

given. To study and determine the directions of development of the theory of vibrating machines, the general laws of dynamics, the theory of mechanical oscillations, mechanics of continuous media and similarity criteria are used. The main theoretical paradigm of research is based on the position of joint consideration of the processes of movement of machine - environment systems as a single synergetic system, regardless of the structure and composition of these subsystems. This approach, taking into account the interaction of subsystems on the overall movement is a prerequisite for ensuring the technological parameters of an efficient process, minimizing time and energy costs. Also, this approach serves to determine the directions of development of the theory of vibration machines of the construction industry.

Keywords: modeling, dynamic system, theory, vibrating machines, working environment, process, modes, parameters, energy, directions of development.

УДК 69.002.5

Вібраційне обладнання для формування стінових панелей

Іван Назаренко¹, Микола Нестеренко², Тетяна Нестеренко², Василь Ведмідь²
 1 – Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна,
 2 – Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, Україна.

Анотація. Однією з найважливіших умов підвищення ефективності капітального будівництва є створення і широке використання ресурсо-енергозберігаючих та екологічно чистих технологій виробництва бетонних і залізобетонних конструкцій. Це спонукає виробників вдосконалювати, здешевлювати способи виготовлення залізобетонних виробів та обладнання, впроваджувати безвідходне виробництво, застосовувати прості та надійні механізми. В значній мірі це відноситься до вибору та обґрунтування установок, що здійснюють процес ущільнення. Серед відомих способів ущільнення бетонних сумішей найбільшого поширення набуло вібраційне ущільнення бетонних сумішей. За різними даними, цим способом формують близько 80% всієї кількості бетонних виробів. Запропонована конструкція вібраційної машини для формування стінових панелей.

Ключові слова: вібромайданчик, ущільнення бетонних сумішей, віброзбуджувач, вібрація.

Вібраційні машини для формування бетонних і залізобетонних виробів, здійснюючі коливання в просторі під дією різного типу віброзбудників коливань є складними технічними системами. Рациональне використання цих вібраційних машин в практиці будівельного виробництва залежить від таких показників як: працездатність, під якою розуміється здатність об'єкту виконувати задані функції впродовж визначеного технічною документацією часу; стійкість руху динамічної системи; ефективність ущільнення, що забезпечує високу якість формованих виробів при досить високій продуктивності і мінімальній витраті енергії; безпека роботи [1]. Сучасна вібраційна техніка не в повній мірі забезпечує зазначені вимоги, виходячи із здійсненого аналізу існуючих джерел [2-5] за приведеними нижче критеріями оцінки конструктивних та технологічних параметрів [6]:

енергетичний:

$$k_E = P / Q, \quad (1)$$

де P – потужність, Q – вантажопідйомність; металоемності:

$$k_i = m / Q, \quad (2)$$

де m – маса вібромайданчика; динамічності:

$$k_a = a / g, \quad (3)$$

де a – прискорення робочого органа, g – прискорення вільного падіння.

Отримані числові значення критеріїв засвідчили передумову, що сучасна техніка за параметрами значно відрізняються між собою. Нами пропонується конструкція віброплощинки до складу якої входить рухома рама з габаритними розмірами в плані 6,2x3,2, виготовлена з швелерів та сталевого листа(рис.1).

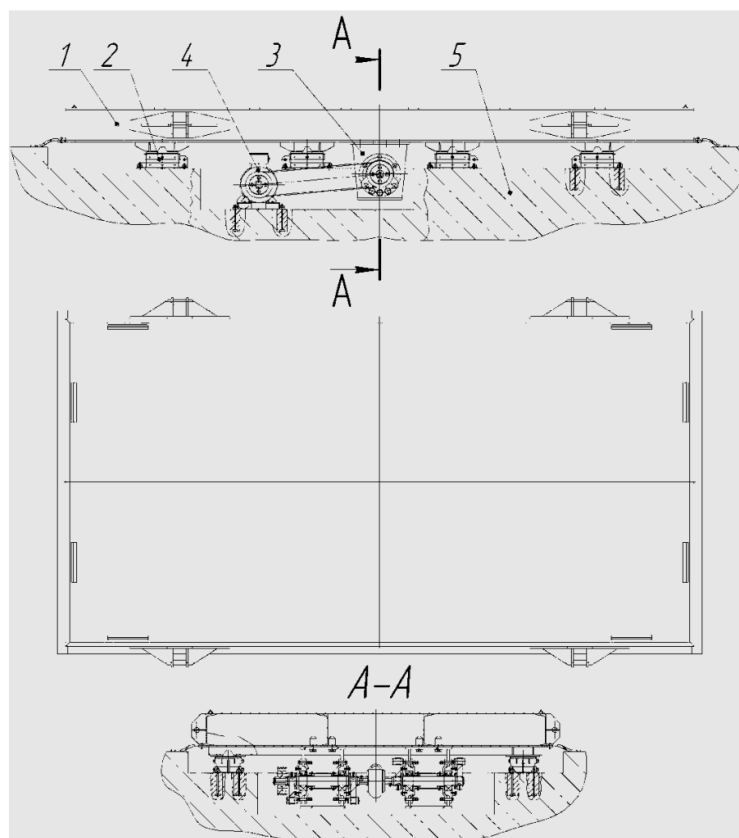


Рис 1. Віброплощадка ВІПГП-6,3x3,6 для формування ребристих плит покриттів з розмірами рухомої рами у плані 6,2x3,2 м:

