DOI: 10.25140/2411-5363-2023-4(34)-52-60
УДК 624.1

Олексій Васильєв[1], Яковенко Андрій[2]

[1]кандидат технічних наук, доцент кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, Україна)
E-mail: a.s.vasiliev.76@gmail.com. **ORCID**: https://orcid.org/0000-0002-9914-5482

[2]аспірант кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, Україна)
E-mail: andrii.yakovenko95@gmail.com. **ORCID:** https://orcid.org/0000-0003-0818-6332

ВІБРАЦІЙНА МАШИНА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ТА УЩІЛЬНЕННЯ ПОВЕРХОНЬ

Вібраційні плити є складовою частиною засобів малої механізації та використовуються переважно для пошарового ущільнення різноманітних матеріалів, таких як пісок, гравій, бітумні суміші та інші. Методи вібротрамбування широко застосовуються в будівництві дорожніх покриттів та інших інфраструктурних споруд. Самохідні вібраційні плити також застосовуються в інших будівельних процесах, таких як укладання, засипка траншей, земельні роботи та укладання тротуарної плитки. Вони забезпечують ефективне ущільнення матеріалів за допомогою вібротрамбування. Стаття має на меті визначення оптимального обладнання для проведення ущільнення матеріалів при будівництві невеликих об'єктів. Розглянуто вибір віброплит та їхніх робочих органів, які якнайкраще відповідають вимогам і потребам ущільнення різних матеріалів на обмежених будівельних майданчиках. Аналіз різних типів робочих органів для різних поверхонь сприяє покращенню процесу ущільнення та забезпечує оптимальні умови для різних видів будівельних матеріалів, враховуючи їхні унікальні властивості. Загалом, цей аналіз може значно покращити стратегії ущільнення матеріалів у будівельній галузі, сприяючи підвищенню якості будівництва.

Ключові слова: *вібрація; віброплита; віброзбуджувач; вібраційна машина; дебаланс; аналіз параметрів; вимушені коливання.*

Рис.: 4. Табл.: 1. Бібл.: 14.

Актуальність теми дослідження. Вібраційна плита є невід'ємною частиною будівельного обладнання, використовуваного для ущільнення різних матеріалів у будівництві. Цей механізований пристрій виявляється незамінним при роботах із піском, гравієм, бітумом та іншими сумішами, що використовуються для створення дорожніх покриттів, засипки траншей, ландшафтного дизайну, тротуарної плитки, бруківки та інших областей, де важливе ущільнення [1].

Варто відзначити, що віброплити можна класифікувати за способом переміщення на реверсивні та нереверсивні. Реверсивні моделі здатні рухатися вперед та назад, що робить їх більш гнучкими у використанні. Основними двигунами для цих машин є 4-тактні бензинові двигуни для моделей до 160 кг, а для більших моделей використовуються дизельні та електричні двигуни [2; 3; 4].

Компактні розміри та простота управління роблять ці машини ідеальними для роботи в обмежених просторах на будівельних майданчиках. Їхня маневреність дозволяє легко проводити ущільнювальні роботи навіть в умовах обмеженого доступу. Такі властивості роблять віброплити необхідним інструментом для забезпечення якісного та ефективного ущільнення різних будівельних матеріалів [5; 6].

Також важливо відзначити, що віброплити зазвичай мають лише один робочий орган – плиту, яка забезпечує контакт із поверхнею матеріалу. Це конструктивне рішення сприяє точному та концентрованому впливу вібрацій на матеріал, що важливо для досягнення оптимального ущільнення. Однак залежно від конкретних завдань та типів поверхонь можуть використовуватися різні форми та розміри робочих плит, щоб оптимально врахувати особливості матеріалу та потреби будівельного процесу [7; 8].

При виборі вібраційної плити для конкретного завдання важливо враховувати тип матеріалу, який потребує ущільнення, та характеристики робочого майданчика, щоб забезпечити оптимальну продуктивність та якість виконаних робіт.

