

УДК 69.002.5

Назаренко Іван Іванович, д.т.н., проф., **Мішук Євген Олександрович**, к.т.н., доц.,
Дьяченко Олександр Сергійович, к.т.н., ас., **Бондаренко Богдан Сергійович**, студент
 Київський національний університет будівництва і архітектури, м.Київ, Україна

Обґрунтування схеми керування режимом роботи вібраційної установки з просторовими коливаннями

Анотація. Перспективним напрямком підвищення ефективності об'ємного ущільнення бетонної суміші є використання вібраційних установок з навісними пневматичними збудниками коливань і змінним режимом роботи. Навісні віброзбудники коливань мають малу масу, завдяки своїй конструкції дозволяють змінювати частоту коливань в необхідному діапазоні і, як наслідок, значно інтенсифікувати процес віброущільнення бетонної суміші на різних етапах процесу.

Істотним недоліком варто відмітити те, що регулювання частоти коливань до необхідних значень відбувається людиною, шляхом зменшення тиску у пневмосистемі. Все це унеможливує точне керування процесом ущільнення на різних етапах його протікання.

Для виправлення цих недоліків запропоновано схему керування вібромайданчика з використанням мікропроцесорної техніки, датчиків вимірювання прискорень та частоти коливань і регулюючих клапанів, якими керуватиме програмне забезпечення. Ці рішення мають забезпечити стабільний режим роботи вібромайданчика на різних етапах ущільнення.

Ключові слова: вібраційна установка, навісні віброзбудники коливань, ущільнення, змінний режим коливань, керування

Широке використання ВІМ технологій у будівництві набуває все більшого розмаху. У зв'язку з цим необхідна все більша оптимізація як процесів проектування і будівництва[1] в цілому так і окремих виробничих і транспортних процесів під час будівництва. У таких умовах технологія виготовлення збірних залізобетонних конструкцій здається втратила свою актуальність. Однак наступним етапом розвитку цієї технології є використання готових збірних одиниць у монолітній технології(різного роду перекриття, кабіни, тощо), а також використання у якості збірних одиниць багат шарових елементів, які одночасно являють собою кілька матеріалів з'єднаних в одній панелі. Це має пришвидшити темпи будівництва і знизити витрати на матеріали. Тому завдання створення універсального обладнання, яке можна швидко підлаштовувати під зміни у виробничій програмі з мінімальними витратами часу і ресурсів є задачею актуальною[2].

За проведеними аналізами і дослідженнями конструкцій вібро-майданчиків[3] і методів приведення їх у дію[4] було запропоновано конструкцію віброустановки з навісними пневматичними віброзбудниками коливань(рис.1).

Установка виконана у вигляді рами, що встановлена на пружних опорах. Вібраційна дія забезпечується навісними відцентровими збуджувачами колових коливань з можливістю зміни частоти їх обертання. Рама з привареною поверх пластиною безпосередньо і є піддоном на якому відбувається процес ущільнення. Розміри майбутнього виробу обмежуються встановленням на піддоні бортів і перегородок, які закріплюються з допомогою магнітних кріплень.

Ці рішення дозволяють виконувати ущільнення різних за габаритними розмірами виробів без суттєвого переналагоджування виробничого процесу. Навісні пневматичні вібратори

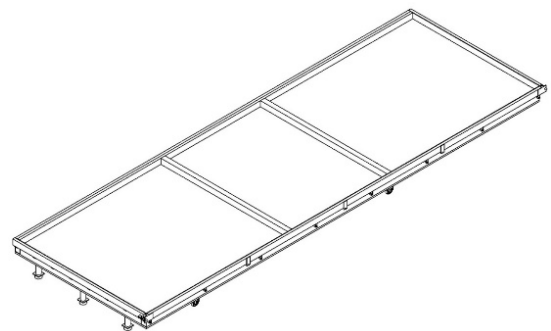


Рис.1 – Конструкція вібраційної установки

мають високу надійність, малу вагу і можливість зміни частоти коливань, що дозволяє змінювати режими роботи установки[5] і інтенсифікувати процес віброуцільнення бетонної суміші на різних етапах.

Недоліком варто відмітити те, що регулювання частоти коливань відбувається вручну, шляхом зменшення тиску повітря у пневмосистемі, що не дає високої точності керування процесом ущільнення.

Для подолання цих недоліків запропоновано схему керування режимом роботи вібромайданчика(рис.2) з використанням мікропроцесорної техніки, датчиків для вимірювання прискорень та частоти коливань і регулюючих клапанів, якими керуватиме програмне забезпечення.

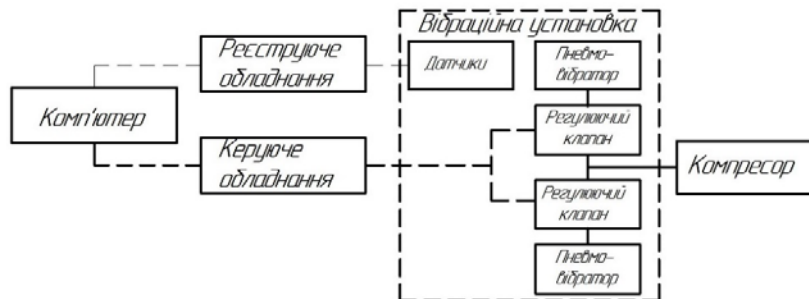


Рис.2 – Схема керування режимом роботи віброустановки

Принцип роботи схеми керування полягає у наступному:

- під час процесу ущільнення на реєструюче обладнання надходить сигнал із датчиків вимірювання прискорень та частоти коливань, які встановлено на віброустановці;
- після перетворення реєструюче обладнання передає сигнал на комп'ютер, де програмне забезпечення інтерпретує його у необхідні для керування величини(частоту, амплітуду і напрямки коливань у різних точках, тощо);
- пневмовібродвигуни підключено до пневмосистеми через регулюючі клапани, якими оперує керуюче обладнання;
- на комп'ютері відбувається співставлення вимірюваних величин з необхідними на даному етапі ущільнення і у випадку невідповідності режиму роботи вібромайданчика, комп'ютер за допомогою керуючого обладнання змінює пропускну здатність регулюючих клапанів, змінюючи тим самим частоту обертання пневмовібродвигунів.

Наведена конструкція віброустановки і запропонована схема управління режимом коливань має забезпечити стабільний режим роботи вібромайданчика на різних етапах ущільнення. Також це дозволить підлаштувати віброустановку під час ущільнення різних за розмірами виробів.

Список використаних джерел

1. *Albert Lester Project Management, Planning and Control.* Oxford: Butterworth-Heinemann, 2013. 592.
2. *Назаренко І.І. Прикладні задачі теорії вібраційних систем.* Навчальний посібник (2-е видання). – Київ: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 440 с.
3. *Назаренко І.І. Огляд і аналіз вібраційного обладнання для формування плоских плит залізобетонних виробів / І.І. Назаренко, О.П. Дедов, О.С. Дьяченко, А.Т. Свідерський// Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини, Вип. 90, 2017. – С. 49-58.*
4. *Назаренко І.І. Огляд конструкцій існуючих навісних збудників коливань та дослідження ефективності їх використання для покращення ущільнення залізобетонних виробів на вібраційних установках /І.І. Назаренко, О.П. Дедов, О.С. Дьяченко// Техніка будівництва, Вип.39, 2018. – С.46-55.*
5. *Назаренко І.І. Експериментальні дослідження робочого процесу вібраційної установки для ущільнення бетонних сумішей зі змінним режимом роботи/ І.І. Назаренко, О.С. Дьяченко// Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини, Вип. 92, 2018. – С. 24-31.*