – директор Тартуського технічного коледжу м. Тарту (Естонська Республіка);  
**Банний О. О.** – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;  
**Бєлоєв Х.** – радник ректора Університету «Ангел Кънчев» в м. Русе, академік Болгарської АН (Республіка Болгарія);  
**Борак К. В.** – заступник директора ЖАТФК;  
**Братішко В. В.** – декан МТФ НУБіП України;  
**Будяй О. В.** – директор ТОВ «Манн+Хуммель Фільтрейшн Текнолоджі Україна»;  
**Булгаков В. М.** – завідувач кафедри механіки НУБіП України, академік НААН;  
**Василенко М. О.** – завідувач відділу «ІМА АПВ НААН»;  
**Васильковський О. М.** – завідувач кафедри сільсько-господарського машинобудування ЦНТУ;  
**Войтюк Д. Г.** – професор кафедри сільськогосподарських машин та системотехніки ім. акад. П.М. Василенка НУБіП України, член-кореспондент НААН;  
**Герук С. М.** – завідувач кафедри агроінженерії ЖАТФК;  
**Джеонг Ілля** – Голова представництва в Україні «HYUNDAI XITESOLUTION» (Республіка Корея);  
**Домейка Р.** – декан відділення Агроінженірингу, Університету Вітаутаса Великого (Литовська Республіка);  
**Захарчук О. В.** – завідувач відділу ННЦ «ІАЕ», член-кореспондент НААН;  
**Іванишин В. В.** – ректор ЗВО «Подільський ДУ», академік НААН;  
**Ковалишин С. Й.** – декан факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій ЛНУП;  
**Коренко М.** – професор Інституту проєктування та інженерних технологій Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка);

- Кувачов В. П.** – декан МТФ ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Кульгавий В. Ф.** – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів»;
- Кюрчев С. В.** – ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного;
- Литовченко О. В.** – директор ВСП «Ніжинський ФК НУБіП України»;
- Ловейкін В. С.** – завідувач кафедри конструювання машин і обладнання НУБіП України;
- Лопатько К. Г.** – завідувач кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства НУБіП України;
- Лукач В. С.** – директор ВП «Ніжинський агротехнічний інститут» НУБіП України;
- Мельник В. І.** – провідний науковий співробітник відділу науково-технічної інформації НДЧ НУБіП України;
- Мельник В. І.** – професор кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві ДБУ;
- Надикто В. Т.** – професор ТДАТУ імені Дмитра Моторного, член-кореспондент НААН;
- Науменко О. А.** – професор кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБУ;
- Новак Я.** – професор Університету природничих наук у Любліні (Республіка Польща);
- Новицький А. В.** – завідувач кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Ольт Ю.** – професор Інженерного інституту Естонського університету наук про життя (Естонська Республіка);
- Паскуці С.** – професор Департаменту агроекологічних і територіальних наук (DISAAT) університету Альдо Моро в м. Барі (Італійська Республіка);
- Пилипака С. Ф.** – завідувач кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну НУБіП України;
- Полянський П. М.** – завідувач кафедри загальнотехнічних дисциплін МНАУ;
- Пона Лукреція** – науковий дослідник Національного інституту досліджень і розробок машин і установок для сільського господарства та харчової промисловості (Румунія);
- Продеус О. В.** – керівник відділу збуту Манн+Хуммель GmbH;
- Роговський І. Л.** – завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка НУБіП України;
- Ромасевич Ю. О.** – заступник декана факультету конструювання та дизайну НУБіП України;
- Ревенко Ю. І.** – доцент кафедри надійності техніки НУБіП України;
- Русінс А.** – директор Улброкського наукового центру Латвійського університету природничих наук і технологій (Латвійська Республіка);
- Саченко В. І.** – Голова Ради Асоціації «Укрмашибуд»;
- Савченко В. М.** – доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу ПНУ;
- Сайчук О. В.** – директор ХДФПК імені В. І. Вернадського;
- Сиволапов О. В.** – директор ТОВ «Індустрія техногруп»;

**Тін Ю Чен** - голова китайського офісу філії університету в Лінї (Китайська Народна Республіка);

**Фіндура П.** – проректор Словацького аграрного університету в м. Нітра (Словацька Республіка).

**Шарибура А. О.** – завідувач кафедри агроінженерії та технічного сервісу ім. О. Семковича ЛНУП;

**Яковенко І. А.** – завідувач кафедри будівництва НУБіП України.