



УДК.624.138.22

А.Т. Свідерський, к.т.н., доцент КНУБА
О.П. Дєдов, асистент (КНУБА)

ОЦІНКА ВПЛИВУ МАС НА ПАРАМЕТРИ ТРИМАСНОЇ ТРАМБІВКИ

Актуальність проблеми. В будівництві широко використовуються трамбівки для ущільнення сумішей. За конструктивною ознакою здебільшого застосовують одномасні та двомасні трамбівки, які використовуються як самохідні машини так і в якості навісного обладнання. Підвищення ефективності робочих процесів цього класу машин може бути досягнуто шляхом точності розрахунку на заданий режим та пошук більш раціональних конструкцій. Одним із шляхів є застосування три масних машин [], які дають можливість зменшити енергоємність процесу, відкривають нові можливості для реалізації спектру раціональних режимів роботи.

Методика та результати досліджень. Оцінка впливу мас таких трамбівок на амплітуду коливань. Система, що розглядається, складається з трьох мас, в якій одним з головних параметрів є вибір та обґрунтування співвідношення цих мас. Аналіз показує, що найбільш важливим ж співвідношення верхньої маси до маси ударника та маси ущільнюючої плити. Для визначення співвідношення верхньої маси до маси ударника, розглянемо систему (рис 1) із наступними допущеннями та передумовами: розглядається вібраційний безвідривний режим роботи трамбівки, сили опору в системі не враховуються, оскільки їх вплив є незначним, елементи жорсткості c_1 , c_2 розраховуються з умови віброізоляції, а жорсткість c_2 - з умови резонансу приведеної маси $M_{23}M = \frac{m_2 \cdot m_3}{m_2 + m_3}$. В

такому випадку ми отримаємо систему, яка фактично буде еквівалентна двохмасній системі, тому для її дослідження можна використати загальновідомі закономірності.

Для аналізу співвідношення мас приймається умова, що маса трамбівки, маса ущільнюючої плити, потужність приводу залишаються сталими.

Маса m_2 та m_3 змінюються за лінійним законом: при зростанні маси m_2 маса m_3 зменшується.

Характер зміни маси ударника, верхньої маси та відповідно приведеної маси наведено на рис. 2.

Оцінку впливу співвідношення маси ударника та верхньої маси проведемо на основі порівняння амплітуди маси ударника при різному співвідношенні мас та різних частотах, так як при вібраційному режимі максимальне значення амплітуди буде відповідати максимальному значенню прискорення даної маси. Оскільки маса ударника при віброударному режимі буде здійснювати удари по ущільнюючій плиті то критерій максимального прискорення (амплітуди) є цілком обґрунтований.

Таким чином було проведено ряд теоретичних дослідів з використанням вище наведених умов. На рис 3, 4 наведено залежність амплітуди маси m_2 від співвідношення m_3/m_2 при частотах 5-100Гц. При цьому розглядалась система загальною масою 150кг з масою ущільнюючої плити m_2 10кг.

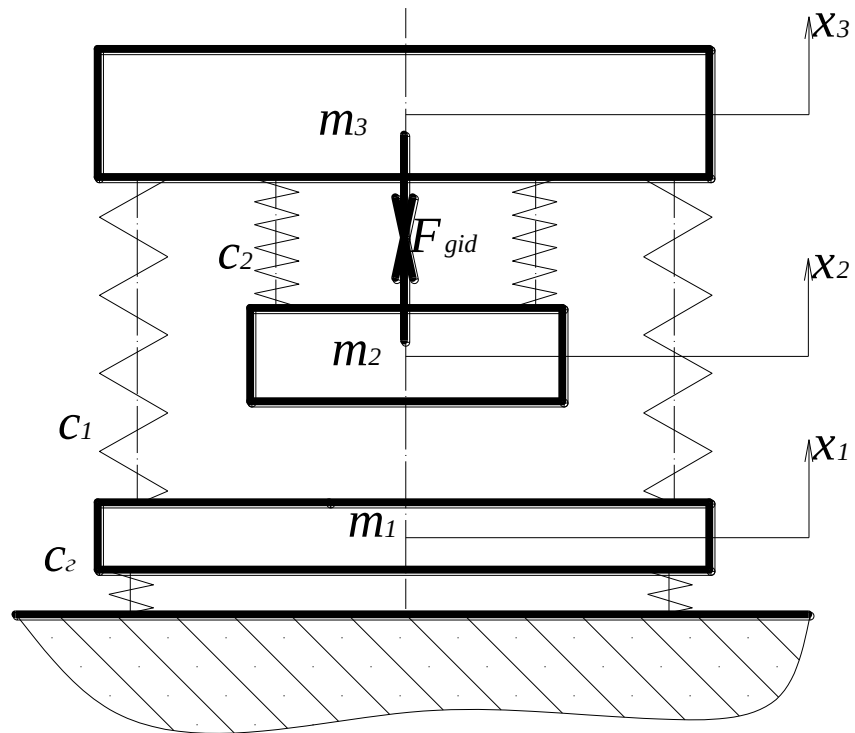


Рисунок 1. Схема для дослідження.