© Олексій Васильєв, Яковенко Андрій, 2023

Постановка проблеми. У будівельній галузі важливо досягти надійного ущільнення матеріалів для забезпечення стійкості та тривалості конструкцій. Вирішення проблеми вибору оптимальних режимів та робочих інструментів є ключовим завданням. Аналіз різних типів робочих органів для різних поверхонь може сприяти покращенню процесу ущільнення та забезпечити оптимальні умови для різних видів будівельних матеріалів, враховуючи їхні унікальні властивості. Враховуючи різні умови роботи та характеристики поверхні, можна підкреслити необхідність удосконалення методу ущільнення для досягнення найкращих результатів. Загалом, цей аналіз може зробити значний внесок у розробку ефективних стратегій ущільнення матеріалів у будівельній галузі, сприяючи підвищенню якості будівництва.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Процес ущільнення матеріалів у будівництві базується на навантаженні, яке застосовується до ущільнюваного шару матеріалу майданчика. Під впливом цього навантаження відбувається зближення мінеральних частинок, їх більш компактне розміщення і, як наслідок, зменшення відстаней між частинками матеріалу. Для оцінки ступеня ущільнення використовують параметри щільності і пористості. У робочих органах ущільнювальних машин застосовують три основні методи: укочування, трамбування та вібрації зображено на рис. 1 [9; 10].

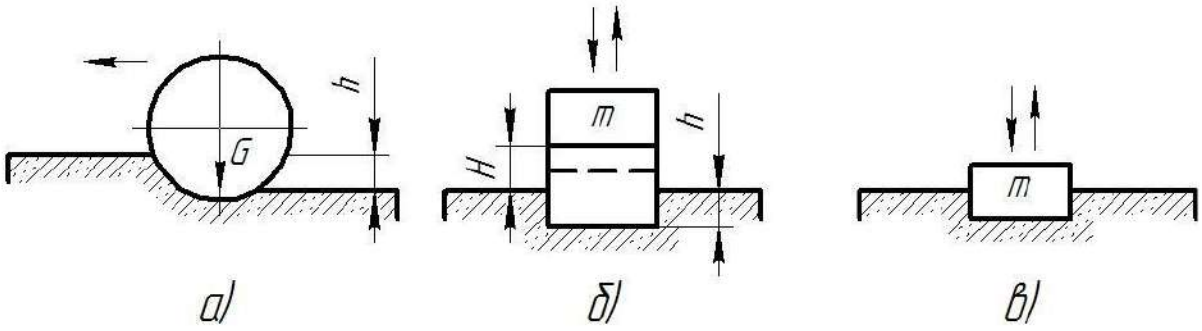


Рис. 1. Методи ущільнення дорожніх матеріалів:
а – укочування; б – трамбування; в – вібрація

Метод укочування найбільш ефективний для суглинків та супісків, де великомасивний коток багаторазово проїжджає по поверхні ґрунту та під дією власної ваги забезпечує його ущільнення. Традиційний коток має гладку поверхню, що дозволяє застосовувати його для укочування різних типів ґрунтів. Використовуючи цей метод, важливо враховувати масу котка, оскільки це визначає товщину ущільнюваного шару, при використанні ручного котка це обмеження 10-15 см для піску і 8-10 см для глини [2; 5; 11].

Метод трамбування використовується для ущільнення піщаних, гравійних та галькових ґрунтів. Принцип дії цього методу полягає в тому, що на поверхню ґрунту опускають трамбувальну плиту значною вагою, що може досягати кількох тонн, і має значні розміри, порівнянні зі звичайними [3; 4].

Цей метод, доступний для самостійного використання в будівництві, є найпростішим у технічному плані. Трамбування ефективно на різних типах ґрунтів, але найкращі результати досягаються на ґрунтах зі зниженою вологістю. Також слід враховувати, що велика вага трамбувальної плити може ставити обмеження на доступ до деяких місць, але це компенсується високою продуктивністю методу.

Таким чином, трамбування залишається ефективним і простим методом ущільнення ґрунту, особливо для ділянок з обмеженим обладнанням та обмеженими фінансовими ресурсами.

