Машини і обладнання технологічних процесів будівельної індустрії

УДК 66.9.033

І.В. Косминський, к.т.н., доцент КНУБА

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРУ ВПЛИВУ ПРИВАНТАЖУВАЧА НА ДИНАМІКУ СИСТЕМИ

АНОТАЦІЯ. В статті розглянуто характер впливу привантажувача на динаміку системи «робочий орган – середовище – привантажувач».

Наведено та проаналізовано результати досліджень, які проілюстровано осцилограмами та графіками залежностей амплітуд коливань віброплощадки та привантажувачаза відсутності та наявностіпривантажувача та зміні частоти, амплітуди коливань віброплощадки від тиску привантажувача, амплітуди коливань гравітаційного привантажувача від величини його тиску, амплітуди коливань віброплощадки від висоти суміші та інш. Зроблено висновки та окреслено напрямки для подальших досліджень.

Ключові слова:динаміка, привантажувач, бетонна суміш.

АННОТАЦИЯ. В статьерассматриваетсяхарактервлиянияпригруза на динамику системы «рабочий орган – середа – пригруз».

Приведены и проанализированы результаты исследований, которые проиллюстрированы осцилограмами и графиками зависимостей амплитуд колебания виброплощадки и пригруза при отсутствии и при наличии пригруза, амплитуды колебаний гравитационного пригруза от величины его давления, ампитуды колебаний вибролощадки от высоты смеси и другое. Сделаны выводы и намечены направления для дальнейших исследований.

Ключевые слова: динамика, пригруз, бетонная смесь.

ANNOTATION. The paper considers the impact device for providing additional pressure dynamics of the system "working body - environment - device for providing additional pressure".

Presented and analyzed the results of studies that illustrate oscillogram and schedules dependence of amplitude and shaking device for providing additional pressure in the absence and presence device for providing additional pressure and the frequency, amplitude shaking from the pressuredevice for providing additional pressure,the amplitude of gravitational device for providing additional pressure the value of its pressure, the amplitude of shaking the height of the mixture, etc. The conclusions and outlines directions for further research.

Keywords: dynamics,device for providing additional pressure, concrete mixture,

Актуальність роботи. Як було зазначено в працях [1-4] розрахунок раціональної величини тиску привантажувача необхідно проводити з умови резонансу віброплощадки, завантаженої бетонною сумішшю ізпривантажувачем.

Для забезпечення цієї умови необхідно знати характер та величину варіювання амплітуди коливань віброплощадки в залежності від параметрів середовища (маси, висоти, щільності тощо) та привантажувача. Із цією метою було проведено експериментальні дослідження, результати яких наведені в цій статті.

Визначення характеру впливу привантажувача на динаміку системи «робочий орган – середовище – привантажувач».Умови для проведення дослідів були наступні: форму віброплощадки заповнювали бетонною сумішшю визначеними порціями та ущільнювали кожну з них 15…20 с, після чого встановлювали привантажувач та вимірювали амплітуду коливань площадки та привантажувача. Дослідження проводили при різних сполученнях частот та амплітуд коливань. Висоту стовпа суміші змінювали в межах 0,1…0,5 м, а величину статичного тиску привантажувача регулювали в діапазоні 0,0001…0,009 МПа.

Як показали досліди навіть незначна величина тиску 0,00069 МПа може призвести до значної зміни амплітуд коливань.

На рис. 1 наведено осцилограми коливань віброплощадки та привантажувача, які свідчать, що амплітуда коливань віброплощадки (за відсутності привантажувача) рис. 1,а носить гармонічний характер, частота коливань робочого органу дорівнює вимушеній частоті і зі збільшенням останньої амплітуда дещо зменшується (рис. 2).

При застосуванні привантажувача (рис. 1,б) картина поведінки віброплощадки суттєво змінюється.

