



Рис. 2 – Графік зміни швидкості руху , прискорення та переміщення поршня циліндра

Список використаних джерел

1. Фесто: Програма поставок: Каталог. – ДП «Фесто». 2000.
1. .Samozzi. Большой каталог. Пневматическая аппаратура. Версия 8.5 –М.:Салта ЛТД, 2012. – С.1070.
2. Донской А.С. Математическое моделирование процессов в пневматических приводах: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 122 с.
3. Донской А.С. Обобщенные математические модели элементов пневмосистем. – СПб.: СПГУТД, 2001. – 215 с.

УДК 69.002.5

Дедов О.П., к.т.н., доц., Назаренко І.І., д.т.н., проф., Свідерський А.Т., к.т.н., проф., Ручинський М.М., к.т.н., доц., Сліпецький В.В., аспірант
Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ І ПАРАМЕТРІВ ВІБРОУСТАНОВКИ З СКЛАДНИМ ХАРАКТЕРОМ РУХУ

Анотація. Розроблена та виготовлена експериментальна вібраційна установка. Досліджений процес руху формуючої конструкції вібраційної установки із складним характером руху. Запроновано нову методику вимірювання руху формуючої конструкції із розташуванням датчиків в зонах динамічного навантаження. В основу такого підходу покладено передумову визначення контактних сил взаємодії підсистем між собою. В ході дослідження використовувалися записи безперервної фіксації розподілення активних коливань формуючої поверхні. Дослідження та визначення напружень і деформацій у часі підтвердили гіпотезу про суттєвий вплив на процес. Отримано новий результат, який полягає в тому, що перехідний процес передбачено враховувати при визначенні параметрів віброустановки та місць розташування вібраторів.

Ключові слова: ефективність, збудник коливань, технологічні процеси, параметри коливань, вібраційні машини.

На сучасному етапі розвитку будівельної індустрії виникає необхідність впровадження таких технологій та машин, які дають можливість забезпечити високу якість готового продукту, суттєве зменшення енерговитрат та підвищену продуктивність. Для процесів ущільнення бетонних сумішей характерні використання лінійних за резонансних режимів. За таких умов зменшення енерговитрат на технологічний процес практично неможливе. На

основі теорії коливань дискретно-континуальних систем виникла ідея можливого спільного цілеспрямованого використання внутрішніх властивостей машини і середовища.

Дослідженню вібраційних машин присвячено багато робіт. Так, в роботі [1] запропонований підхід моделювання динамічних систем розподіленими параметрами. Наведена методика врахування не тільки пружних, а і дисипативних властивостей оброблювального в процесі коливань середовища. В роботі [2] запропонований аналітичний метод визначення впливу оброблюваного середовища на динаміку системи «машина – середовище». Отримані аналітичні залежності для оцінки впливу опору середовища при полічастотних коливаннях. Відмічена перспективність ідеї застосування полічастотних режимів роботи вібраційних установок з складним, просторовим рухом. В роботі [3] приводяться дослідження ударно-вібраційної машини для формування бетонних виробів. Дослідження базуються на визначенні приведеної маси і еквівалентного коефіцієнта опору бетонної суміші. В результаті отримані залежності для опису хвильових явищ у середовищі. Однак результати експериментального визначення динамічних параметрів досліджуваних установок в наведених роботах відсутні.

Об'єктом дослідження даної роботи є вібраційна установка, яка являє собою рамну конструкцію. Попередні теоретичні розрахунки та комп'ютерне моделювання наведені в роботі [4], метою яких було визначення простих та більш складних форм коливань. Вибір полягав у можливості реалізації режимів роботи з більш високими рівнями передачі енергії до оброблюваного середовища. Подальші дослідження підвищення ефективності для реалізації таких конструкцій потребують характеру розподілу амплітуд коливань та частотного спектру по полю робочого органу машини, а також визначення напружень і деформацій в елементах машин.

Дана робота присвячена дослідженню параметрів і режимів роботи віброустановки з просторовим характером руху, метою якої є експериментальне визначення амплітуд коливань формуютьуючої поверхні конструкції віброустановки.

Розроблена і виготовлена експериментальна модель віброустановки з активною формуютьуючою поверхнею (Рис.1). Вібраційна установка одночасно виконує функцію форми для бетонної суміші та складається з зварної рами коробчастого перерізу, яка встановлена на гумових пружних опорах на бетонному фундаменті. Вібраційна установка обладнана двома, асиметрично встановленими вібраційними збуджувачами коливань, які прикріплені до рами за допомогою кріплень. Для контролю частоти збудження та положення дебалансу в просторі вібраційні збуджувачі обладнані датчиками положення дебалансу. Для визначення амплітуди коливань застосовувались датчики зміщення індуктивного типу. Контроль стану формуютьуючої поверхні здійснювався за допомогою датчиків деформацій.



Рис. 1 – Загальний вигляд експериментальної установки

На основі попередніх розрахунків та моделювання несучих елементів рами балочними скінченними елементами, пружно деформованими під дією поздовжньої сили, згинальних

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