1 – рухома рама, 2 – пружна опора, 3 – вібробуджувач крутильних коливань, 4 – електродвигун, 5 – фундамент

У вікнах рухомої рами жорстко прикріплені підвібраторні плити за допомогою яких можливе регулювання кута нахилу вібробуджувача. Підвібраторні плити також мають ряд отворів для кріплення вібробуджувачів, які забезпечують універсальність під більшість промислових вібробуджувачів [7]. Для фіксації форми передбачено жорсткі поперечні упори з можливістю регулювання під різні тип оформи. Рухома рама опирається на 8 гумовометалічних опор, прикріплених безпосередньо до фундаменту віброплощадки. До рухомої рами опори кріпляться за допомогою виступів на опорах, що входять в посадочні отвори в рухомій рамі. Це дозволяє при необхідності швидко зняти рухома раму для огляду та очищення пружних опор та прямиків фундаменту, що дуже зручно в процесі експлуатації.

Віброплощадка має мінімум комплектуючих виробів. Виготовлення віброплощадки не представляє ніяких технічних складностей і вона може бути виготовлена малопотужними підприємствами. Запропоноване обладнання працює з частотою 50 Гц, що забезпечує дотримання санітарно-технічних норм по рівню шуму без яких-небудь захисних заходів.

Складені рівняння у горизонтальній та вертикальній площинах руху віброплощадки із урахуванням взаємодії з бетонною сумішшю. Рішенням рівнянь встановлені закономірності руху та визначені основні параметри робочого процесу ущільнення бетонної суміші для формування стінових панелей. Так, амплітуда вібропереміщень рухомої рами під навантаженням по горизонталі має числові значення: 0,8...1,2 мм, по вертикалі - 0,6...0,8 мм. Передбачено

регулювання параметрів шляхом ступінчатої зміни статичного моменту дебалансів вібробуджувача за рахунок швидкого встановлення, або знімання додаткових вантажів в отвори дебаланса. Представляється можливим і регулювання частоти коливань за умови встановлення у необхідності додаткового обладнання.

Технічне обслуговування віброплощадки зводиться до періодичного поповнення мастилом підшипникових вузлів вібробудника і заміни підшипників з періодичністю в два роки, а також до заміни клинових пасів. Пружні гумові металеві опори не потребують спеціального догляду, крім періодичного очищення від компонентів бетонної суміші, що на них потрапляють[2].
З досвіду проектування і експлуатації можна зазначити, що втрата робочих параметрів опор призводить до погіршення якості формування виробів та руйнування металоконструкцій машини.

Список літератури

1. Nesterenko M.P., Nesterenko M.M., Orysenko O.V., Sklyarenko T.O. (2019). *Vibrating tables with the spatial oscillations of the moving frame technological properties for forming reinforced concrete products*. Academic Journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering. 2(53). 13- 18
2. Нестеренко М.М. Визначення основних характеристик коливань рухомої рами на пружних прокладках. Збірник статей і тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми розвитку дорожньо-транспортного і будівельного комплексів» (м. Кіровоград, 3 – 5 жовтня 2013 р). – Кіровоград: КНТУ, 2013. – С. 67 – 71.
3. Олехнович К.А., Зазимко В.Г. *Основные тенденции развития станкового уплотнения бетонных смесей. Новое в технологии сборного железобетона.* –МДНТП им. Ф. Э. Дзержинського.М.: 1985. С. 90–96.
4. Савинов О.А., Лавринович Е.В. *Вибрационная техника уплотнения и формирования бетонных смесей.* – Л.: Стройиздат, 1986,-280с.
5. Шмгальский В.Н. *Формование изделий на виброплощадках.* М.: Стройиздат, 1968.102с.
6. Назаренко І.І. *Прикладні задачі теорії вібраційних систем: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.* Назаренко І. І. – 2-ге вид. К.: Вид. дім "Слово", 2010. 440с.
7. Nazarenko I.I., Dedov O.P., Diachenko O.S. (2018) *Overview of the constructions of existing hinged vibrators and the study of the efficiency of their use to improve the compacting of reinforced concrete products on vibration platforms*. Structural engineering, 39, 46-55