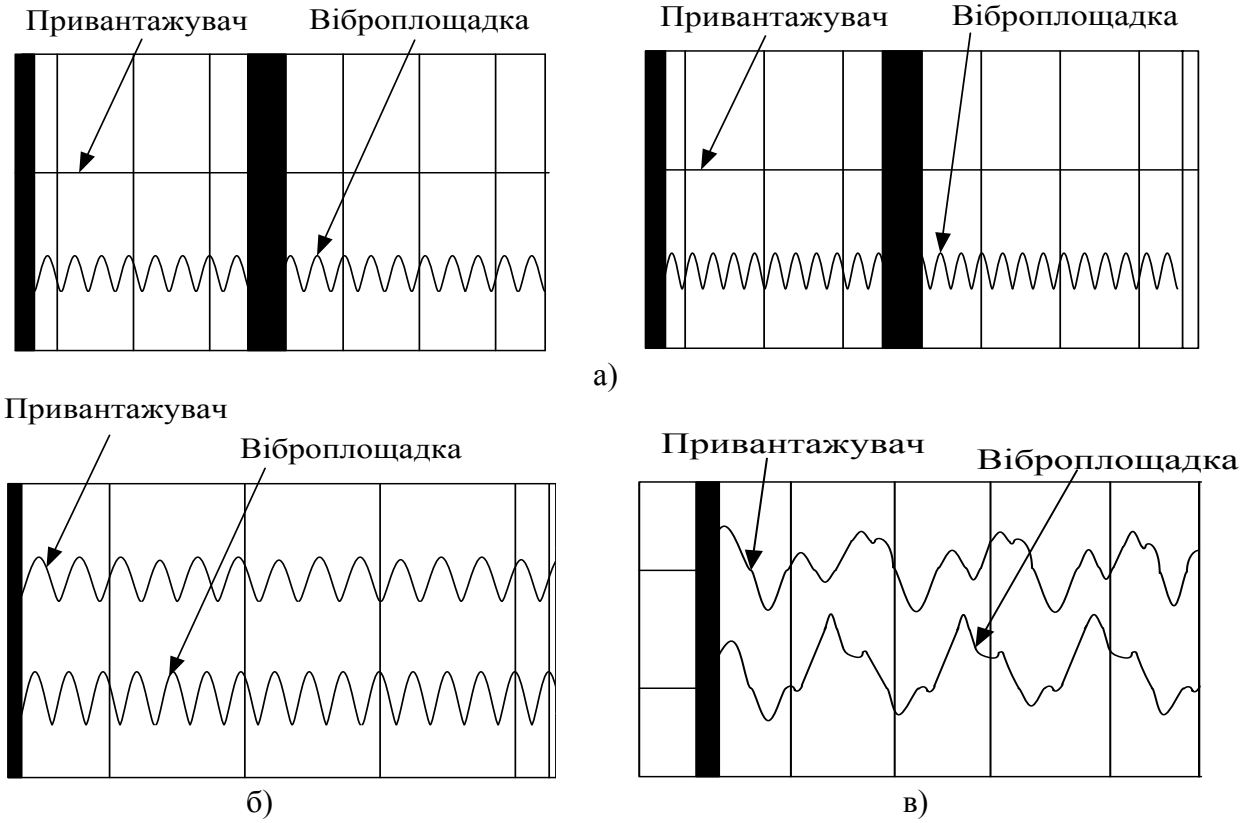

Рисунок1. Осцилограми амплітуд коливань віброплощадки та привантажувача за відсутності(а) та наявності(б,в) привантажувача та зміні частоти.

Якщо при частоті ω = 129, 5 $с^{-1}$ зберігається гармонійний характер, а амплітуда коливань робочого органу $x_в$ = 0,62 мм та привантажувач$х_{пр}$ = 0,83 мм, то при частоті ω = 173, 6 $с^{-1}$ бачимо ударний характер роботи системи «робочий орган – середовище – привантажувач». Амплітуди майже однакові та складають: $x_в$ = 1,11 мм та $x_{пр}$ = 1,15 мм (рис. 1,в). Подальше збільшення частоти (ω = 256,3 $с^{-1}$) призводе до стабілізації роботи динамічної системи з тією лише різницею, що амплітуда коливань віброплощадки більше за амплітуду коливань привантажувача: $x_в$ = 0,46 мм та $x_{пр}$ = 0,27 мм (рис. 1, а). Збільшення частоти до ω = 314 $с^{-1}$ (рис. 2) зменшує амплітуду коливань віброплощадки та привантажувача до значень: $x_в$ = 0,44 мм та $x_{пр}$ = 0,24 мм (рис. 2).

