

моментів в двох площинах і крутного моменту. При дослідженні системи застосовані принципи, які забезпечили адекватність моделі, а також можливість подальших досліджень – розв’язування інших типів задач. Визначені основні частоти коливань, які реалізуються при 12,50 Гц, 18,60 Гц та 24,30 Гц при цьому реалізуються форми коливань з складним рухом формоутворюючої поверхні. Експериментально доведена наявність хвильових явищ у формоутворюючій поверхні при реалізації режимів роботи на основних частотах коливань. Визначені амплітуди коливань установки в межах 0,0006...0,0003 м при частотах збудження 18,60 Гц та 24,30 Гц. Перспективним напрямком подальших досліджень є потреба пошуку можливих варіантів розташування віброзбудників на формоутворюючій поверхні. Другим напрямком досліджень є використання параметричних коливань в подібних системах.

Список використаних джерел

1. Nesterenko, M.P. Study of vibrations of plate of oscillation cassette setting as active working organ [Text] / M.P. Nesterenko, P.O. Molchanov // Conference reports materials «Problems of energ and nature use 2013» (Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, University of Tuzla, China University of Petroleum). – Budapest, 2014. – P. 146 – 151
2. Назаренко, І.І. Прикладні задачі теорії вібраційних систем (2-е видання) / І.І. Назаренко // К.: Видавничий Дім “Слово”. 2010. 440 с.
3. Назаренко, И.И. Исследование рабочих процессов вибромашин различного технологического назначения/ И.И. Назаренко, А.Т. Свицерский, Н.Н. Ручинский// Материалы международной научно-технической конференции "Интерстроймех – 2013". Новочеркасск: ЮРГТУ(НПИ) –2013. С.151-154.
4. Nazarenko, I.I. Research of stress-strain state of metal constructions for static and dynamic loads machinery [Text] / I.I. Nazarenko, O.P. Dedov, I.I. Zalisko //The IX International Conference HEAVY MACHINERY HM 2017, Zlatibor, Serbia. – p. 13–14, 2017.
5. Nazarenko, I.I. Investigation of vibration machine movement with a multimode oscillation spectrum [Text] // I.I. Nazarenko, V.V. Gaidaichuk, O.P. Dedov, O.S.Diachenko //Eastern European Journal of Enterprise Technologies, Vol 6, No 1 (90), p. 28–36, 2017.

УДК 667.1

Назаренко І.І., д.т.н., проф., Дьяченко О. С., ас.

Київський національний університет будівництва і архітектури, м.Київ, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ВІБРАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ УЩІЛЬНЕННЯ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ ЗІ ЗМІННИМ РЕЖИМОМ РОБОТИ

Анотація. Одним із напрямків підвищення ефективності об’ємного ущільнення бетонної суміші є створення вібраційної установки з навісними пневматичними збудниками коливань і змінним режимом роботи. Використання навісних віброзбудників коливань дозволяє зменшити загальну масу, підвищити рівномірність розподілу амплітуд завдяки рівномірному їх встановленню по контуру рами. Завдяки своїй конструкції вібратори мають можливість зміни частоти коливань в необхідному діапазоні, і як наслідок, значно інтенсифікувати процес віброущільнення бетонної суміші на різних етапах процесу.

Для перевірки цих тверджень і процесів на практиці було створено конструкцію лабораторної вібраційної установки з навісними збудниками коливань. Проведені експериментальні дослідження руху вібраційної установки при різних частотах коливань показали що така конструкція дозволяє зменшити загальну масу установки і завдяки наявності різного характеру амплітуд коливань у вимірюваних точках за певних частот інтенсифікувати процес ущільнення бетонної суміші.

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

Процеси вібраційного ущільнення займають важливе місце при виробництві залізобетонних виробів, оскільки від них залежить вилучення повітря і зайвої рідини з суміші, що в кінцевому випадку впливає на міцність і якість бетонного виробу[1,2].