Вібраційний метод ущільнення вважається одним із найефективніших. Цей метод ґрунтується на використанні високочастотних коливань маси для передачі кінетичної енергії гранулам матеріалу, що розташовані в області впливу вібратора. Під час цього процесу різноманітні за масою та розміром частки матеріалу набувають різних прискорень, які взаємодіють та переміщуються. З часом між більш крупними частками заповнюються дрібніші, що призводить до збільшення щільності матеріалу [4; 12].

Важливо відзначити, що віброущільнення є високоефективним методом, оскільки він дозволяє досягати великої щільності матеріалу порівняно швидко та ефективно. Використання високочастотних коливань дозволяє покращити ущільнення матеріалу на різних глибинах. Цей метод також відзначається можливістю застосування на різних типах ґрунтів та в різних умовах будівельних робіт [13].

Проаналізувавши наукові джерела, можна визначити, що метод віброущільнення реалізується за допомогою віброплит та віброкотків.

Віброплита, яка використовується для ущільнення ґрунту та сипучих матеріалів, рекомендована для площ, що не перевищують 1000 м^2. Продуктивність вібраційної техніки залежить від глибини ущільнення, ширини ущільненої смуги, швидкості укочування та кількості проходів. Важливим аспектом ущільнення є також фактор часу, який впливає на міцність ущільненого шару під впливом вібраційної машини [14].

Отже, враховуючи ці аспекти, можна досягти оптимального використання вібраційної техніки для ефективного та стійкого ущільнення поверхневого шару.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Під час вивчення віброплит для ущільнення матеріалів у будівельній галузі можна виділити проблему вивчення форми робочого органу та його вплив на різні типи ущільнюваного матеріалу. Дослідження в цьому напрямку може привести до подальших інновацій та покращень у сфері вібротех-ніки для будівельної галузі. Ключовий напрям досліджень полягає в подальшому розширенні знань про взаємодію робочого органу віброплити з різними типами ущільнюваного матеріалу.

Мета статті. Дослідження спрямоване на визначення оптимального обладнання для проведення ущільнення матеріалів при будівництві невеликих об'єктів. Мета – розглянути вибір віброплит та їхніх робочих органів, які найкращим чином відповідають вимогам і потребам в ущільненні різних матеріалів на невеликих будівельних майданчиках.