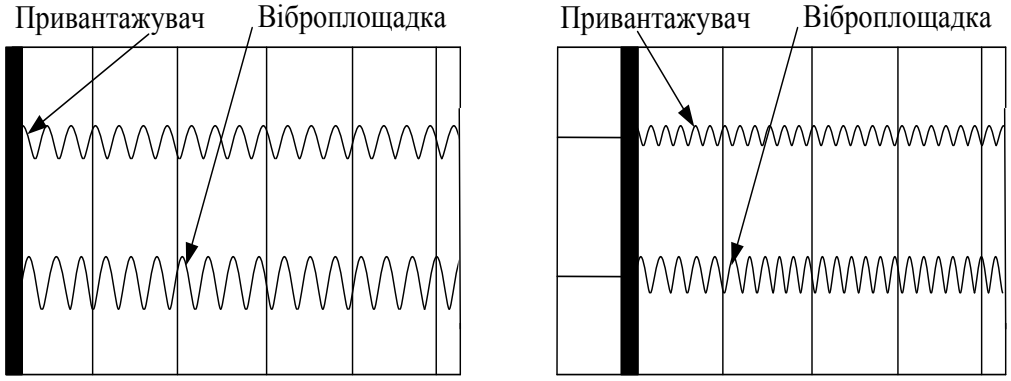

Рисунок 2. Осцилограми амплітуд коливань віброплощадки та привантажувача при збільшенні частоти.

За підсумками обробки низки осцилограм були побудовані залежності поміж зміною амплітуд коливань віброплощадки та привантажувача та питомим тиском привантажувача (рис.3-5).

На рис. 3 можна простежити зміну амплітуди коливань площадки в залежності від висоти виробу, що формується при різних величинах тиску привантажувача, а також за його відсутності.

При відсутності тиску привантажувача зі зростом висоти стовпа бетонної суміші спостерігається зменшення амплітуди віброплощадки та досягання мінімального значення в на висоті приблизно 0,24 м. Подальше збільшення висоти завантаження форми викликає зростання амплітуди робочого органу машини й на висоті 0,34 досягає максимуму, який перевищує амплітуду не завантаженої площадки майже в 1,3 рази.

Зміни амплітуди віброплощадки за наявності привантажувача багато в чому залежить від величини його тиску (рис. 3). Для малих висот стовпа суміші можна спостерігати спалахи амплітуд коливання. Для висоти стовпа суміші більше 0,3 мпривантажувач зменшує амплітуду коливань по всьому діапазону збільшення тиску.

Характер зміни амплітуд зміщення віброплощадки та привантажувача для кожної висоти виробу, що формується досить різні (рис. 3 та 4).

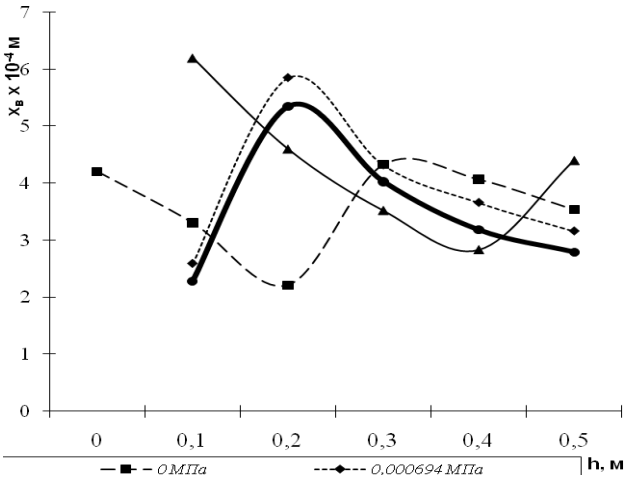

Рисунок 3. Залежність амплітуди коливань віброплощадки від висоти суміші.

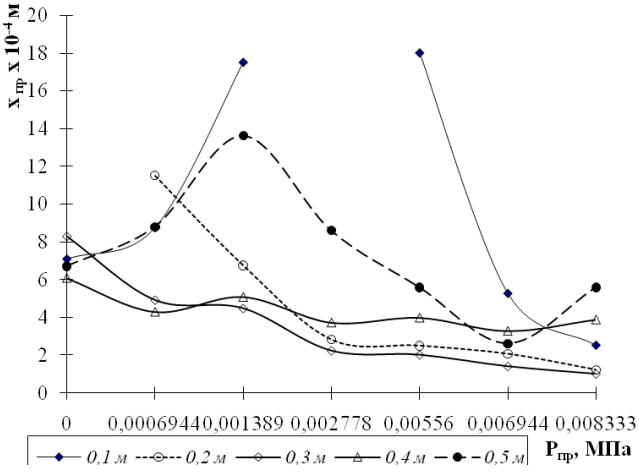

Рисунок 4. Залежність амплітуди коливань гравітаційного привантажувача від величини його тиску.

