РЕЦЕНЗІЯ

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 визначити результати щодо загальної оцінки роботи, оцінки їх наукового рівня, зокрема актуальності, обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, наукової новизни, практичного значення.

Актуальність обраної теми

Актуальність обраної теми дисертаційного дослідження СЛІПЕЦЬКОГО Володимира Володимировича визначається важливістю вирішення актуальної науково-прикладної проблеми, яка полягає у розробці параметрів віброформувального обладнання, що має забезпечити мінімізацію витрат енергії з реалізацією високої якості виготовлення бетонних виробів. Адже саме сучасні тенденції розвитку будівництва формуються на вимогах застосування та отриманням високої якості виконання того чи іншого технологічного процесу. Із існуючого комплекту віброформувального обладнання, найважливішим устаткуванням, що суттєво впливає на отримання якісного бетонного виробу та витрачає левову частку енергії займають вібраційні машини для ущільнення будівельних сумішей. Такий стан цього обладнання обумовлено тим, що такі машини, як правило, працюють в за резонансному режимі, що і є причиною значних витрат енергії. В дисертаційній роботі запропоновано використання машин, які працюють в резонансному режимі. Їх

розробка і впровадження стримується відсутністю загальноприйнятої розрахункової схеми, яка адекватно відображає реальний процес ущільнення бетонної суміші та ступінь впливу на динаміку вібраційної машини. Невизначеність розрахункової схеми пояснюється іще і тим, що в вібраційній технології моделюють і досліджують, як правило, окремо суміш і вібраційну машину. В роботі пропонується підхід розробити та дослідити розрахункову модель спільної системи віброустановки із урахуванням взаємодії із бетонною сумішшю та оцінкою її впливу на рух робочого органу. А потім на основі виконаних досліджень та їх результатів розробити алгоритми та методики розрахунку параметрів вібраційної установки, яка реалізує резонансний режим та технологічні параметри для ущільнення будівельних сумішей при виготовлені бетонних виробів. Виходячи з цього, можна стверджувати що методологія та методи дослідження і їх результати вирішують актуальну науково-прикладну проблему.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації забезпечується логічною відповідністю методів дослідження стосовно сформульованої мети та конкретних завдань, використанням аналізу та синтезу, загальноприйнятих теорій коливань механічних систем та теорій суцільних середовищ.

Достовірність основних положень дисертації підтверджується:

1) обґрунтованим визначенням передумов і припущень та вибором методів досліджень параметрів і режимів руху вібраційних установок із використанням системного підходу;

2) використанням класичних рівнянь, що описують розповсюдження хвиль в бетонній суміші при її ущільнені;

3) достатнім обсягом теоретичних досліджень та експериментальних досліджень;

4) збіжністю даних, отриманих теоретичних та 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 ущільнюючого середовища» із реалізацією резонансного режиму з мінімізацією енергії;

– отримані аналітичні залежності для визначення параметрів і режимів роботи віброформувального обладнання, застосування яких забезпечують заданий технологією процес виготовлення бетонних виробів;

– розроблена модель багаторежимної віброустановки із фазовою зміною кутів по осі чотирьох вібраційних блоків.

Практичне значення одержаних результатів полягає: в установлені числових значень 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 – які цитуються у реферативній базі «Scopus»; 2 у періодичних наукових іноземних виданнях, 5 тез наукових доповідей в збірниках матеріалів міжнародних конференцій.

Оцінка змісту, стилю та мови дисертації, її завершеності, оформлення. На рецензію 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 сторінок – основний текст, в якому 44 рисунка, 14 таблиць, 8 сторінок – використаних джерел з 116 найменувань, 28 сторінок – додатків, з яких 1 сторінка – акт впровадження.

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 обсяг і структуру роботи.

У першому розділі «Огляд та аналіз параметрів і режимів віброформувального обладнання» приведено опис процесу укладання та вібраційного ущільнення бетонних сумішей, наведені схеми будови віброформувального обладнання, в тому числі віброплощадок і віброустановок. Зазначено, що бетоноукладачі в рамках визначеного технологією часу, здійснюють процес укладки бетонної суміші у форму, а існуючи вібромайданчики та установки працюють в за резонансному режимі і витрачають значну частину енергії на приводні елементи, а не на ущільнення суміші. Тому їх ефективність є низькою з точки витрат енергії і вони не задовольняють сучасні вимоги щодо забезпечення мінімізації витрат енергії з реалізацією високої якості виготовлення бетонних виробів. Підтвердженням такого стану існуючих вібромайданчиків та вібраційних установок є дослідження на основі використання критеріїв оцінки їх параметрів та режимів роботи. Визначений стан проблеми став обґрунтуванням мети роботи, для досягнення якої визначені задачі дисертаційного дослідження.