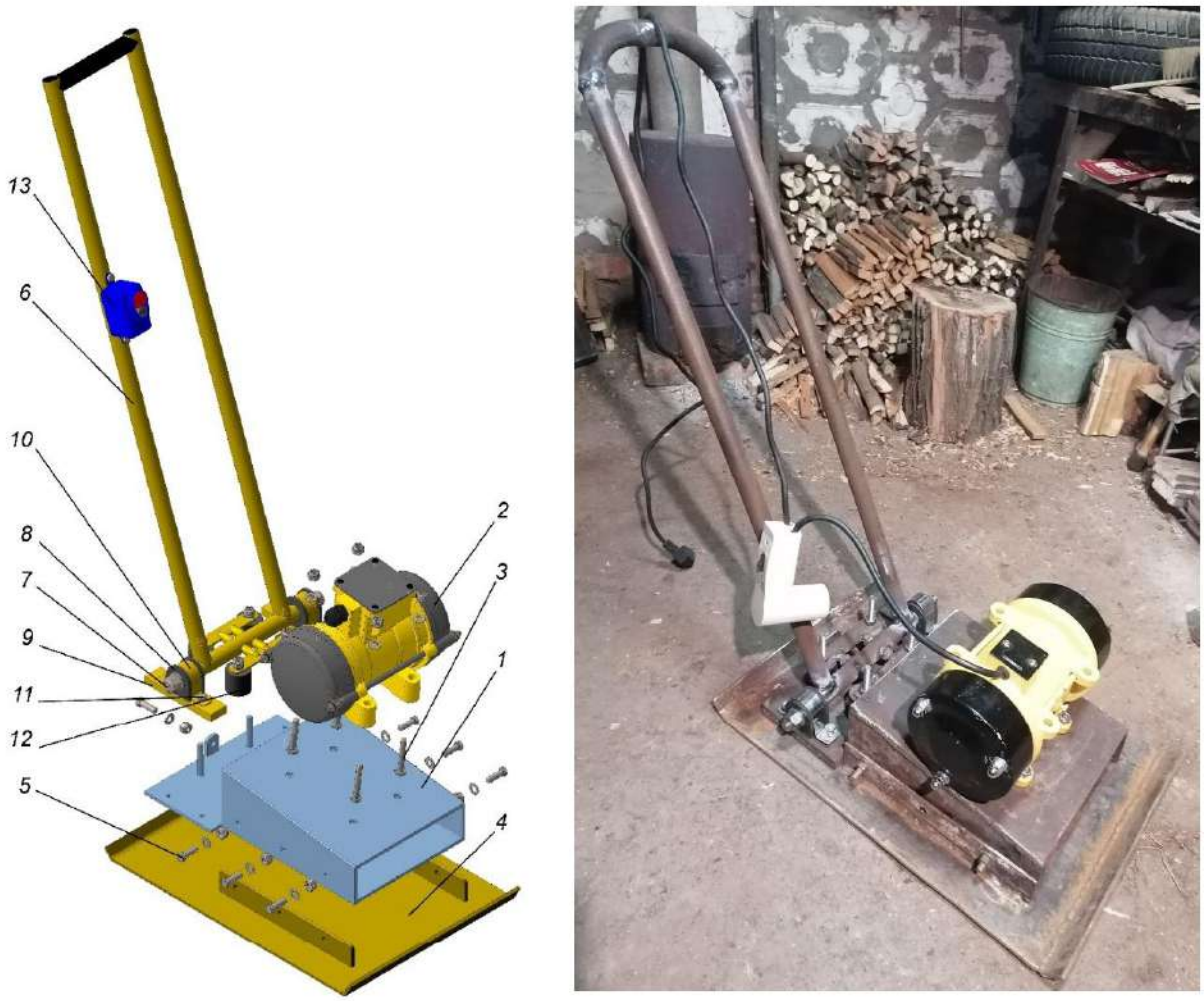
Виклад основного матеріалу. Якість ущільнення матеріалів на майданчику будівництва має великий вплив на ключові характеристики цього місця. Рівність поверхні, несуча здатність, стійкість до зношування та здатність протидіяти впливу атмосферних явищ визначаються ефективністю процесу ущільнення.

Узагальнюючи процес ущільнення, його основною метою є прикладання тим чи іншим способом до поверхні конструктивного шару місця під будівництво навантаження, під дією якого проходить зближення мінеральних частинок, їх більш компактне розміщення і зменшення пор. Оцінка ступеня ущільнення проводиться з урахуванням щільності та пористості [12].

Важливо враховувати, що належне ущільнення сприяє не лише рівність поверхні, але й підвищує несучу здатність місця під будівництво, а також забезпечує стійкість до впливу навантажень будівель та атмосферних умов, таких як зволоження та температурні коливання.

Для виконання операцій з ущільнення ґрунту за результатами теоретичних досліджень та конструкторських розроблень нами була розроблена вібраційна машина зі змінним робочим органом, яка зображена на рис. 2, *б*. Ця конструкція дозволяє підібрати оптимальний робочий орган для кожного виду ущільнюваного матеріалу й тим самим підвищити якість ущільнення.

Вібраційна плита зображена на рис. 2, *а* складається з корпусу *1*, до якого за допомогою болтів та гайок *3* прикріплюється вібродвигун *2* (Кентавр МВ-750Е). Цей вібродвигун є змінним і за потреби його можна замінити на більш або менш потужний. Змінній робочий орган *4* у вигляді гладкої плити кріпиться до корпусу за допомогою болтів *5*.

