

Вібраційна площадка з гідроімпульсним приводом для формування бетонних виробів

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблені віброплощадки з гідравлічним приводом для ущільнення різних типів будівельних сумішей при формуванні бетонних виробів. Проведені експериментальні випробування підтвердили придатність і практичну доцільність цього устаткування до виробничого застосування.

Ключові слова: вібраційне та віброударні площадки; бетонні суміші; гідравлічний привод; силове імпульсне навантаження; регулювання частоти та амплітуди коливань

Abstracts

Developed vibrating platform with hydraulic drive for compaction of different types of building mixes at forming concrete products. Experimental tests confirmed the suitability and practicality of equipment for industrial applications.

Key word: vibration and shock vibration platforms; concrete mixture; hydraulic drive; forceful pulse load; frequency and amplitude

Ефективність об'ємного віброущільнення бетонної суміші в значній мірі залежить від того, яким чином забезпечено коливальний рух частинок суміші при загальних відносно невеликих питомих енергетичних витратах і можливо менших шкідливих супутніх явищах, шумі та шкідливих вібраціях на робочих місцях.

Віброплощадки є універсальним формувальним обладнанням для формування широкої номенклатури виробів в переносних і пересувних формах. Відомі у промисловості будівельної галузі вібраційні майданчики для різних умов виробництва мають вантажопідйомність від 2 до 40 т.

Ущільнення бетонної суміші здійснюється вібраційними пристроями, що створюють коливання: гармонійні кругові, гармонійні вертикально і горизонтально спрямовані, просторові (багатокомпонентні) і негармонійні віброударні.

Для формування виробів товщиною не більше 30-40 см з малорухомих і помірно жорстких бетонних сумішей традиційно застосовуються віброплощадки з круговими і еліптичними коливаннями. Як показав виробничий досвід в процесі ущільнення відбувається зміщення складових бетонної суміші у формі, а також нерівномірний розподіл величин амплітуди по поверхні віброплощадки. Окрім того, в серійних віброплощадках з круговими коливаннями інколи відсутнє кріплення форм, що збільшує рівень шуму, зношення місць опирання форм, створюється нерівномірність ущільнення по периметру форм.

Як відомо із аналізу відомих публікацій найбільш ефективними для виготовлення плоских будівельних виробів є віброплощадки з вертикально спрямованими коливаннями та з різними типами кріпленнями форм до рами віброплощадки, що сприяє створенню оптимальних умов для надійної її роботи та для більш якісного ущільнення будівельних виробів по всьому об'єму. Слід зауважити, що найбільш суттєвими недоліками серійно віброплощадок з вертикально спрямованими коливаннями є мала надійність і наднормативний шум при застосуванні для збудження коливань переважно дебалансних віброприводів.

В НДЛ гідродинаміки розроблено ряд віброплощадок та супровідного устаткування з вертикальними та горизонтально спрямованими коливаннями, які є достатньо ефективними при виготовленні довгомірних виробів з невеликим поперечним перерізом з помірно та досить жорстких бетонних сумішей. У цих установках для приводу віброплощадок у коливальний рух використовується гідропривід імпульсної дії, який надає змогу здійснювати дистанційне керування основними параметрами віброплощадок у широких діапазонах, а саме: частотою, амплітудою, а

також формою силових імпульсів вібронавантаження. Саме завдяки таким властивостям вдається підбирати найбільш раціональні режими коливаль. Наявність керованого гідроприводу сприяє підбору таких амплітуд та частот, які є найбільш сприятливими для кожного складу та характеристик конкретних бетонних сумішей.

На рисунку схематично зображено віброударний пристрій для ущільнення бетонної суміші у формі (загальний вигляд в розрізі).

Віброударний пристрій для ущільнення бетонної суміші у формі складається з рухомої рами 1, встановленої на підставі за допомогою пружних опор 2, діафрагмовий збуджувач силових імпульсів у вигляді жорстко закріпленого на рухомій рамі 1 корпусу 3 з вертикальними напрямними 4, що утворює із закріпленою на ньому діафрагмою 5 герметичну робочу камеру 6 з гніздом 7, в якому розміщено розподільчий пристрій у вигляді опертої на діафрагму 5 вертикально рухомої втулки 8 з розташованим в її верхній частині кільцевим опорним виступом 9 і підпружиненого щодо нього за допомогою пружини 10 кільцевого обмежувача 11, що охоплює нижню частину вертикальної рухливої втулки 8.