За попередніми проведеними аналізами і дослідженнями конструкцій вібромайданчиків[3] і методів приведення їх у дію[4] було спроектовано віброустановку з навісними віброзбудниками коливань і просторовим характером коливань робочого

органу[5]. Конструкція має на меті зменшити енергоємність і металоємність конструкції, підвищити ефективність процесу ущільнення шляхом передачі максимуму енергії від робочого органу до оброблюваного середовища і рівномірності розподілу амплітуд коливань по площі формуютьуючої плити. Використання навісних пневматичних віброзбудників коливань дозволяє зменшити загальну жорсткість рами і, як результат її загальну масу, підвищити рівномірність розподілу амплітуд завдяки рівномірному їх встановленню по контуру рами. Завдяки своїй конструкції пневматичні вібратори мають високу надійність, малу вагу і можливість зміни частоти коливань, що дозволяє змінювати режими коливань виробу і інтенсифікувати процес віброущільнення бетонної суміші на різних етапах.

Для перевірки приведених передумов і припущень було створено конструкцію лабораторної вібраційної установки з навісними вібраторами, які встановлені таким чином, що реалізуються просторові коливання. Креслення конструкції віброустановки представлене на Рис. 1.

Експериментальна вібраційна установка для формування плоских плит складається з рухомої рами 1, яка встановлена на гумових пружних опорах 2 і закріплена на бетонному фундаменті 3. Поверх рами 1 по всій площині приварено сталеву пластину 4. Вібраційна установка оснащена двома, навісними відцентровими збуджувачами колових коливань 5, які прикріплені до рами за допомогою приварених кріплень 6. На рамі встановлено два повздовжніх борти 7 і два поперечних 8, які закріплено болтовими з'єднаннями 9 по контуру рами 1.

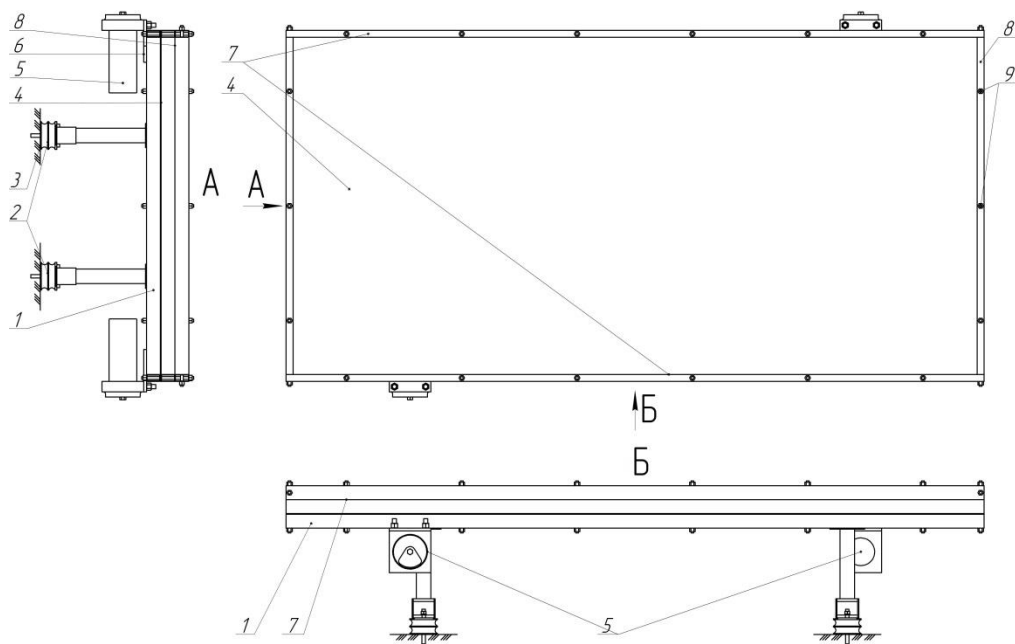


Рис. 1 – Креслення вібраційної установки у трьох проекціях

Конструкцією віброустановки передбачена можливість зміни частоти коливань вібромайданчика в межах 10-50 Гц, що дозволяє обирати необхідний режим руху в залежності від розмірів і форм панелей, що підлягають ущільненню.

Метою цих досліджень є дослідження руху вібраційної установки зі змінним режимом коливань, оцінки розподілу амплітуд коливань по площі формуютьуючої плити і обґрунтування її основних параметрів.

