**Саленко Лариса Миколаївна. Розробка вібраційного обладнання бетонозмішувачів примусової дії для обробки цементобетонних сумішей: дис... канд. техн. наук: 05.05.02 / Полтавський національний технічний ун-т ім. Ю.Кондратюка. - Полтава, 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Саленко Л.Н. Розробка вібраційного обладнання бетонозмішувача примусової дії для обробки цементобетонних сумішей. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.02 - Машини для виробництва будівельних матеріалів і конструкцій. - Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Полтава, 2004.  Дисертаційна робота присвячена створенню теоретичних основ проектування вібраційного обладнання бетонозмішувачів примусової дії для обробки цементобетонних сумішей.  Проведено теоретичні дослідження динамічної системи вібраційного обладнання для обробки цементобетонних сумішей у режимі холостого ходу. Визначено закони руху вібролотка та раціональні співвідношення основних параметрів вібраційного обладнання для обробки цементобетонних сумішей.  Досліджено взаємодію вібраційного робочого органа з оброблюваним середовищем при різних напрямках і видах вібраційної дії на оброблювану суміш різної консистенції.  Проведено дослідження динамічної системи "вібраційний лоток - оброблюване середовище" і визначені закони руху вібролотка в робочому режимі при дії крутильних і кругових коливань.  Експериментальні дослідження вібраційного обладнання бетонозмішувача примусової дії для обробки цементобетонних сумішей підтвердили відповідність теоретичних залежностей фізичній сутності поведінки розглянутих динамічних систем. Уточнено раціональні параметри і визначена ефективність приготування цементобетонних сумішей різної консистенції бетонозмішувачем примусової дії, оснащеним пропонованим вібраційним обладнанням.  Результати роботи впроваджені у виробництво. | |
| |  | | --- | | 1. На основі аналізу існуючих теоретичних положень, конструкцій пристроїв і способів вібраційної обробки будівельних матеріалів, розроблена конструктивна схема ефективного вібраційного обладнання бетонозмішувача примусової дії для обробки цементобетонних сумішей, виконаного у вигляді вібраційного лотка, який має форму відкритого циліндричного жолоба і консольно підвішений на пружній дугоподібній опорі до базової машини, і на ньому ексцентрично змонтований віброзбудник крутильних і кругових коливань, при цьому у вібролотка радіус відкритого циліндричного жолоба дорівнює 1,05 - 1,07 радіуса внутрішньої поверхні бетонозмішувача, а його довжина дорівнює (1,95 - 2,0) , причому віброзбудник коливань установлений перпендикулярно подовжньої осі вібраційного лотка.  2. Розроблено математичну модель вібраційного лотка, консольно підвішеного на пружній опорі до базової машини, що задовольняє цілям опису цієї складної динамічної системи при зсуві дебалансів на протилежних кінцях валів віброзбудника коливань на кут =900 – 1800. Вона враховує конструктивні особливості вібролотка, фізико-механічні характеристики динамічної системи, місце закріплення віброзбудника коливань щодо загального центра ваги динамічної системи, вид і напрям вібраційної дії.  3. Отримані теоретичні вирази, які описують поведінку динамічної системи і дозволяють установити закон руху й амплітуди крутильних і прямолінійних коливань вібраційного лотка в просторі залежно від конструктивних і фізико-механічних характеристик системи, напряму, виду і співвідношення збурюючих навантажень, які викликають кругові і крутильні коливання. Максимальні розбіжності теоретичних значень з експериментальними даними амплітуд коливань вібролотка в просторі складають: у напрямі осі від 4,4% до 9,3%; у напрямі осі - 3,7 - 14,7%, у напрямі осі від 2% до 14,7%.  4. Розроблена в системі ТУРБО ПАСКАЛЬ програма VІ\_X\_KV, що на підставі отриманих теоретичних залежностей дозволяє зробити комп'ютерне моделювання законів руху і форм коливань робочої поверхні вібролотка і проаналізувати їх з погляду ефективної дії на оброблюване середовище, а також визначити раціональне співвідношення основних параметрів вібраційного обладнання. Теоретично і експериментально доведено, що найефективніше по величині і формі вібраційна дія із змінною амплітудно-частотною характеристикою на оброблюване середовище здійснюється при зсуві віброзбудника коливань від середини вібролотка до його торця на відстань рівну 0,18 і відносному зсуві дебалансів на кінцях вала віброзбудника коливань на кут =900.  