**Раід Абед Алькарім Фалах Аларджан. Бетон на основі модифікованих композиційних цементів для умов сухого жаркого клімату : Дис... канд. наук: 05.23.05 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Р.А.Ф. Аларджан Бетон на основі модифікованих композиційних цементів для умов сухого жаркого клімату. – Рукопис.**  Рукопис дисертації подано на здобуття вченого ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби. – Національний університет „Львівська політехніка” Міністерства освіти і науки України, Львів, 2008.  В дисертаційній роботі наведені результати теоретичних та експериментальних досліджень, які присвячені розробці бетону для монолітного будівництва в умовах сухого жаркого клімату, ефективність якого визначається використанням композиційних цементів V типу із пониженими тепловиділенням і деформаціями усадки, підвищеними рухливістю, корозійною стійкістю і довговічністю. Для прискорення формування міцності в ранній період тверднення використано модифікацію цементів комплексним хімічним додатком, що вміщує активізатор тверднення і пластифікатор-сповільнювач тужавіння. Вивчено реологічні і фізико-механічні властивості модифікованих цементів і бетонів на їх основі, що тверднули в різних температурних умовах. Методами механіки руйнування досліджено тріщиностійкість бетонів дорожнього призначення. В промислових умовах випущена дослідно-промислова партія композиційного цементу і на його основі отримано бетон, який використано при влаштуванні монолітного шару дорожнього одягу в умовах дії високих літніх температур. Визначена техніко-економічна доцільність розробки та економічний ефект від впровадження розробленого бетону. | |
| |  | | --- | | 1. Теоретично обґрунтована та експериментально доведена можливість отримання в умовах сухого жаркого клімату бетону із заданими будівельно-технічними властивостями і тріщиностійкістю за рахунок використання композиційних цементів з пониженими тепловиділенням і деформаціями усадки, модифікованих комплексною хімічною добавкою, що вміщує активізатор тверднення і пластифікатор-сповільнювач тужавіння;  2. Встановлено, що композиційні цементи з додатками нафталін формальдегідів (0,5-1,0 мас. %) і сульфату натрію (4,0 мас. %) характеризуються регульованими термінами тужавіння. Показано, що в сухих жарких умовах терміни тужавіння композиційних цементів скорочуються в 2,5 рази при використанні в їх складі перліту і в 2,0 рази – золи-виносу, проте модифікація цементів комплексними хімічними добавками дозволяє виконати вимоги щодо термінів тужавіння цементів при веденні бетонних робіт при високих літніх температурах.  3. Досліджено фізико-механічні властивості цементного каменю та дрібнозернистого бетону на модифікованих композиційних цементах КЦV/А-300 і КЦV/А-400 в різних умовах тверднення та показано, що шляхом введення комплексної хімічної добавки створюється можливість для водоредукції, активації мінеральних компонентів цементу, прискорення набору міцності композиційних цементів при підвищеній температурі за умови запобігання втратам води з поверхні бетону.  4. Методами фізико-хімічного аналізу встановлено, що композиційні цементи в сухих жарких умовах характеризуються формуванням щільної мікроструктури цементного каменю за рахунок пониженого значення В/Ц і модифікуючої дії комплексної хімічної добавки. При цьому, через 28 діб тверднення в умовах підвищених температур (+40С) ступінь гідратації цементів підвищується на 6-8%. Підсилення сульфатно-лужної активації мінеральних компонентів цементів у присутності комплексної хімічної добавки сприяє утворенню низькоосновних гідросилікатів кальцію в неклінкерній частині цементного каменю, що є додатковим резервом зростання міцності.  5. Зміна вмісту цементу в інтервалі 275ч425 кг/м3 дає можливість отримати бетони класів за міцністю на стиск В15-В25 при використанні КЦ V/А-300 і В20-В30 – КЦ V/А-400 і класів міцності на розтяг при згині до Вbtb6,0. Вміст КХД доцільно обмежити на рівні 5%, що задовольняє умові отримання високих значень характеристик міцності і дозволяє максимально знизити ризики висолоутворення. Вплив періоду витримки бетонної суміші за температури +40С на показники міцності бетону є незначним для більшості точок факторного простору, що свідчить про ефективне гальмування початку тужавіння та процесів гідратації цементу комплексною хімічною добавкою протягом 90 хв за підвищеної температури довкілля.  6. За значенням фізико-механічних характеристик бетони дорожнього призначення на модифікованих композиційних цементах не поступаються бетону на бездобавочному портландцементі ПЦ I-400. Прийнятні для монолітного бетонування реологічні характеристики бетонної суміші (Р1) при її витримці протягом 60 хв за температури +40С забезпечує застосування тільки модифікованих композиційних цементів КЦV/А-300 і КЦV/А-400.  7. Показано, що на рівні мікроструктури бетонів забезпечується перевага модифікованих композиційних цементів за значеннями силових та енергетичних характеристик тріщиностійкості. Виявлено кращу „роботу” цементогрунтів і дрібнозернистих бетонів на композиційних цементах на стадії розповсюдження магістральної тріщини за рахунок позитивної ролі контактних зон цементної матриці та дрібного заповнювача. В’язкість руйнування на рівні мезоструктури практично не залежить від речовинного складу цементу.  8. Встановлено, що наявність крупного заповнювача нівелює принципові відмінності у деформуванні і руйнуванні бетонів на цементах різних типів порівняно з матрицями і цементно-піщаними розчинами. В’язкість руйнування в докритичній стадії деформування становить 0,73 – для бетону на КЦ V/А-300, 0,77– на КЦ V/А-400, 0,78 МПа.м1/2 – на ПЦ I-400, відповідні значення в’язкості руйнування з урахуванням закритичної стадії дорівнюють – 0,56; 0,63; 0,64 МПа.м1/2.  9. Застосування модифікованих композиційних цементів у бетонних сумішах, що піддаються витримці протягом однієї години перед формуванням за температури +40С, дозволило зберегти їх легковкладальність на прийнятному рівні (Р1), підвищити міцність затверділого бетону на стиск на 20% та енергетичні характеристики тріщиностійкості на 21-38%.  10. Випуском дослідної партії композиційного цементу підтверджено ефективність бетонів на їх основі: одержано бетон класів міцності на розтяг при згині Btb3,2, на стиск – В20, що задовольняє вимогам чинних нормативних документів до бетону для влаштування основ жорстких дорожніх одягів на дорогах всіх категорій. Розроблені бетони об’ємом 200 м3використано при будівництві цементобетонної основи в умовах дії високих літніх температур на автомобільній дорозі М07 Київ-Ковель км 96+770 – км 07+400 у Житомирській області. Економічний ефект від впровадження композиційних цементів становить 26,4 грн на 1м3бетону. | |