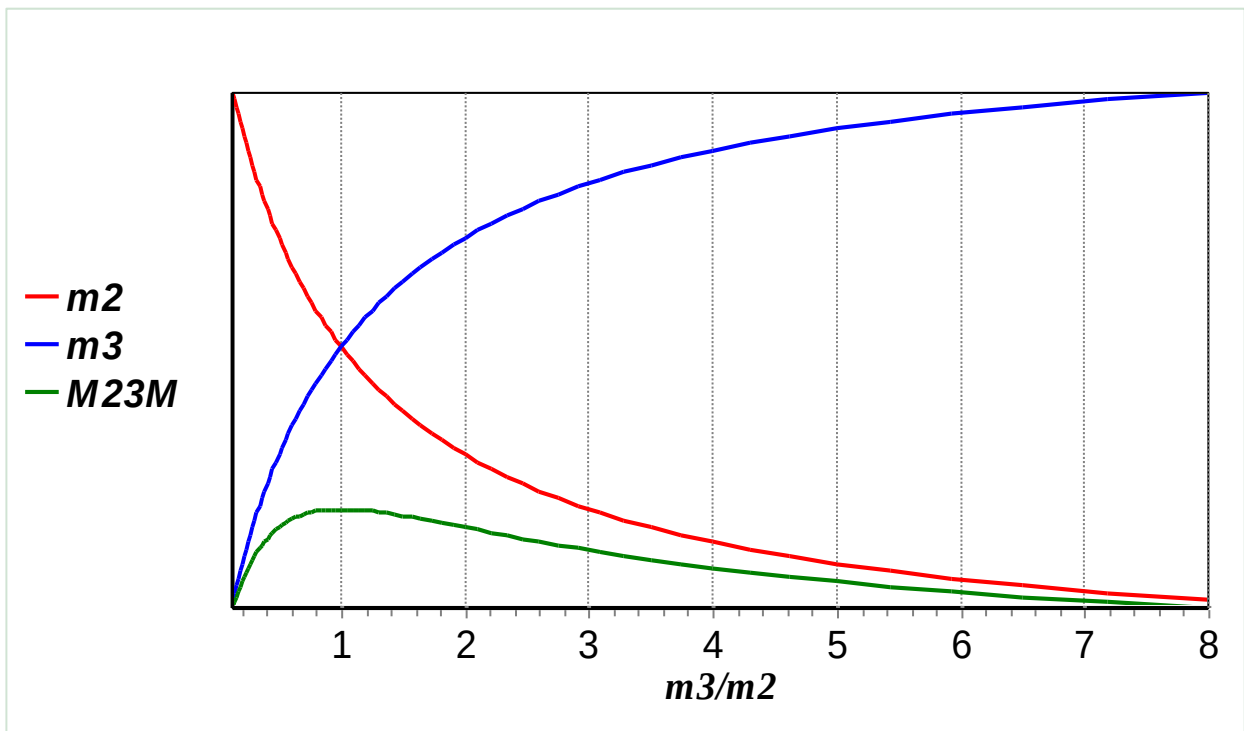


Рисунок 2. Характер зміни приведеної маси.

