

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

СЛІПЕЦЬКОГО ВОЛОДИМИРА ВОЛОДИМИРОВИЧА

на тему: **«Обґрунтування параметрів віброформувального обладнання для**

виготовлення бетонних виробів»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування

Детальне вивчення дисертації Сліпецького Володимира Володимировича на тему: «Обґрунтування параметрів віброформувального обладнання для виготовлення бетонних виробів», та його наукових публікацій, дозволяє зазначити наступні результати щодо оцінки їх наукового рівня, зокрема актуальності, обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, наукової новизни, практичного значення, а також загальної оцінки роботи.

Актуальність вибраної теми

Актуальність дисертаційного дослідження Сліпецького Володимира Володимировича обумовлена вирішенням важливої науково-прикладної проблеми, яка полягає у розробленні науково обґрунтованих методів визначення параметрів віброформувального обладнання, дослідження та розрахунку вібраційної установки, яка є основною машиною досліджуваної системи.

Сучасні тенденції розвитку будівництва формуються на вимогах розроблення машин і технологій, які можуть забезпечити мінімізацію витрат енергії з реалізацією високої якості виконання технологічного процесу. До комплексу віброформувального обладнання зазвичай відносять: бетоноукладач, за умови, що на його бункері встановлено збуджувач коливань, віброущільнюючу установку та вібраційний притискач поверхневого шару суміші. Найбільш важливе місце в цій системі посідають вібраційні машини для ущільнення бетонних сумішей. Традиційні машини, як правило, працюють в

зарезонансному режимі із значними витратами енергії на протікання технологічного процесу ущільнення.

В даній роботі, на основі результатів дослідження вібраційної установки для ущільнення бетонних сумішей при виготовленні будівельних виробів, пропонується використовувати резонансні режими, які є більш ефективними та енергоощадними. Тому дисертаційне дослідження є актуальним.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації забезпечується логічною відповідністю методів дослідження стосовно сформульованої мети та конкретних завдань, використанням системного підходу, загальноприйнятих теорій коливань механічних систем та теорій суцільних середовищ, а також базується на результатах теоретичних та експериментальних досліджень.

Достовірність основних положень дисертації підтверджується:

- 1) достатнім обсягом теоретичних та експериментальних досліджень;
- 2) збігом даних, отриманих в результаті теоретичних та експериментальних досліджень;
- 3) обґрунтованим визначенням необхідної кількості проведених експериментальних досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів

До найбільш важливих досягнень дисертаційної роботи, що мають вагому наукову новизну, слід віднести наступні:

- встановлені закономірності зміни параметрів руху системи «робочий орган вібраційної установки і середовище що ущільнюється» за умови реалізації резонансного режиму з мінімізацією затрат енергії;
- отримані аналітичні залежності для обґрунтування параметрів віброформувального обладнання, визначені основні параметри досліджуваних вібраційних установок, застосування яких забезпечують резонансний режим з мінімізацією затрат енергії.

Практичне значення одержаних результатів полягає: в обґрунтуванні параметрів віброформувального обладнання, розробці методики й алгоритму

розрахунку параметрів резонансних вібраційних установок для виготовлення бетонних виробів.

Повнота викладу матеріалів в опублікованих працях

Дисертаційне дослідження підтверджується апробацією отриманих результатів у 13 наукових працях, опублікованих протягом 2018-2022 рр.

Серед опублікованих робіт: 2 статті у наукових фахових виданнях України категорії «Б»; 4 статті у виданнях, які цитуються у реферативній базі «Scopus»; 2 статті у періодичних наукових іноземних виданнях; 5 тез доповідей в збірниках матеріалів міжнародних наукових конференцій.

Оцінка змісту, стилю та мови дисертації, її завершеності, оформлення

На відгук представлена дисертація, що складається з анотації, вступу, 4-х розділів з висновками, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 163 сторінки, в тому числі: 123 сторінки – основний текст, в якому 44 рисунки, 14 таблиць; 8 сторінок – список використаних джерел, який містить 116 найменувань; 28 сторінок – додатки, з яких 1 сторінка – акт впровадження результатів дослідження.

У вступі дисертації викладено актуальність обраної теми, її зв'язок з науковими програмами, визначено мету та завдання, вказано об'єкт і предмет дослідження, висвітлено методи, які використані у процесі роботи. Також зазначена наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, подано відомості про публікації та апробацію результатів дослідження, особистий внесок здобувача, а також дані про обсяг та структуру роботи.

У першому розділі наведено огляд та аналіз фізики процесу укладання та вібраційного ущільнення бетонних сумішей, огляд будови віброформувального обладнання, в тому числі віброплощадок та віброустановок. Зазначено, що бетоноукладачі здійснюють процес укладання бетонної суміші у форму і забезпечують свою основну роботу на належному рівні, а вібромайданчики та установки не повною мірою забезпечують якість ущільнення і потребують поглибленого дослідження. За допомогою критеріїв оцінки визначено недоліки та переваги існуючих віброустановок з різними конструктивними особливостями та параметрами, які працюють в різних режимах. Здійснено

аналіз існуючих режимів і параметрів ущільнення бетонних сумішей та методів їх визначення. Визначений стан проблеми став обґрунтуванням мети роботи, для досягнення якої визначені задачі дисертаційного дослідження.

У другому розділі розроблено та обґрунтовано розрахункову модель віброустановки. Урахування взаємодії робочого органу установки з бетонною сумішшю в рівняннях руху представлено у вигляді хвильових коефіцієнтів, що дозволило значно спростити математичний апарат і адекватно відобразити реальний робочий процес.