За допомогою датчиків фіксувалися переміщення точок віброустановки при поступовому збільшенні частоти коливань від 10 до 50 Гц. За отриманими значеннями частот і амплітуд коливань точок віброустановки було побудовано амплітудно-частотні характеристики для обраних точок, в яких проводилися заміри.

Проведені дослідження та результати їх аналізу засвідчили суттєве зменшення матеріалоємності установки та час ущільнення бетонної суміші. Запропонована конструкція віброустановки є передумовою для створення принципово нового класу ущільнюючих машин із реалізацією змінних режимів та економією енергії на протікання технологічного процесу.

Список використаних джерел

1. Назаренко, І.І. Прикладні задачі теорії вібраційних систем. Навчальний посібник (2-е видання). – Київ: Видавничий Дім «Слово», 2010. – 440 с.
2. Иткин А.Ф. Вибрационные машины для формования бетонных изделий. – Київ: «МП Леся», 2009. – 152 с.
3. Назаренко, І.І. Огляд і аналіз вібраційного обладнання для формування плоских плит залізобетонних виробів / І.І. Назаренко, О.П. Дєдов, О.С. Дьяченко, А.Т. Свідерський// Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини, Вип. 90, 2018. – 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. Дєдов, О.С. Дьяченко// Техніка будівництва, Вип.39, 2018. – С.46-55.
5. Патент України на корисну модель №117955, МПК В28В 1/08(2006.01). Вібраційна установка для формування бетонних і залізобетонних виробів / І.І. Назаренко, П.П. Халімон, О.П. Дєдов, О.С. Дьяченко. – № u2017 01755; заявл. 24.02.2017; опубл. 10.07.2017. – Бюл. №13/2017.

УДК 255:29.1

Яцина М.М., к.т.н., Саленко О.Ф., д.т.н.

Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського, м.Кременчук, Україна

ДО ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕХАНІЗМУ РЕКУПЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ З ПНЕВМАТИЧНИМ РУШІЄМ

Анотація. В даній роботі було проаналізовано та детально розглянуто існуючі технології 3D друку, типи та будову 3D принтерів для проектування та виготовлення спеціального обладнання для механізму рекуперації енергії з пневматичним рушієм. Розглянуто основні матеріали для друку, також детально розглянуто карбоновмісні матеріали для FDM друку, їх властивості і характеристики. Проведено кінематичний аналіз механізму принтера для 3D друку типу дельта, визначено погрішності позиціонування для даного типу механізму. Визначено недоліки крокових двигунів та їх наслідки. Проведено вимірювання отриманої деталі та обробку статистичних даних. Проведено порівняння отриманих отворів деталі з заданими номінальними значеннями, розрахована абсолютна похибка для зовнішнього і внутрішнього діаметрів. Здійснено розрахунок на шорсткість штанг дельта робота, проведено розрахунок напруженого стану конструкції під дією прикладних сил.

Ключові слова: рекуперація енергії, 3D-принтер, еструдер, сопло, пневмодвигун, гальмування

В сучасному світі розробники нових концептів в автомобілебудуванні все частіше відходять від використання силового агрегату, а намагаються застосовувати комбіновані силові системи. Транспортні засоби з такими системами отримали назву «Гібридне авто».

Основні причини, що стоять за розробкою гібридної силової установки – зменшення кількості шкідливих викидів в атмосферу, що дуже актуально саме для міського транспорту. Ця система дозволяє знизити викид сажі та вуглеводнів на 90%, оксидів азоту - на 50%. При цьому економія палива досягає 60%, а прискорення під час початку руху збільшилася на 50%. Зокрема пневматична силова установка може встановлюватися на автомобілі, які виконують різні завдання.

В свою чергу, механізм рекуперації енергії стиснутого повітря при гальмуванні представляє собою планетарну передачу, та набір пов'язаних шестерней.

По центру розташована сонячна шестерня, що зчеплена з чотирма сателітами, які знаходяться у фіксованому один щодо одного становищі. Елементом виступає водило, а зуби