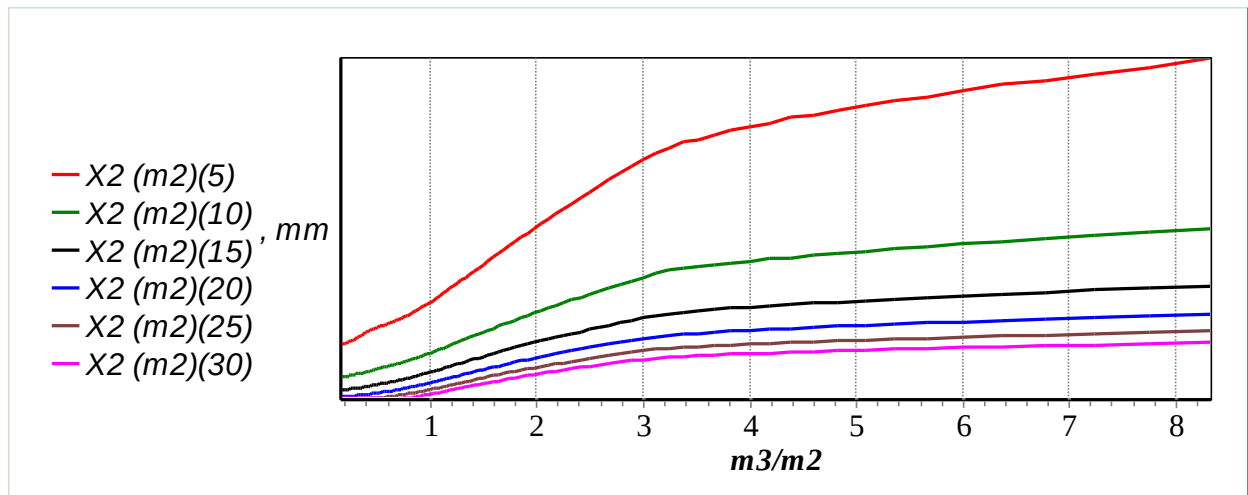


Рисунок 3. Залежність амплітуди коливань маси m_2 від співвідношення m_3/m_2 .

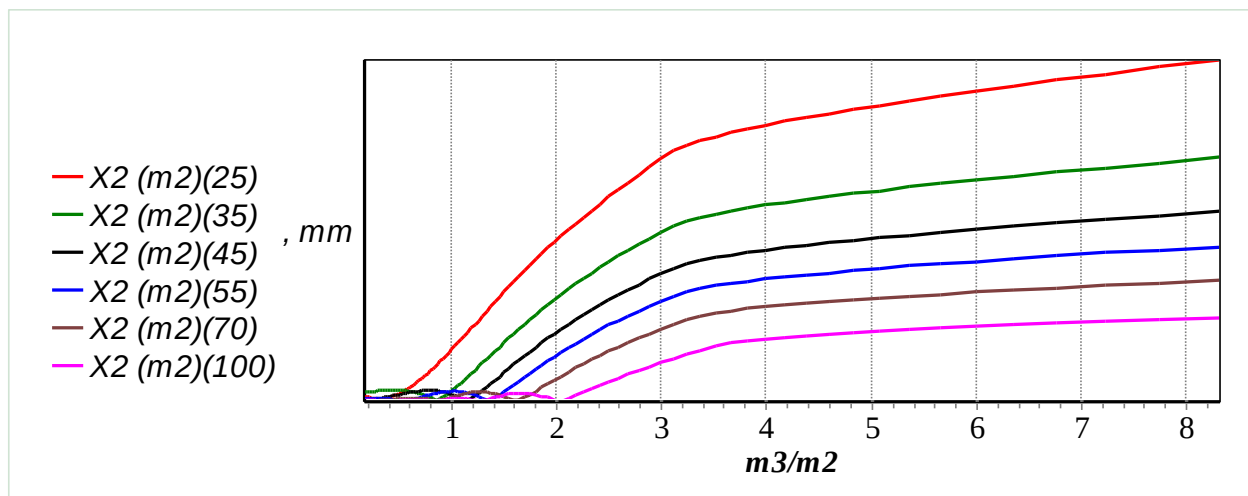


Рисунок 4. Залежність амплітуди коливань маси m_2 від співвідношення m_3/m_2 .

На рис 5, 6 наведено залежність амплітуди маси m_2 від співвідношення m_3/m_2 при частотах 10-70Гц. При цьому розглядалась система загальною масою 250кг з масою ущільнюючої плити m_2 50кг.