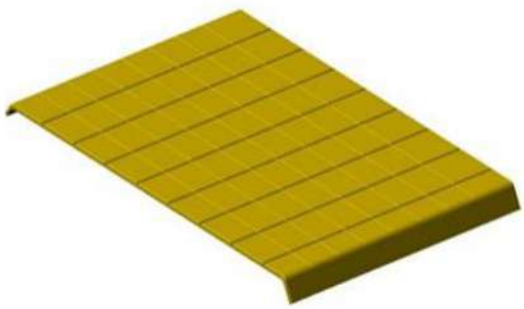


а *б*

Рис. 2. Вібраційна плита:
а – вигляд загальний вібраційної машини; б – натурний зразок

Робочий орган розробленої нами вібраційної плити є змінним. На рис. 3 зображено приклади змінних робочих органів цієї вібраційної установки.

а



а

б

в

Рис. 3. Види робочого органу вібраційної плити:
а – гладка поверхня; б – рифлена поверхня з проточками; в – плита з вальцями

Рух плити здійснюється за рахунок дії вібратора та мускульної сили оператора який штовхає плиту за допомогою ручки *6*, яка закріплюється на осі *7*. Вісь ручки встановлюється в гумовий стабілізатор *8*, який, у свою чергу, є вібраційним ізолятором. Відповідно до цього гумовий стабілізатор закріплюється через планку *9*, у якій нарізана різьба для закріплення за допомогою болтів *11* хомута *10*.

Оператор захищений від шкідливого впливу вібрації за допомогою гумових чотирьох вібраційних опор *12,* які встановлюються між корпусом та ручкою для найкращого захисту. Ці вібраційні опори виконують ключову роль у зниженні передачі вібрації від робочого елементу до рук оператора, що сприяє забезпеченню комфортних робочих умов та запобіганню можливих негативних впливів на здоров'я. Ця конструкція є важливим аспектом ергономіки та безпеки при роботі з вібраційним обладнанням, надаючи оператору зручні умови для продуктивної та безпечної роботи.

Керування пристроєм здійснюється за допомогою кнопки «старт-стоп» *13*, яка кріпиться до ручки для забезпечення максимальної зручності для оператора. Ця кнопка використовується для запуску та зупинки робочого процесу, надаючи оператору легкий і швидкий спосіб управління пристроєм.

Розташування кнопки на ручці має практичну мету – забезпечити миттєвий доступ до керування пристроєм, не вимагаючи від оператора додаткових зусиль або переривання робочого процесу. Це сприяє підвищенню продуктивності та ефективності використання обладнання. Завдяки такому розташуванню, оператор може швидко реагувати на зміни у робочому процесі та легко керувати пристроєм у зручному положенні, що сприяє комфортній та ефективній роботі з обладнанням.

Визначення відповідного типу вібраційної плити є ключовим етапом при виборі обладнання для будівельних робіт. При цьому важливо врахувати характер робіт, які будуть виконуватися, об'єм і потужність двигуна, а також розміри плити для відповідності вимогам проєкту. Врахування цих параметрів дозволяє забезпечити ефективність та оптимальні умови для виконання завдань.

У табл. 1 наведено технічну характеристику вібраційної плити. Складання технічних характеристик важливо для належного документування та розуміння функціональних можливостей вібраційної плити це дозволяє здійснювати порівняння з іншими обладнаннями, а також забезпечує визначення її відповідності вимогам та потребам у конкретних умовах використання.

Таблиця 1 – Технічна характеристика вібраційної плити

№	Назва параметра	Позначення	Одиниця вимірювання	Величина
1.	Вага	m	кг	74
2.	Ширина робочого органу	B	мм	380
3.	Довжина робочого органу	L	мм	530
4.	Вимушуюча сила	F	кН	10
5.	Джерело енергії	електрична напруга		
6.	Матеріал робочої поверхні	сталь		
7.	Напруга	U	В	220
8.	Потужність двигуна	P	Вт	750
9.	Частота вібродвигуна	n	об/хв	2840
10.	Рівень шуму	A	дБ	70

Визначення ефективності робочих органів виконується за допомогою динамічного щільноміру для ґрунту Д-51А зображеного на рис. 4. Під час контролю ущільнення ґрунту необхідно підготувати площадку. На підготовлену поверхню вертикально встановлюється пристрій, за допомогою якого здійснюється контроль. Стрижень пристрою опускають на глибину 20 см, але кількість ударів не враховується. Потім опускають стрижень до краю, тобто на глибину 30 см, при цьому підраховується кількість ударів. Процедуру вимірювання слід виконувати безперервно з певною частотою ударів (приблизно 2 удари в 1 секунду). Під час дослідження необхідно постійно стежити за вертикальною лінією занурення стрижня і при необхідності коригувати її. За результатами перевірки визначається щільність ґрунту за допомогою спеціальних графіків для конкретного виду ґрунту за ДСТУ Б В.2.1-2-96.