VIBRATION EQUIPMENT FOR FORMING WALL PANELS

Ivan Nazarenko, Nesterenko Mykola, Nesterenko Tetiana, Vedmid Vasil

Abstract. *One of the most important conditions for improving the efficiency of capital construction is the creation and use of resource-saving and environmentally friendly technologies for the production of concrete and reinforced concrete structures. This encourages manufacturers to improve, reduce the cost of methods manufacturing reinforced concrete products and equipment, to introduce waste-free production, to use simple and reliable mechanisms. This usually refers to the selection and justification of installations that carry out the sealing process. Among the known methods of compaction concrete mixtures, vibration compaction of concrete mixtures has become the most widespread. According to various data, this method forms about 80% of the total number of concrete products. The design of a vibrating machine for forming wall panels is proposed.*

Keywords: *vibrating machine, compaction of concrete mixtures, vibration exciter, vibration.*

**Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет
будівництва і архітектури
Академія будівництва України**



III Міжнародна науково-практична конференція

**«ЕНЕРГООЩАДНІ МАШИНИ
І ТЕХНОЛОГІЇ»**

17-19 травня 2022 року

Матеріали конференції

Київ 2022

Рекомендовано до друку Вченою радою Київського національного університету будівництва і архітектури (протокол №51 від 27.06.2022 р.)

Рецензенти:

О.Ф. Луговський, доктор технічних наук, професор

І.В. Кузьо, доктор технічних наук, професор

І.М. Берник, доктор технічних наук, доцент

***Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції
«Енергоощадні машини і технології»***

**Установа-організатор конференції:
Київський національний університет будівництва і архітектури**

«Енергоощадні машини і технології», Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 17-19 травня 2022 р. – К.: КНУБА, 2022. – 209 с.

До збірки включено матеріали, які стосуються енергоощадних машин, теорії їх дослідження, принципів створення і впровадження, інноваційних технологій створення енергоощадних систем в умовах сучасного будівництва, методів моделювання систем, моніторингу і діагностики технічних об'єктів.

Матеріали тез розраховані на викладачів, науковців та спеціалістів, що працюють в галузі теоретичних досліджень та практичного застосування енергоощадних машин і технологій, а також на студентів і аспірантів технічних ЗВО, фахівців науково-дослідних організацій та підприємств

Відповідальний за випуск – завідувач кафедри машин і обладнання технологічних процесів, д.т.н., професор Назаренко І.І.

Редакційна колегія:

І.І. Назаренко – д.т.н., професор, завідувач кафедри машин і обладнання технологічних процесів – головний редактор;

О.П. Дєдов – д.т.н., професор кафедри машин і обладнання технологічних процесів;

О.С. Дьяченко – к.т.н., асистент кафедри машин і обладнання технологічних процесів;

В.С. Слюсар – аспірант кафедри машин і обладнання технологічних процесів;

Матеріали друкуються в авторській редакції.

© Київський національний університет будівництва і архітектури, 2022

© Автори статей, 2022

Зміст

СЕКЦІЯ 1

«ЕНЕРГООЩАДНІ МАШИНИ, ТЕОРІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ, ВПРОВАДЖЕННЯ»

<i>Іван Назаренко</i> <i>Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна.</i>	
Напрямки розвитку теорії і практики вібраційних машин будівельної індустрії	10
<i>Іван Назаренко¹, Микола Нестеренко², Тетяна Нестеренко², Василь Ведмідь²</i> <i>1 – Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна,</i> <i>2 – Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, Україна.</i>	
Вібраційне обладнання для формування стінових панелей	12
<i>Євген Міщук, Іван Назаренко</i> <i>Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна.</i>	
Аналіз законів та моделей визначення енергетичних витрат на подрібнення	15
<i>Микола Ручинський</i> <i>Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна.</i>	
Ефективна установка для виготовлення фундаментних блоків	18
<i>Микола Клименко, Максим Делембовський</i> <i>Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна.</i>	
Швидкохідний лопатєво-шнековий змішувач для перемішування сухих будівельних сумішей	21
<i>Микола Клименко, Михайло Береговий</i> <i>Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна.</i>	
Дослідження гравітаційного вібраційного бетонозмішувача з динамічним балансуванням незрівноважених мас	25
<i>Олександр Дьяченко, Василь Пригоцький, Ігор Маліцький</i> <i>Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна.</i>	
Огляд схем вібромайданчиків з вертикальними коливаннями та аналіз можливостей керування параметрами ущільнення	28
<i>Сергій Орищенко</i> <i>Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна.</i>	
Обґрунтування та раціональний вибір параметрів вібраційного грохота для сортування будівельних матеріалів	32
<i>Ахмед Абоулсеуд, Євген Міщук, Дмитро Міщук</i> <i>Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, Україна</i>	
Розробка валкової дробарки	35
<i>Владислав Кривошеєв, Ігор Ночніченко, Олег Яхно, Олексій Коваль</i> <i>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Київ, Україна</i>	
Аналіз впливу пакету присадок на реологічні властивості в'язких рідин при вивченні кавітаційних явищ	38
<i>Олександр Луговський, Ігор Гришко, Олександр Галецький, Андрій Зілінський</i> <i>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», Київ, Україна.</i>	
Дослідження проточної ультразвукової кавітаційної установки	44