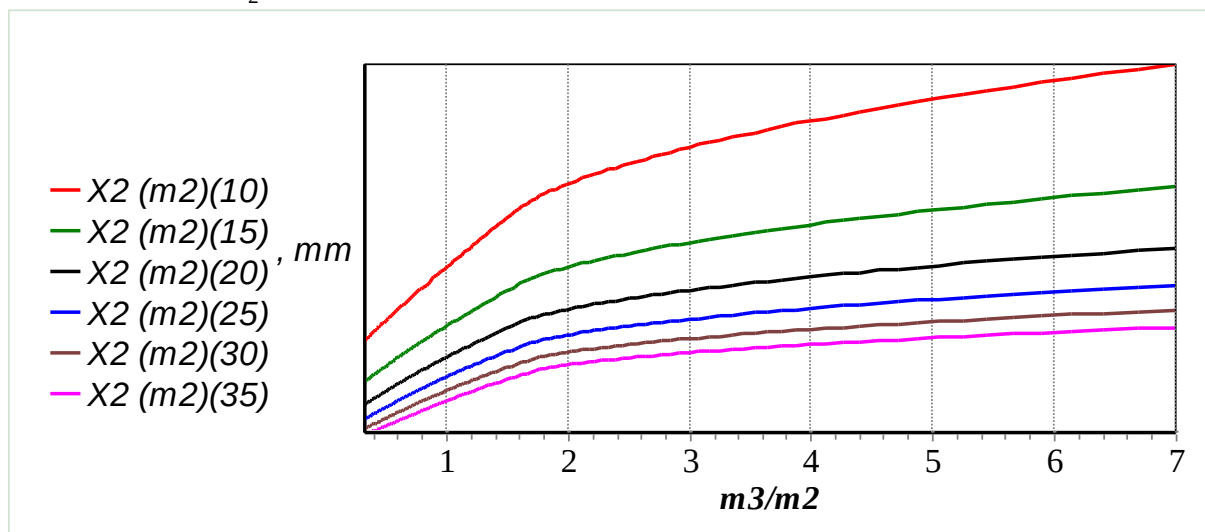


Рисунок 5. Залежність амплітуди коливань маси m_2 від співвідношення m_3/m_2 .

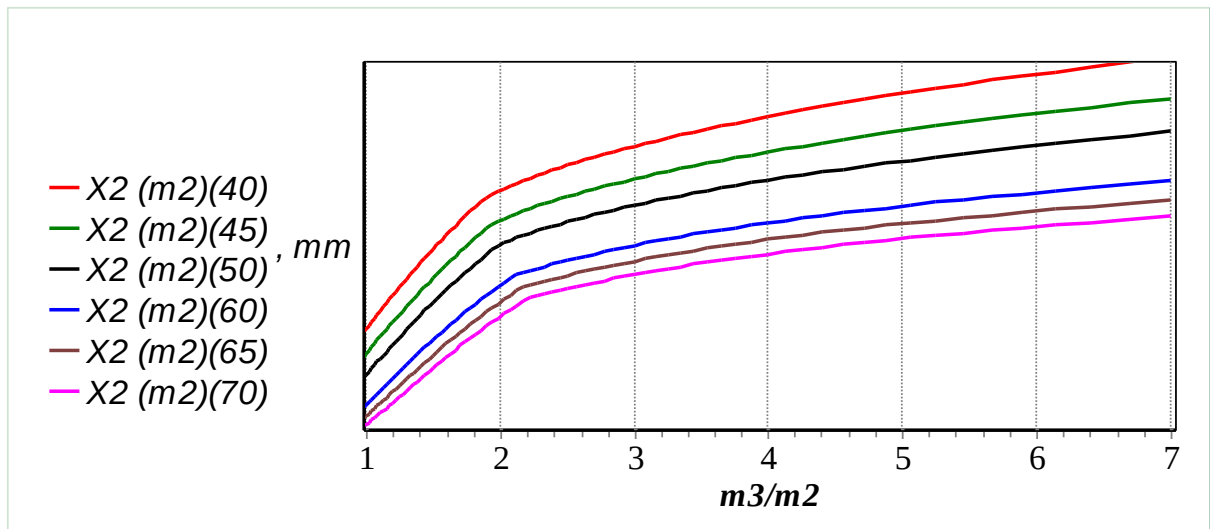


Рисунок 6. Залежність амплітуди коливань маси m_2 від співвідношення m_3/m_2 .

Отримані графіки залежності амплітуди маси m_2 від співвідношення m_3/m_2 мають дві чіткі зони:

- перша, що характерна стрімким зростанням амплітуди;
- друга з більш пологим зростанням амплітуди.

Зростання амплітуди x_2 в першій зоні пояснюється зростанням амплітуди верхньої маси x_3 (рис 7), із зростанням співвідношення m_3/m_2 амплітуд x_3 зменшується при цьому зростання амплітуди маси ударника набуває монотонного характеру.