Рис. 4. Динамічний щільномір для ґрунту Д-51А

Враховуючи особливості конструкції робочих органів та різноманіття поверхонь, які необхідно підготувати для наступних технологічних процесів, ми рекомендуємо такі типи плит для ущільнення матеріалів:

1. Для ущільнення матеріалів як пісок ми пропонуємо гладку поверхню робочого органу, тому що матеріал легко ущільнюється, а робочий орган найдешевше виготовляти і він є простим за конструкцією. Також гладка робоча поверхня забезпечує рівномірний розподіл вібрацій по всій площі плити. Це сприяє рівномірному ущільненню матеріалу.

2. У випадку коли ми ущільнюємо матеріал типу гранвідсів ми пропонуємо як робочий орган використовувати рифлену поверхню з проточками. Це обґрунтовано тим, що під час ущільнення такого матеріалу між його частинками може залишатися повітря. Рифлена поверхня з проточками сприяє видаленню повітря за допомогою прорізаних канавок. Це також сприяє рівномірному ущільненню.

3. Для матеріалів неправильної форми та середніх розмірів гранул рекомендуємо використовувати плити з вальцями. Вальці дозволяють прокручувати матеріал і знаходити оптимальне положення гранул. Вони забезпечують рівномірний розподіл навантаження по всій площі плити. Це допомагає запобігти утворенню пустот і нерівномірності ущільнення.

Наші рекомендації спрямовані на оптимізацію вибору робочих органів вібраційної плити в залежності від конкретних властивостей та типу ущільнюваного матеріалу. Вони дозволяють максимізувати продуктивність ущільнення матеріалів, забезпечуючи високу якість будівельних робіт.

Висновки. Проаналізовано існуючи конструкції і види ручної вібраційної техніки. Були визначені переваги та недоліки кожного методу ущільнення матеріалів для будівництва. Зокрема, аналіз показав, що метод вібрації відзначається здатністю ущільнювати більшу площу протягом однакового проміжку часу, порівняно з іншими методами.

Однією з основних перспектив дослідження є подальше розширення розуміння взаємодії робочого органу вібраційної плити з різними типами ущільнюваного матеріалу. Виконаний аналіз та виготовлення під кожен тип ущільнювагого матеріалу різних типів робочих органів для різних поверхонь може сприяти покращенню процесу ущільнення та забезпечити оптимальні умови для різних видів будівельних матеріалів, враховуючи їхні унікальні властивості.

Для виконання операцій з ущільнення ґрунту була розроблена вібраційна машина зі змінним робочим органом, що дозволяє вибрати оптимальні режими роботи для різних видів матеріалу та підвищити якість ущільнення. Дослідження спрямовані на покращення вибору конструкції вібраційної плити залежно від конкретних властивостей та типу матеріалу.

Загалом, ця робота може зробити суттєвий внесок у розробку ефективних методів ущільнення матеріалів у будівельній галузі, що сприятиме підвищенню якості будівництва.

Список використаних джерел

1. Назаренко, І. І. Вібраційні машини і процеси будівельної індустрії : навч. посіб. / І. І. Назаренко. – Київ : КНУБА, 2007. – 230 с.

2. Будівельна техніка : підручник / О. Г. Онищенко, В. О. Онищенко. Б. О. Коробко, В. В. Вірченко /за ред. В. О. Онищенка. – Київ : Кондор-Видавництво, 2017. – 416 с.

3. Ярошевич, М. П. Динаміка розбігу вібраційних машин з дебалансним приводом / М. П. Ярошевич, Т. С. Ярошевич. – Луцьк : ЛНТУ, 2010. – 220 с.