5. Запропоновано фізико-механічну модель оброблюваного середовища, що задовольняє цілям опису взаємодії вібраційного робочого органа з оброблюваною цементобетонною сумішшю в складній динамічній системі "Вібраційний лоток - оброблювана суміш" і дозволяє визначити величину інерційних і дисипативних сил, що діють з боку оброблюваного цементобетонного шару на вібраційний робочий орган залежно від фізико-механічних характеристик суміші і параметрів вібраційної дії. У тому числі:  - Отримано аналітичну залежність для визначення приведеної маси цементобетонної суміші при дії вертикально спрямованих коливань , що враховує хвильові процеси в оброблюваному шарі суміші, її фізико-механічні характеристики, частоту коливань, консистенцію суміші і товщину оброблюваного шару. Розбіжність теоретичних і експериментальних значень питомої приведеної маси цементобетонної суміші складає 5,4 - 11,8% при товщині оброблюваного шару 0,1 - 0,25 м і відносній щільності суміші =0,75 - 1,0.  - Установлено, що дію сил тертя цементобетонної суміші по днищу форми при горизонтально спрямованих коливаннях можна в першому наближенні виразити еквівалентним коефіцієнтом в’язкого тертя , величина якого залежить від маси цементобетонної суміші, коефіцієнта тертя, частоти й амплітуди коливань.  - Отримано аналітичну залежність для визначення приведеної маси цементобетонної суміші у випадку її взаємодії з вертикальними стінками при горизонтально спрямованих коливаннях , що враховує хвильові процеси в оброблюваному шарі суміші, її фізико-механічні характеристики, частоту коливань, консистенцію суміші та відстань між вертикальними стінками. Розбіжність теоретичних і експериментальних даних складає 4,5 - 9,0% при відстані між вертикальними стінками 0,3 - 0,6 м.  6. Отримано теоретичні залежності для визначення масових складових інерційних сил і моментів цементобетонної суміші, взаємодіючої з криволінійною (циліндричною) поверхнею вібролотка при крутильних і одночасно діючих крутильних і кругових коливаннях.  7. Розроблено математичну модель динамічної системи "вібраційний лоток - оброблюване середовище" і отримано теоретичні вирази, які дозволяють установити закон руху і амплітуди крутильних та прямолінійних коливань вібролотка в робочому режимі, як при дії тільки крутильних коливань, так і при одночасній дії крутильних і кругових коливань, залежно від фізико-механічних характеристик оброблюваних сумішей. Ці залежності достатньо точно описують поведінку реальної динамічної системи "вібраційний лоток - оброблюване середовище" при вібраційній обробці сумішей жорсткістю Ж=30 - 90 с і осадці конуса ОК=3,5 - 4,0 см: найбільша розбіжність теоретичних і експериментальних даних у середньому складає 10 - 18%.  8. Розроблено в системі ТУРБО ПАСКАЛЬ програму VІ\_K\_KV, яка дозволяє зробити комп'ютерне моделювання законів руху і форм коливань поверхні вібролотка в робочому режимі, проаналізувати їх з погляду ефективної дії на оброблюване середовище, обґрунтувати вид і форму вібраційної дії, а також уточнити раціональні параметри вібраційного обладнання.  9. Висока ефективність і висока якість вібраційної обробки цементобетонних сумішей досягається при відносному зсуву дебалансів на кінцях вала віброзбудника коливань на кут =900.  10. Використання бетонозмішувачів примусової дії з вібраційним обладнанням для обробки сумішей дозволяє забезпечити якісне приготування жорстких і пластичних цементобетонних сумішей з коефіцієнтом варіації міцності бетону 1,5 - 3,9%, знизити енергоємність процесу приготування цементобетонних сумішей у 1,8 раз, підвищити міцність бетону на 17,0 - 22,8%, що дозволяє зменшити витрати цементу на 12 - 15%.  11. Розроблено і реалізовано у виробництві інженерні методи розрахунку і конструювання вібраційного обладнання бетонозмішувачів примусової дії для обробки цементобетонних сумішей.  12. Впровадження у виробництво бетонозмішувачів БП-100ВК і БП-250ВК із вібраційним обладнанням для обробки цементобетонних сумішей показало їхню високу ефективність і дозволило знизити енергоємність, підвищити продуктивність і знизити витрати цементу. | |