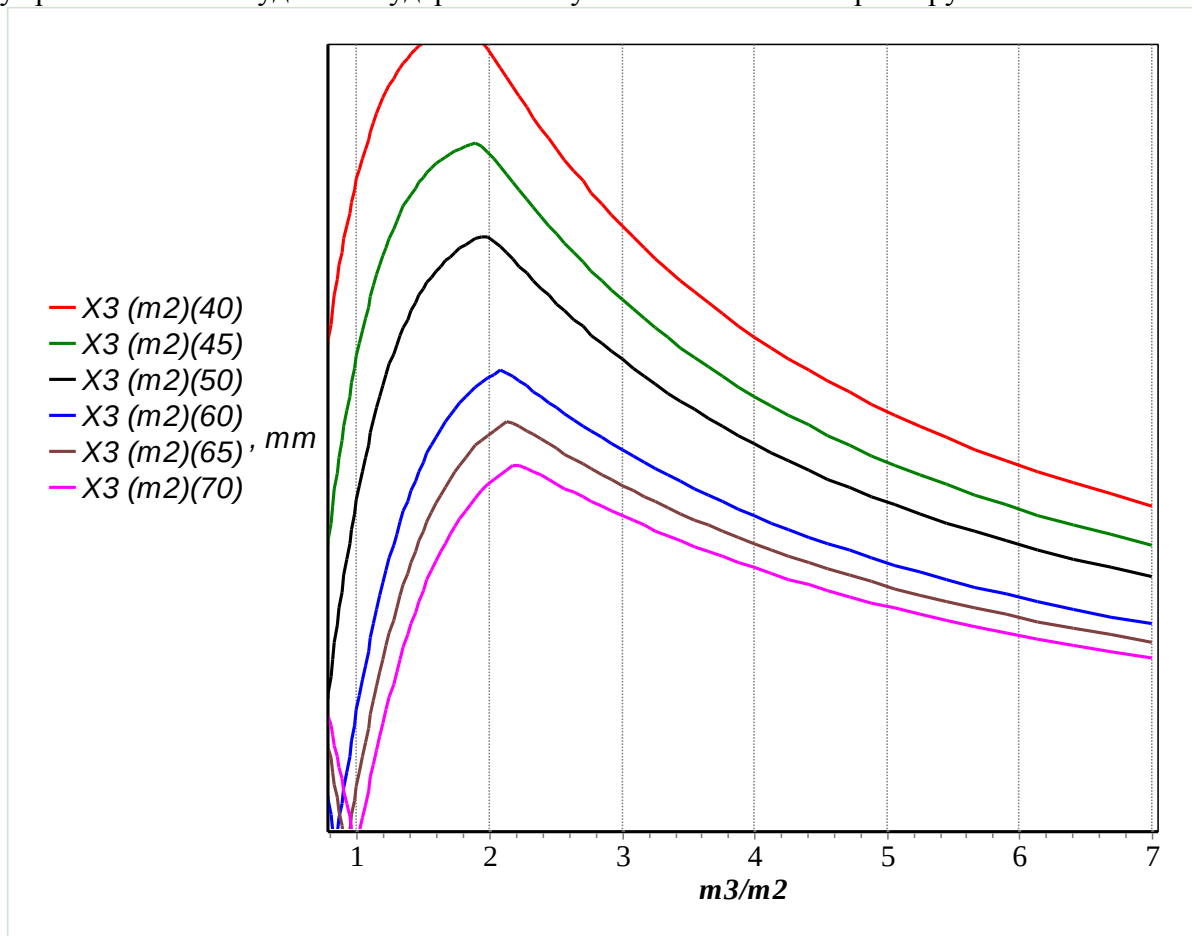


Рисунок 7. Залежність амплітуди маси m_3 (частота коливань 40-70Гц).

**Висновки.**

1. Для отримання максимального значення амплітуди коливань маси ударника необхідно використати якомога більше значення співвідношення m_3/m_2 , при цьому амплітуда маси m_3 матиме мінімальне значення.
2. Використання багатомасних систем передбачає максимальне використання потенційних можливостей конструкцій. З точки зору можливості передачі енергії верхньою масою m_3 до маси ущільнюючої плити m_1 через жорсткість c_1 , амплітуда маси m_3 є не менш важливим фактором.
3. Керуючись умовою максимальної передачі енергії до ущільнюючої плити на першому етапі теоретичних досліджень співвідношення m_3/m_2 варто прийняти в межах 3-4.

Література

1. О.П. Дєдов. Оцінка та аналіз конструктивних і технологічних параметрів вібротрамбовок. "Гірничі,будівельні, дорожні та меліоративні машини". Вип.66, Київ, 2005, с.46-49.
2. О.П. Дєдов. Математична модель та визначення параметрів руху вібротрамбовки для ущільнення ґрунтів. "Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини". Вип.66, Київ, 2006, с.41-46.
3. І.І. Назаренко, Ю.О. Баранов, М.О Клименко. А.Т. Свідерський, І.В. Космінський, О.П. Дєдов, В.А. Басараб. Дослідження робочих процесів вібротрамбовки із змінним режимом руху. "Техніка будівництва". Вип.15, Київ, 2004, с.22-30.