4. Ланець, О. С. Високоефективні вібраційні машини з електромагнітним приводом (Теоретичні основи та практика створення) / О. С. Ланець. – Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2008. – 324 с.

5. Сукач, М. К. Будівельна техніка : навч. посіб. / М. К. Сукач, І. В. Ніколенко, О. Ю. Вольтерс. – Київ, Сімферополь : КНУБА – НАПКС, 2010. – 296 с.

6. Maslov, A. G. Study of the interaction of the vibrating plate of the working body with the sealing concrete mixture / A. G. Maslov, Y. S. Salenko, , I. I. Zhovtyak // Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. – 2014. – Vol. 100. – P. 51-57.

7. Свідерський, А. Т. Визначення конструктивних параметрів три масної трамбовки / А. Т. Свідерський, О. П. Дєд // Галузеве машинобудування, будівництво : зб. наук. праць. – 2009. – Вип. 23, Т. 2. – С. 119-127.

8. Maslov, A. G. Study of the interaction between a vibrating plate with cement concrete mixture / A. G. Maslov, Y. S. Salenko, N. A. Maslova // Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. – 2011. – Is. 67. – P. 93-98.

9. Batsaikhan, Zh. Study of the interaction of the vibration plate working body with sealed medium / Zh. Batsaikhan // Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. – 2015. – Vol. 90. – P. 92-97.

10. Maslov, A. G. The Research of oscillations of the machine working body of the for compaction of concrete mixes in vibration working mode / A. G. Maslov, Zh. Batsaikhan, // Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. – 2015. – Vol. 91. – P. 92-97.

11. Itkin, A. F. Vibratsionnyie mashinyi dlya formovaniya betonnyih izdeliy "Les MP" / A. F. Itkin. – Kyiv, 2009.

12. Васильєв, О. С. Вивчення обладнання для проведення робіт з ущільнення ґрунту для об'єктів малого будівництва / О. С. Васильєв, А. М. Яковенко, Ю. Ю. Пустовіт // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – 2022. – № 1 (11). – С. 12-16. DOI:10.20998/2413-4295.2022.01.02.

13. Gutierrez J. High-frequency vibrations on the compaction of dry fibrous reinforcements / J. Gutierrez, E. Ruiz, F. Trochu // Journal of Advanced Composite Materials. – 2013. – Vol. 22(1). – P. 13-27.

14. Yaroshevich, M. P. Dynamics of vibrating machines starting with unbalanced drive in case of bearing body flat vibrations / M. P. Yaroshevich, I. P. Zabrodets, T. S. Yaroshevich // Науковий вісник НГУ. – 2015. – № 3. – С. 39-45.

References

1. Nazarenko, I.I. (2007). *Vibratsiini mashyny i protsesy budivelnoi industrii [Vibration machines and processes of the construction industry].* KNUBA Publ.

2. Onyshchenka, V.O. (2017). *Budivelna tekhnika [Construction equipment].* Kondor-Vydavnytstvo Publ.

3. Yaroshevych, M.P. (2010). *Dynamika rozbihu vibratsiinykh mashyn z debalansnym pryvodom [Dynamics of start-up of vibrating machines with an unbalanced drive].* LNTU Publ.

4. Lanets, O.S. (2008). *Vysokoefektyvni vibratsiini mashyny z elektromahnitnym pryvodom (Teoretychni osnovy ta praktyka stvorennia) [Highly efficient vibrating machines with an electromagnetic drive (Theoretical foundations and practice of creation)].* NU «Lvivska politekhnika» Publ.

5. Sukach, M.K. (2010). *Budivelna tekhnika [Construction machinery].* KNUBA – NAPKS.

6. Maslov, A.G., Salenko, Y.S., Zhovtyak, I.I. (2014). Study of the interaction of the vibrating plate of the working body with the sealing concrete mixture. *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 100*, 51–57.

7. Sviderskyi, A.T., Diedov, O.P. (2009). Vyznachennia konstruktyvnykh parametriv try masnoi trambovky [Determination of structural parameters of three mass rammers]. *Haluzeve mashynobuduvannia, budivnytstvo – Academic Journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering, 2*(23), 119-127.