На основі виконаних теоретичних досліджень встановлені закономірності руху динамічної системи «резонансна вібраційна установка – бетонна суміш», що відкрило можливість створити передумови для розроблення методів розрахунку основних параметрів. В результаті досліджень виявлено наявність різних за формою та числовими значеннями амплітуд коливань по площі вібраційної установки з багаторежимним спектром коливань. Отримано новий результат за яким складна форма коливань є ефективним методом прискореного ущільнення бетонних сумішей. Досягнутий результат реалізується розташуванням дебалансів під певним кутом на кожному окремо взятому вібраційному блоку. Внаслідок цього очікується зменшення енерговитрат на 30%, а час на формування бетонного виробу скорочується на 20%. Наявність різних форм поліфазного спектру підтверджується формами коливань та розподілом амплітуд коливань поверхні форми по довжині конструкції за один період коливань. Використання таких ефектів визначається габаритними розмірами виробу у плані та за його висотою. На це впливає не тільки фазове розвертання дебалансів по центральній осі віброустановки, а і величина статичного моменту дебалансів.

У третьому розділі експериментально досліджено вплив характеристик віброустановки та бетонної суміші на здатність забезпечення білярезонансного режиму та допустимих меж стійкості в такому режимі. Здійснено проведення комп'ютерного експерименту для оцінки багаторежимного процесу, реалізованого на віброустановці зі зміною фазових кутів. Для визначення пружно-інерційних та дисипативних параметрів віброустановки та бетонної

суміші використано фазовий метод в режимах сталих та згасаючих коливань. В рамках виконаних експериментальних досліджень коефіцієнт поглинання енергії змінюється в межах 0,04 – 0,20, залежить від амплітуди відносної деформації, складу бетонної суміші і за характером зміни не залежить від частоти коливань. Порівняння експериментальних та теоретичних значень за параметрами процесу коливань свідчать, що їх розбіжність знаходиться в межах 11 – 15% в резонансній зоні роботи віброустановки.

У четвертому розділі наведено основні положення обґрунтування параметрів віброформувального обладнання для виготовлення бетонних виробів, в тому числі вибору режимів та параметрів вібраційної установки. Розроблені алгоритми вибору та методики розрахунків параметрів віброустановок з гармонійними, багаторежимними та віброударними резонансними режимами роботи.

Загальні висновки дисертаційного дослідження подано у логічній послідовності, розкривають його результати і доводять, що завдання, які були поставлені, виконані у повному обсязі.

Отже, узагальнюючи оцінку представленої роботи, слід виділити її основні **здобутки**:

1) обґрунтована розрахункова модель віброустановки із урахуванням взаємодії робочого органу з бетонною сумішшю, яка в рівняннях руху представлена у вигляді хвильових коефіцієнтів, що дозволило спростити вказані рівняння та не вплинуло на адекватність відображення реального робочого процесу;

2) встановлені закономірності руху динамічної системи «резонансна вібраційна установка – бетонна суміш», що відкрило можливість створити передумови для розробки методів розрахунку основних параметрів досліджуваного класу вібраційних машин;

3) приведені основні положення вибору режимів та параметрів вібраційної установки та розроблені алгоритми вибору та методики розрахунків параметрів віброустановок з гармонійними та віброударними резонансними режимами роботи.

Поруч з цим, слід зупинитися на деяких зауваженнях і побажаннях до дисертаційної роботи:

1. Перший розділ в частині детального опису процесу ущільнення бетонної суміші можна було без втрати його сутності дещо скоротити.

2. Відмічається перевантаження схемами конструкцій вібромайданчиків і віброустановок.

3. В експериментальній частині досліджень (розділ 3) в таблиці 3.5 наведені експериментальні та розрахункові значення амплітуд коливань мас віброустановки в режимі ущільнення бетонної суміші відсутнє посилання для якого режиму ці дані наведені.

4. На рисунку 4.2 наведена карта стійкості віброударної установки, є три зони стійкості. В тексті аналізу не наведено, для яких режимів варто використовувати ту чи іншу зону стійкості.

Не зважаючи на висловлені зауваження, отримані здобувачем наукові результати не викликають сумніву, є обґрунтованими, достовірними та мають наукову новизну та практичну значимість, а зроблені зауваження можуть бути враховані в подальших авторських дослідженнях.

Слід також зазначити, що дисертаційна робота виконана з дотриманням правил академічної доброчесності.

Відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії ...»

Дисертація Сліпецького Володимира Володимировича «Обґрунтування параметрів віброформуального обладнання для виготовлення бетонних виробів» відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», зокрема пп. 5,6,7,8,9. Є завершеною, самостійною науковою працею, отримані результати якої свідчать про важливий внесок в науку.

Загальний висновок

Підсумовуючи усе вищезазначене, можна стверджувати про високий рівень виконання здобувачем поставленого наукового завдання та глибоке оволодіння методологією наукової діяльності.

Наукова значущість отриманих теоретичних та експериментальних досліджень дозволяє визначити представлену роботу як таку, що вирішує важливу наукову проблему розробки віброформувального обладнання, яке може забезпечити мінімізацію затрат енергії з реалізацією високої якості виконання технологічного процесу виготовлення бетонних виробів.

Вважаю, що дисертація «Обґрунтування параметрів віброформувального обладнання для виготовлення бетонних виробів» подана на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 — Галузеве машинобудування є завершеною науковою працею, яка відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії ...», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. №44, та напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КНУБА з вищезазначеної спеціальності, а її автор, Сліпецький Володимир Володимирович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування.

Офіційний опонент, кандидат технічних наук,
завідувач кафедри будівельних машин і обладнання
Національного університету «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»



О.В. Орісенко

Підпис О.В. Орісенка засвідчую
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи Національного
університету «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»,
доктор технічних наук, професор



Б.О. Коробко