

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І**  
**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
**ФАКУЛЬТЕТ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**  
*міжнародної науково-практичної онлайн конференції*  
*«Сучасні проблеми та перспективи розвитку*  
*машинобудування України»,*  
*присвяченої 20-й річниці з дня створення*  
*факультету конструювання та дизайну*  
*Національного університету біоресурсів і*  
*природокористування України*

**23-24 вересня 2021 року**

**м. Київ**

---

УДК 614.841

## **ЕКСПЛУАТАЦІЯ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ ПРИ ІНТЕНСИВНИХ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ**

*Мар`єнков М.Г., д.т.н., проф.  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України, м. Київ  
E-mail: [maryenkov2019@ gmail.com](mailto:maryenkov2019@gmail.com)*

Об'єктом дослідження є багатоповерхова будівля корпусу сортування дробильно-сортувальної фабрики. Корпус сортування призначений для сортування фракцій, отриманих після дроблення залізної руди, та наступного передавання їх на склад готової продукції.

В процесі експлуатації зафіксовані підвищені рівні вібрації конструкцій перекриття при робочих режимах віброактивного обладнання, розміщеного в будівлі, зокрема грохотів, встановлених на позначці +4,800.

Метою робіт є забезпечення нормальної експлуатації несучих конструкцій будівлі корпусу сортування, включаючи перекриття на позначках +4,800 і +9,600, на основі виконання візуальних, інструментальних та динамічних обстежень та розроблення рекомендацій щодо забезпечення допустимих рівнів вібрації конструкцій.

Загальний вигляд та розріз будівлі корпусу сортування представлений на рис. 1 та 2.

Візуальне обстеження будівельних конструкцій будівлі корпусу сортування дробильно-сортувальної фабрики було проведено у 2020 р. відповідно до вимог [1,2].

За результатами обстежень характерними дефектами та пошкодженнями конструкцій будівлі корпусу сортування є:

- руйнування захисного шару бетону, оголення та корозія арматури ригелів та колон;
- руйнування захисного шару бетону, оголення та корозія арматури поздовжніх, поперечних ребер та полиць плит перекриття;
- відсутність, руйнування заповнення стиків між плитами перекриття;
- руйнування захисного шару бетону, оголення та корозія арматури монолітних ділянок перекриття;
- сліди замокання, висоли на поверхнях плит перекриття та покриття, стінових панелей;
- непроектні отвори в полицях плит перекриття.

В цілому зафіксовані дефекти і пошкодження не знижують несучу здатність конструкцій, але впливають на довговічність будівлі. Технічний стан будівлі корпусу сортування відповідає категорії технічного стану «2» - задовільний. Метою проведення вібродинамічних обстежень є визначення фактичних динамічних параметрів (амплітуд віброприскорень, переважаючих періодів та частот при коливаннях за основними формами) конструкцій будівлі корпусу сортування, зокрема конструкцій перекриттів на позначках +4,800 та +9,600 при фонових впливах та робочих режимах віброактивного обладнання (грохотів).



а)

б)

Рис. 1. Загальний вигляд будівлі корпусу сортування:

а - фасад в осях 1-8/А; б – фасад в осях 8-1/В

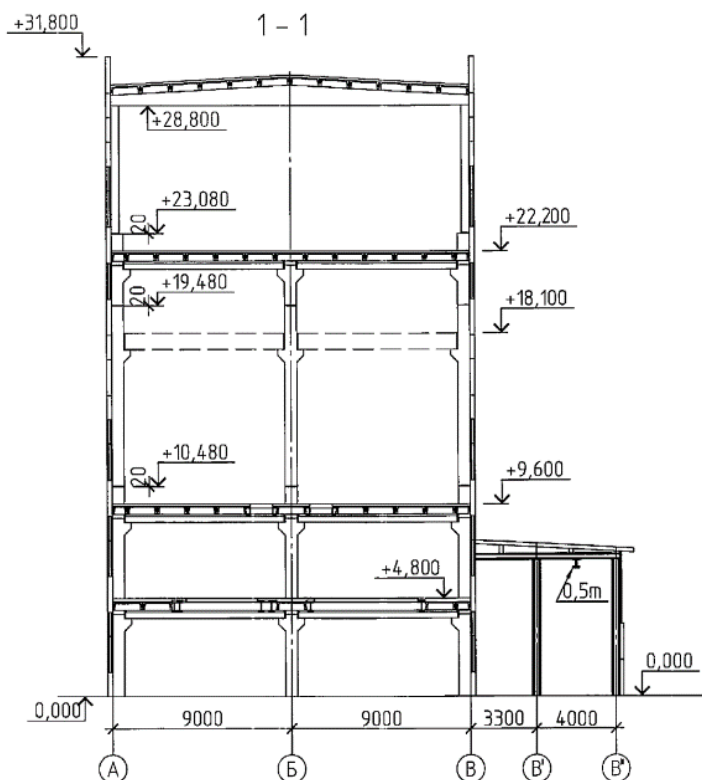


Рис. 2. Поперечний розріз будівлі

При виконанні динамічних досліджень застосовувалася віброметрична апаратура, яка дозволяє записувати віброприскорення в реальному часі у вертикальному та горизонтальних напрямках (рис. 3 та 4). При проведенні записів коливань об'єкту дослідження використовувався частотний діапазон від 0,3 Гц до 100 Гц. В цьому діапазоні знаходиться більшість переважаючих частот за першими формами коливань для об'єктів громадського та промислового призначення.