У другому розділі «Теоретичні дослідження робочого процесу руху вібраційного обладнання» обґрунтована та досліджена розрахункова модель системи «віброустановка – бетонна суміш» із урахуванням їхньої взаємодії та реальною оцінкою впливу пружно-інерційних та дисипативних сил системи на її параметри та режим руху. Моделювання робочого процесу вібраційної установки виконується на основі використання методу скінченних елементів із застосуванням розрахункового комплексу MSC.NASTRAN (MSC.Software, Німеччина). Для перевірки моделі та оцінці її функціонування при дії статичних і динамічних навантажень прийняті наступні етапи дослідження: виконання модального аналізу (ModesAnalysis) та визначення основних форм і

відповідних їм частот коливань; дослідження руху конструкції при дії динамічного навантаження на основі динамічного аналізу (TransientAnalysis) на заданій частоті збурення. При динамічному аналізі визначалися амплітуди коливань конструкції в різних ділянках (перерізах) та проводилася оцінка розподіл коливань по довжині конструкції.. Результатами досліджень виявлено наявність різних за формою та числовими значеннями амплітуд коливань по площі вібраційної установки з багато режимним спектром коливань. Виявлено, що складна форма коливань є ефективним метод прискореного ущільнення бетонних сумішей. . Використання таких ефектів забезпечує зменшення енерговитрат на 30 %, а процес формування бетонного виробу зменшується на 20 %.

У третьому розділі « Експериментальні дослідження робочого процесу руху віброустановок» сформульована мета, задачі та визначена методика виконання експериментальних досліджень. Для визначення пружно – інерційних та дисипативних параметрів віброустановки бетонної суміші використано фазовий метод в режимі 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. Порівняння експериментальних та теоретичних значень за параметрами процесу коливань засвідчують, що їх розбіжність знаходиться в межах 11…15% в резонансній зоні роботи віброустановки.

У четвертому розділі «Практична реалізація результатів досліджень» та оцінка їхньої ефективності» приведені 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, багато режимними та віброударних резонансних вібраційних установок.

Загальні висновки дисертаційного дослідження написані у логічній послідовності, розкривають наукову та практичну значимість результатів дослідження.

Узагальнюючи оцінку роботи, слід виділити її основні наукові та практичні результати.

1.Розроблена та досліджено розрахункову модель спільної системи віброустановки із урахуванням взаємодії із бетонною сумішшю та оцінкою її впливу на рух робочого органу.

2.Встановлена закономірність 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.

В процесі детального ознайомлення з текстом дисертації виникли наступні зауваження.

1.Параграф 1.2 перевантажений наявністю великою кількістю рисунків вібраційних майданчиків і вібраційних установок, які без ущербу основного тексту можна було вилучити або згрупувати за принципом будови та дії.

2. В таблиці 1.3 приведені числові значення амплітуди переміщення в залежності від частоти коливань та консистенції бетонних сумішей, але не вказано для яких режимів ці значення приведені.

3. На приведених графіках (рис.2.8) -(рис.2.10) автором зазначається про суттєвий вплив на амплітуду коливань вібромайданчика висоти стовпа суміші співвідношення маси бетону до маси майданчика, співвідношення частоти коливань до швидкості розповсюдження хвиль в бетонної суміші. На мій погляд, варто було більш детально зупинитися на аналізі цих графіків, адже це важливий результат впливу бетонної суміші на динаміку вібромайданчика.

4. При виконанні експериментальних досліджень було зафіксовано (рис.3.5,е) можливість реальної реалізації субрезонансного режиму руху

віброустановки. Не приведено в яких випадках такий режим варто використовувати в реальних умовах руху віброустановки.

Висловлені зауваження не зменшують важливості наукових результатів і можуть бути враховані автором в подальших дослідженнях.

В цілому дисертаційна робота виконана з дотриманням правил академічної доброчесності.

Відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії …»

Дисертація СЛІПЕЦЬКОГО ВОЛОДИМИРА ВОЛОДИМИРОВИЧА «Обґрунтування параметрів віброформувального 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. Дисертаційна робота є завершеною, самостійною науковою працею, а отримані результати свідчать про важливий внесок в розвиток напрямку досліджень вібраційної техніки та технології.

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, які можуть забезпечити мінімізацію витрат енергії з реалізацією високої якості виконання технологічного процесу для 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.

Рецензент,

доктор технічних наук,

професор кафедри будівельної механіки

Київського національного університету

будівництва і архітектури Максим ВАБІЩЕВИЧ

Підпис М.О. Вабіщевича засвідчую

Вчений секретар Вченої ради КНУБА

к.т.н, доцент Микола КЛИМЕНКО

Проректор з наукової роботи та інноваційного розвитку Олександр КОВАЛЬЧУК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ ідентифікаційний код 02070906