**Попруга Петро Вікторович. Пластифіковані бетонні суміші на основі ГІР-2 для ремонту і відновлення залізобетонних конструкцій : Дис... канд. наук: 05.23.05 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Попруга П.В. Пластифіковані бетонні суміші на основі ГІР-2 для ремонту і відновлення залізобетонних конструкцій. - Рукопис.  Рукопис дисертації подано на здобуття вченого ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали і вироби. – Київський національний університет будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України, Київ, 2008.  В дисертаційній роботі наведено результати теоретичних і експерементальних досліджень присвячених розробці високоміцних бетонів для ремонту та відновлення залізобетонних конструкцій, ефективність яких визначається покращенням і забезпеченням стабільності основних показників якості шляхом використання портландцементу (ГІР-2), модифікованого сульфатзалізовміщуючою добавкою та комплексної модифікації цементуючої матриці (з використанням мікрокремнезема чи золи та полікарбоксилатного суперпластифікатора) і регулювання мікроструктури.  Результати роботи реалізовано для ремонту деформаційних швів залізобетонних конструкції мосту “Південний” через річку Дніпро в місті Києві. | |
| |  | | --- | | 1. Теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено можливість створення ефективних високоміцних бетонів для ремонту та відновлення залізобетонних конструкцій з пластифікованих високорухомих бетонних сумішей на основі портландцементу з сульфатзалізовміщуючими добавками (ГІР-2). Так, завдяки встановленій сумісності полікарбоксилатного суперпластифікатора із залізовміщуючим активізатором тверднення запропоновані бетони з високорухомих сумішей на 28 добу мають міцність більше 110 МПа. 2. За допомогою комплексу фізико-хімічних методів досліджень встановлено, що активізатор тверднення, який містить сульфат заліза, випалену глину, піддається більш високому ступеню диспергації поверхнево-активними речовинами, в тому числі суперпластифікаторами ніж алюмінати кальцію. Це забезпечує інтенсивну гідратацію високоміцного цементу (ГІР-2) і бетонів на його основі з високими фізико-механічними характеристиками та дозволяє застосовувати такі бетонні суміші для ремонтних робіт. 3. Досліджено вплив різних видів суперпластифікаторів (нафталін формальдегідний, акриловий, полікарбоксилатний) і доведено, що застосування полікарбоксилатної добавки в бетонних сумішах з ГІР-2 дозволяє найбільш ефективно керувати структуроутворенням бетонної суміші та бетону, на противагу бетонним сумішам без активізатора, де найбільш ефективно застосування акрилатних добавок. 4. Встановлено, що дія суперпластифікаторів акрилатної та полікарбоксилатної природи залежить від їх сумісності з мінералами портландцементу. Показано, що застосування полікарбоксилатного суперпластифікатора найбільш ефективно для активізатора тверднення як за рахунок значного стеричного ефекту, (це призводить до диспергації вихідних сульфатів заліза), так і за рахунок утворення дрібнокристалічної щільної структури змішаних гідросульфоалюмоферитів кальцію, на противагу утворенню дрібнопористої структури з алюмінатних сполук. 5. Встановлено, що ефективність мінерального компонента (мікрокремнезем, зола) комплексної добавки при її застосуванні в бетонних сумішах залежить від мінералогії цементу. Так, для бетонних сумішей на ГІР-2 оптимальна кількість мікрокремнезему складає - 17%, золи – 12% від маси цементу, в той час як для аналогічних складів бетонів на портландцементі оптимальний вміст добавок складав для мікрокремнезему – 15%, для золи – 10%. Ефективність введення більшої кількості високодисперсних мінеральних добавок для цементу ГІР-2 пояснюється утворенням у ньому при твердненні залізовміщуючих гідратних сполук з високою питомою поверхнею, що потребує відповідно більшої кількості мінеральних добавок для укриття гідратних новоутворень. 6. Розроблено склади бетонних сумішей на основі цементу ГІР-2 і запропонованої комплексної добавки, введення якої дозволяє одержати з високорухливих бетонних сумішей штучний камінь з високими характеристиками міцності, більше 30 МПа на 3 добу. Найбільш ефективним є застосування комплексної добавки, яка складається з полікарбоксилатного суперпластифікатора 2,4% та мікрокремнезему 17% або полікарбоксилатного суперпластифікатора 2,4% та золи-виносу 12%. 7. Розроблено і оптимізовано склад високоміцного бетону, що включає цемент ГІР-2 та комплексну добавку (полікарбоксилатний суперпластифікатор SVC 5-600 + зола). Така бетонна суміш має певні цінні властивості: низький вміст втягнутого повітря V = 2,1%;, мінімальну розшарованість, менше 3%, життєздатність протягом 120 хвилин, а бетон на основі цієї суміші – підвищену адгезію - 2,8 МПа, модуль пружності 42,2 10-3 МПа, усадку до 0,16 мм на 126 добу. 8. Запропоновано технологію ремонту залізобетонних конструкцій з застосуванням бетону на основі ГІР-2 та суперпластифікатора SVC 5-600 яка включає такі операцій: 1) приготування ремонтної бетонної суміші, 2) очищення зруйнованих місць залізобетонних конструкцій (обдуванням стислим повітрям), 3) нанесення цементно полімерного клею для кращої адгезії, 4) встановлення опалубки та інших допоміжних елементів, 5) вкладання бетонної суміші її ущільнення, 6) догляд за бетоном відновленої конструкції. 9. Впроваджено дослідний бетон для ремонту конструкції мосту “Південний” через річку Дніпро в місті Києві є технологічним, з керованим терміном тужавлення і відсутністю видимого розшарування. Встановлено, що застосування високоміцних безусадних бетонів дозволяє підсилити залізобетонні конструкцій та підвищити термін їх експлуатації. 10. Розраховано економічну ефективність використання запропонованого ремонтного складу бетону на основі реальної можливості зменшення терміну проведення ремонтних робіт з 7 до 5 діб та вартості запропонованого ремонтного складу бетону, за допомогою якого відновлювали деформаційні шви, що сприяло прискоренню відновлення руху автотранспорту. Економічний ефект від застосування 4 м3 бетонної суміші склав 84 902 грн. | |