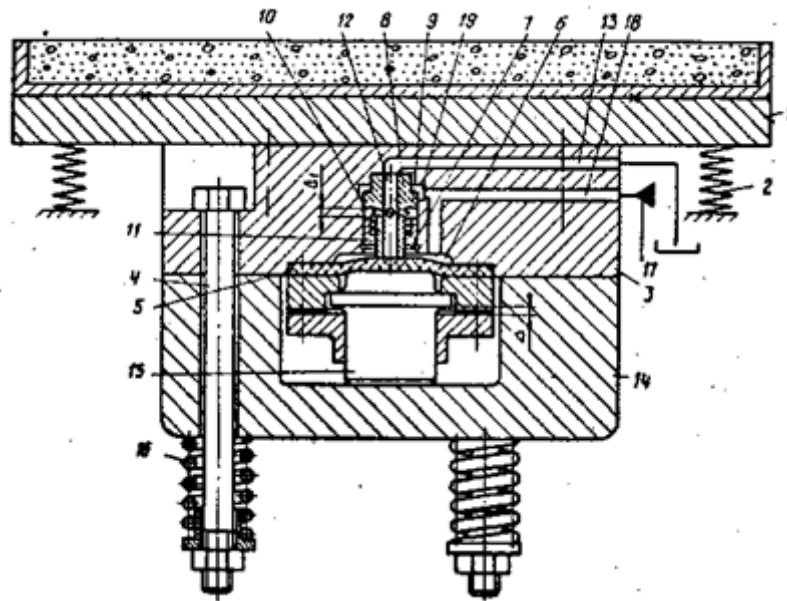


Рисунок. Віброударний пристрій для ущільнення бетонної суміші з гідроприводом

Внутрішня порожнина 12 вертикальної рухомої втулки 8 з'єднана зі зливним каналом 13, діафрагма 5 оперта на днище встановленого на вертикальних напрямних 4 інерційної маси 14 за допомогою штовхача 15, причому, інерційна маса 14 підтиснута до корпусу 3 за допомогою пружин 16. Робоча камера 6 корпусу 3 з'єднана з джерелом створення гідравлічного тиску 17 через напірний трубопровід 18 і порожнину 19.

Віброударний пристрій для ущільнення бетонної суміші у формі працює так. У вихідному положенні інерційна маса 14 підтиснута пружинами 16 до корпусу 3, штовхач 15 притискає діафрагму 5 до вертикальної рухомої втулки 8, яка перекриває напірний трубопровід 18. Робоча рідина подається під тиском в робочу камеру 6 і порожнину 19 корпусу 3 над опорним виступом 9 вертикально рухомої втулки 8, в результаті чого інерційна маса 14 зміщується вниз, а вертикально рухома втулка 8, переміщуючись слідом за мембраною 5, відкриває скидний канал 13, що викликає злив робочої рідини, і інерційна маса 14 під дією пружин 16 повертається в початкове положення, вдаряючи при цьому по корпусу 13. Далі цикл повторюється.

Проведені експериментальні випробування даного віброударного пристрою, які підтвердили придатність і практичну доцільність устаткування до виробничого застосування. Вплив на бетонну суміш при формуванні на цій віброударній площадці принципово відрізняється від звичайного традиційного віброущільнення при гармонійних коливаннях. При формуванні на віброударній площадці з гідравлічним приводом імпульсної дії бетонна суміш отримує вертикально чи горизонтально спрямовані силові імпульси з прискоренням в діапазоні 20-60 м/с² із частотою в межах

від 10 до 70 Гц і підтримується під час вібрування ніби у зваженому стані. При цьому суттєво послаблюються контакти між зернами, а цементне тісто тіксотропно розріджується, якісно заповнюючи порожнечі і витісняючи повітря. Відбувається спресування скелета з крупного заповнювача і прошовування більш мілких частинок крізь щілини між заповнювачем у розчинній частині будівельної суміші. Отримані результати експериментальних випробувань покладені в основу вдосконалення методики розрахунку конструктивних та привідних параметрів устаткування, а також використані при відпрацюванні технології застосування цього устаткування у виробничих умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маслов А.Г. Вибрационные машины для приготовления и уплотнения бетонных смесей / А.Г. Маслов, А.Ф. Иткин, Ю.С. Саленко. - Кременчуг: ЧП Щербатих А.В., 2014. - 324 с.
2. Маслов А.Г. Исследование взаимодействия вибрирующей плиты с цементобетонной смесью / А.Г. Маслов, Ю.С. Саленко, Н.А. Маслова // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. - Кременчук: КДПУ, 2011. - Вип. 2 (67). Частина 1. - С 93 - 98.
3. Коц І.В. Гідропривідні віброплощадки для імпульсного ущільнення бетонних сумішей / І.В. Коц, С.Б. Сторожук, О.В. Березюк. – Механіка і фізика руйнування будівельних матеріалів та конструкцій: Збірник наукових праць – Вип.8 – 2009 – Львів – С. 555-562.
4. Коц И.В. Активные рабочие органы с гидроимпульсным приводом технологических машин вибрационного и ударно-вибрационного действия [Текст] / И. В. Коц, С. Б. Сторожук, Н. Н. Кутняк // XII Международная конференция «Стратегия качества в промышленности и образовании». Раздел: Качество в промышленности. София, Болгария, 2016. – 5 с.
5. А.с. № 1206095 (СССР), МПК₄ В28В 1/08. Виброударное устройство для уплотнения бетонной смеси. / Коц И. В., Пономарчук А. Ф., Заика В.И.; Заявитель: Винницкий политехнический институт. – Заявл. 22.05.1984; опубл. 23.01.1986, Бюл. № 3.

Автор доповіді: *Вовк Тетяна Юрївна* – асистент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: vovktana@ukr.net

The report: *Vovk Tetyana Yu.* – asistent of the chair of engineering systems in construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: vovktana@ukr.net