**Дехта Тетяна Миколаївна. Бетони, ущільнені багаторазовими вібраційними впливами: дис... канд. техн. наук: 05.23.05 / Придніпровська держ. академія будівництва та архітектури. - Д., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Дехта Тетяна Миколаївна. Бетони, ущільнені багаторазовими вібраційними впливами. - Рукопис.**  *Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 - Будівельні матеріали і вироби. - Придніпровська державна академія будівництва та архітектури. Дніпропетровськ, 2004 р.*  Розроблено і теоретично обґрунтовано оптимальне керування процесом віброущільнення (по швидкодії) з використанням принципу максимуму академіка Л.С. Понтрягіна, яке дозволяє ефективно ущільнювати бетонну суміш з мінімальними витратами часу. На підставі цього запропоновано новий режим ущільнення бетонних сумішей вібраційним способом, який дозволяє значно підвищити фізико-механічні властивості бетонів.  Вперше показана роль інерційного потоку енергії при ущільненні бетонних сумішей. Виявлено взаємозв’язок між потоком енергії (потоком інтенсивності) при вібруванні, інерційним потоком енергії та активним тиском у бетонній суміші при її віброущільненні. З урахуванням цього запропоновано керування процесом ущільнення бетонних сумішей по зміні та величині активного тиску. Створено лабораторне обладнання для виміру активного тиску у бетонній суміші, яка ущільнюється вібраційним способом.  Порівняльна оцінка різних способів і режимів ущільнення показала, що кращі результати отримані при застосуванні оптимального керування формуванням (при багаторазових вібраційних впливах). У цьому випадку підвищення міцності бетону склало 25...30% у порівнянні з показниками бетону, ущільненому традиційним способом. Результати досліджень основних властивостей бетонів, ущільнених при різних режимах вібрування показали, що при оптимальному керуванні формуванням водонепроникність бетонів підвищується в 1,3...1,6 рази, істотно підвищується морозостійкість, значно зменшуються величини капілярного підсмоктування і водовбирання, знижуються деформації усадки і набухання.  Загальний економічний ефект досягнуто за рахунок підвищення міцності бетону, економії енергоресурсів і складає 19656 грн. на рік, у цінах 2003 р. (без урахування підвищення водонепроникності, морозостійкості і, відповідно, довговічності виробів). | |
| |  | | --- | | 1. При віброущільненні бетонних сумішей при постійній інтенсивності вібрації (при постійному потоці енергії) виникають склепінньоутворення за рахунок заклинювання заповнювачів, спрямовані капілярні пори за рахунок видалення повітря і перерозподілу цементного тіста, а також розчинної складової. Це знижує якість ущільнення і, відповідно, перешкоджає максимальному використанню всіх можливостей бетону як будівельного матеріалу. Тому, для руйнування склепінньоутвореннь, спрямованих капілярів запропоновано застосовувати багаторазові вібраційні впливи (оптимальне керування формуванням), це буде сприяти отриманню бетонів з більш високими фізико-механічними властивостями у порівнянні з бетонами, ущільненими при постійній інтенсивності. 2. Розроблено і теоретично обґрунтовано оптимальне керування процесом віброущільнення (по швидкодії) з використанням принципу максимуму академіка Л.С. Понтрягіна, яке дозволяє ефективно ущільнювати бетонну суміш з мінімальними витратами часу. На підставі цього запропоновано новий режим ущільнення бетонних сумішей вібраційним способом, який дозволяє значно підвищити фізико-механічні властивості бетонів. 3. Вперше показана роль інерційного потоку енергії при ущільненні бетонних сумішей. За рахунок цього потоку значно підвищується щільність, а вклад його у міцність бетонів складає біля 10…15%. Виявлено взаємозв’язок між потоком енергії (потоком інтенсивності) при вібруванні, інерційним потоком енергії та активним тиском у бетонній суміші при її віброущільненні. З урахуванням цього запропоновано керування процесом ущільнення бетонних сумішей по зміні та величині активного тиску. Створено лабораторне обладнання для виміру активного тиску у бетонній суміші, яка ущільнюється вібраційним способом. Видані практичні рекомендації з реалізації оптимального керування формуванням як у лабораторних, так і у виробничих умовах.   4. При статистичній обробці результатів досліджень отримані математичні моделі у вигляді рівнянь регресії, які характеризують властивості бетонів у залежності від режиму віброущільнення. Аналіз кривих побудованих з використанням експериментальних і на підставі розрахункових даних, показав велику збіжність результатів, отриманих при виконанні теоретичних і експериментальних досліджень. Розбіжність складає 5…7%.   1. Експериментальними дослідженнями підтверджені висновки, отримані при теоретичних розробках по удосконалюванню режиму ущільнення бетонних сумішей. Порівняльна оцінка різних способів і режимів ущільнення показала, що кращі результати отримані при застосуванні оптимального керування формуванням, тобто при використанні режиму з багаторазовими вібраційними впливами. У цьому випадку підвищення міцності бетону склало 25...30% у порівнянні з показниками бетону, ущільненому традиційним способом.   Результати досліджень основних властивостей бетонів, ущільнених при різних режимах вібрування показали, що при оптимальному керуванні формуванням водонепроникність бетонів підвищується в 1,3...1,6 рази, істотно підвищується морозостійкість, значно зменшуються величини капілярного підсмоктування і водовбирання, знижуються деформації усадки і набухання.   1. Отримані дериватограми розчинної складової бетонів, ущільнених при різних режимах додатково пояснюють раніше отримані результати досліджень. Вони свідчать про більший ступінь гідратації в'яжучого у бетонів, ущільнених при оптимальному керуванні формуванням у порівнянні з бетонами, ущільненими при широко розповсюдженому режимі вібрування. Ці результати досліджень підтверджені і рентгеноструктурним аналізом. Рентгенограми показують, що у бетонів, ущільнених при оптимальному керуванні формуванням, кількість непрореагованих з водою клінкерних мінералів є набагато меншою, ніж у бетонів, ущільнених при звичайному способі вібрування. 2. При дослідженні мікроструктури бетонів на електронному мікроскопі показано (доведено), що бетон, ущільнений при оптимальному керуванні формуванням (при багаторазових вібраційних впливах), має меншу загальну пористість (капілярні і контракційні пори, пори гелю) у порівнянні з пористістю віброущільненого бетону по традиційному режиму. 3. Результати проведених теоретичних та експериментальних досліджень створюють передумови для створення принципово нового формувального обладнання, яке надасть можливість суттєво скоротити тривалість ущільнення бетонних сумішей, отримати бетони більш високих щільності, міцності, морозостійкості та водонепроникності у порівнянні з бетонами, ущільненими при постійній інтенсивності вібрування.   9. Дослідно-промислові випробування та впровадження запропонованого режиму ущільнення - оптимального керування формуванням - підтвердили високу його ефективність. Загальний економічний ефект досягнуто за рахунок підвищення міцності бетону, економії енергоресурсів і складає 19656 грн. на рік, у цінах 2003 р. (без урахування підвищення водонепроникності, морозостійкості і, відповідно, довговічності виробів). | |