Рис. 3. Розстановка датчиків (акселерометрів) на відм. +4.800 біля грохотів

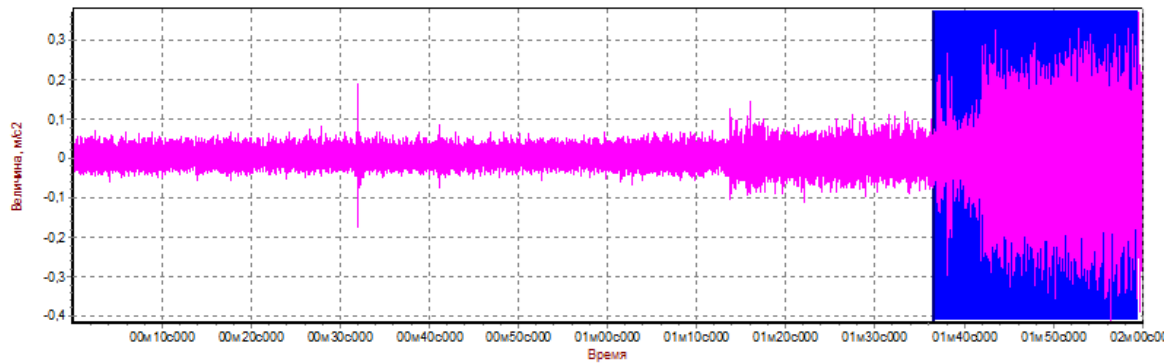


Рис. 4. Зареєстрований сигнал вертикальних віброприскорень ( $\text{м/с}^2$ ) у середині прольоту ригеля в осях 6/А-Б на позначці +4,800 під час пуску грохота

Обробка зареєстрованих вібраційних сигналів здійснювалася за допомогою програмного комплексу (ПК) «Сейсмомоніторинг» [3]. Отримані записи вібраційних сигналів аналізуються на основі спектрального аналізу-реалізованого в даному ПК (рис. 5).

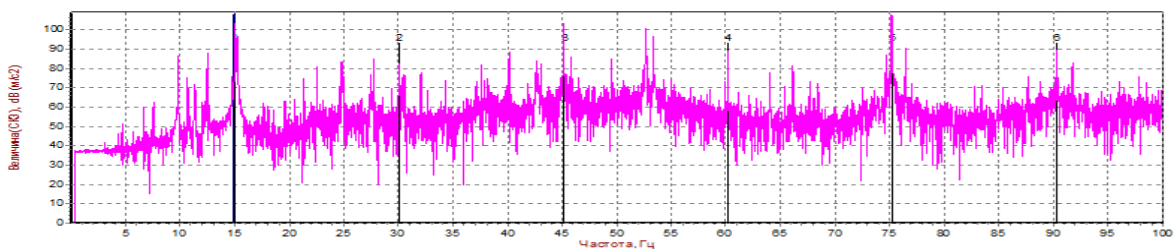


Рис. 5. Вузкосмуговий спектр зареєстрованого сигналу вертикальних віброприскорень у середині прольоту ригеля в осях 6/А-Б на позначці +4,800 при одночасній роботі 6 грохотів - максимальний рівень віброприскорень 116 Дб на частоті 15 Гц (цифрами 1-6 відмічені гармоніки коливаль)

**Висновки.** За результатами віброметричних досліджень несучих конструкцій цеху сортування при робочих режимах обладнання (одночасній роботі 6 грохотів та іншого віброактивного обладнання) встановлено наступне:

1. Максимальні вертикальні та горизонтальні віброприскорення ригелів та плит покриття на позначках +4,800; +9,600 та +22,600 у вертикальному та горизонтальних напрямках сягають значень до  $2,2 \text{ м/с}^2$  і  $1,4 \text{ м/с}^2$  відповідно.
2. Переважаючі частоти вимушених коливаль несучих конструкцій корпусу сортування при динамічних впливах грохотів зареєстровано у діапазоні від 10,0 Гц до 99,0 Гц.

3. Встановлено, що підвищенні значення вертикальних віброприскорень монолітних ділянок перекриття будівлі в осях 2-3/А-Б та 5-6/А-Б викликані близькістю частот власних коливань монолітних ділянок та частот динамічних впливів грохотів (діапазон частот 12-16 Гц).
4. Рівні вертикальних віброприскорень вказаних монолітних ділянок та ригелів зареєстровані в діапазоні 112-116 дБ (рис. 5), тобто перевищують допустимі значення за [4] від 3 до 12 разів.
5. Отримані дані дозволили розробити рекомендації щодо зниження вертикальних вібрацій перекриття на позначці +4,800 з метою продовження строку безпечної експлуатації конструкцій корпусу сортування та виключення негативного впливу на працівників.

#### **Список використаних джерел:**

1. ДБН В.1.2–14:2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель.
2. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.
3. Руководство пользователя. Сейсмомониторинг. «Диатос», НТУ «КПИ», г. Киев, 2009.
4. ДСТУ 12.1.012-2008. ССБТ. Вибрационная безопасность.