8. Maslov, A.G., Salenko, Y.S., Maslova, N.A. (2011). Study of the interaction between a vibrating plate with cement concrete mixture. *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. Kremenchug, 67,* 93–98.

9. Batsaikhan, Zh. (2015). Study of the interaction of the vibration plate working body with sealed medium. *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 90,* 92–97.

10. Maslov, A.G., Batsaikhan, Zh. (2015). The Research of oscillations of the machine working body of the for compaction of concrete mixes in vibration working mode. *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 91,* 92–97.

11. Itkin, A.F. (2009). *Vibrating machines for molding concrete products.* Les MP.

12. Vasyliev, A.S., Yakovenko, A.M., Pustovit, Y.Y. (2021). yvchennia obladnannia dlia provedennia robit z ushchilnennia gruntu dlia obiektiv maloho budivnytstva [Study of equipment for conducting soil compactions for small construction objects]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI». Seriia: Novi rishennia v suchasnykh tekhnolohiiakh – Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology, 1*(11), 12-16. doi:10.20998/2413-4295.2022.01.02.

13. Gutierrez, J., Ruiz, E., Trochu, F. (2013). High-frequency vibrations on the compaction of dry fibrous reinforcements. *Journal of Advanced Composite Materials, 22(1),* 13–27.

14. Yaroshevich, M.P. (2015). Dynamics of vibrating machines starting with unbalanced drive in case of bearing body flat vibrations. *Journal "Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu", 3,* 39–45.

Отримано 21.12.2023

UDC 624.1

Alexey Vasyliev[1], Andrii Yakovenko[2]

[1]PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Branch Machinery and Mechatronics
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»(Poltava, Ukraine)
E-mail: a.s.vasiliev.76@gmail.com. **ORCID**: https://orcid.org/0000-0002-9914-5482

[2]PhD Student, Department of Branch Machinery and Mechatronics
National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic» (Poltava, Ukraine)
E-mail: andrii.yakovenko95@gmail.com. **ORCID:** https://orcid.org/0000-0003-0818-6332

VIBRATING MACHINE FOR SURFACE PREPARATION AND SEALING

Vibration plates belong to the means of small mechanization and are mainly used for layer-by-layer compaction of various materials, such as sand, gravel, bitumen mixtures, etc. Vibro-tamping methods are used in the technology of road surfaces construction and other constructures. Self-propelled vibrating slabs are also used in other construction processes, such as laying, backfilling trenches, land work and laying paving slabs. They provide effective compaction of materials using vibro-tamping methods. The article is aimed at determining the optimal equipment for compacting materials during the construction of small objects. The goal of the authors is to consider the choice of vibration plates and their working bodies that best meet the requirements and needs for compacting various materials on small construction sites. A detailed study of this aspect will achieve optimal results in the process of compaction and develop recommendations for choosing the best working bodies for specific conditions of construction work.

Due to different operating conditions and surface characteristics, we need emphasize on the improvement of the compaction method for best results. In general, this analysis can make a significant contribution to the development of effective material compaction strategies in the construction industry, contributing to improved construction quality. The key area of research is to expand the knowledge of the interaction of the working body of the vibration plate with various types of compressible material. Analysis of different types of working bodies for different surfaces can improve the compaction process and provide optimal conditions for different types of building materials, taking into account their unique properties.

To perform soil compaction, we developed a vibration machine with a replaceable working body. This design allows to choose the optimal working body for each type of working material and thereby improve the quality of the compaction. In general, this analysis can make a significant contribution to the development of effective material compaction strategies in the construction industry, contributing to improved construction quality.

***Key words**: vibration; vibrating plate; vibration exciter; vibration machine; unbalance; analysis of parameters; forced oscillations.*

Fig.: 4. Table: 1. References: 14.

Васильєв О., Яковенко А. Вібраційна машина для підготовки та ущільнення поверхонь. *Технічні науки та технології.* 2023. № 4(34). С. 52-60.