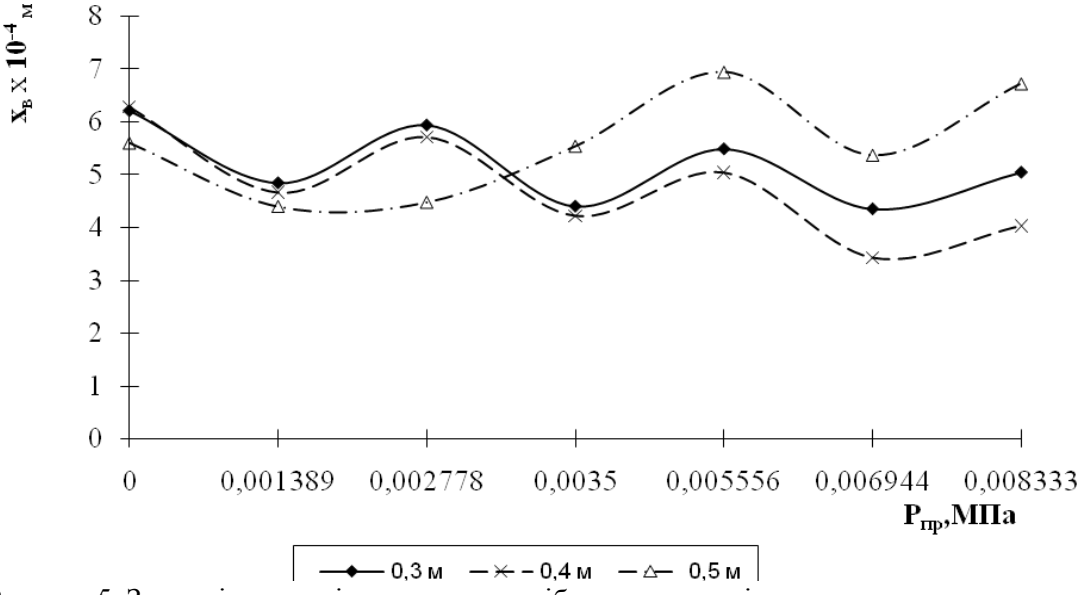

Рисунок 5. Залежність амплітуди коливань віброплощадки від тиску привантажувача.

Висновки. З вищенаведеного можна зробити висновок, що привантажувач значно впливає на динаміку площадки, а це у свою чергу дозволяє регулювати її амплітуду. При цьому аналіз [1-4] динаміки системи в цілому на різних висотах виробів і умовах дії привантажувача не розкриває механізм завершального етапу ущільнення. На наш погляд, це може бути пояснено розвитком під дією привантажувача додаткових дотичних напружень.

Саме таким впливом привантаження може бути розкрито й пояснено механізм до ущільнення в системі «віброплощадка-приванажувач».

Необхідно при уточнення фізико-механічних характеристик суміші на цьому етапі та взаємозв'язку між ними та параметрами привантажувача для врахування цього в уточненій методиці розрахунку системи.

Література

1. Назаренко И.И. Исследование сил сопротивлений бетонной смеси колебаниям виброплощадок: автореф. дис. на полученние науч. степени канд. техн. наук.:05.05.04/ Назаренко И.И. –К., 1975. - 20 с.
2. Шмигальский В.Н. Формованиеизделий на віброплощадках/ Шмигальский В.Н. - М.: Строиздат, 1968. – 104 с.
3. Шмигальский В.Н. Назначение величины пригруза при уплонении бетонних смесей на виброплощадках/ Шмигальский В.Н., Монастырный В.М., Кутько Б.П.// Исследования по строительным машинам: книга.[Тр. НИИЖБа] - Новосибирск, 1971. Вып 127. С. 5-27.
4. Косминський І.В. Вплив властивостей середовища на визначення параметрів привантаження./ Гарнець В.М., Косминський І.В. //Науково-технічний журнал " Техніка будівництва", Київ, КНУБА,№15,2004,с.86 – 91.