**Зінкевич Андрій Миколайович. Модифіковані цементні композиції для ремонту залізобетонних конструкцій методом ін'єктування: дис... канд. техн. наук: 05.23.05 / Придніпровська держ. академія будівництва та архітектури. - Д., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Зінкевич А.М. Модифіковані цементні композиції для ремонту залізобетонних конструкцій методом ін’єктування. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05. Будівельні матеріали та вироби. – Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Дніпропетровськ, 2003.  Розроблено високорухому модифіковану композицію на основі цементних в’яжучих для ін’єкційних методів ремонту та відновлення залізобетонних конструкцій, що характеризується високими експлуатаційними властивостями та технологічними характеристиками. Ремонтна композиція виготовляється в вигляді сухої суміші.  Сформовано комплекс вимог до властивостей ін’єкційного ремонтного матеріалу, для основних визначені кількісні величини, що забезпечують надійну роботу системи „ремонтний матеріал-конструкція”.  Досліджено залежності зміни характеристик композицій від концентрацій складових комплексу модифікаторів, на основі яких проведено оптимізацію складу.  Розроблена ремонтна композиція впроваджена при відновленні конструкцій на ряді об’єктів. | |
| |  | | --- | | 1. В дисертації наведене теоретичне узагальнення основних положень та виявлених закономірностей отримання цементних систем з заданими властивостями шляхом їх модифікування, на основі яких вирішено наукову задачу розробки ефективної модифікованої композиції на основі цементних в’яжучих у вигляді сухої суміші для відновлення залізобетонних конструкцій методом ін’єктування.  2. Визначено вимоги до властивостей ремонтних ін’єкційних розчинів, технологічних – в’язкість, седиментаційна стійкість, життєздатність; експлуатаційних – міцнісні характеристики та об’ємна стабільність (безусадковість), виконання яких забезпечує надійність роботи ремонтної системи на всіх стадіях життєвого циклу. Для основних властивостей з використанням математичних моделей встановлено допустимі кількісні значення величини в’язкості =0,04-0,06 Пас та величини власних деформацій усадки sh=0,1-0,15 %, використані в якості умов при підборі складу суміші.  3. Забезпечення встановленої вимоги до величини в’язкості розчинів (=0,04...0,08 Пас) вимагає підвищення концентрації суперпластифікатора в межах 1-2 %, з вичерпанням ефективності якого необхідним являється збільшення водовмісту (водо-твердого відношення) до 0,4, що значно перевищує величину граничної водоутримуючої здатності, яка для концентрацій СП=1,5-2 % складає кгр=0,29-0,28. Як наслідок, спостерігається наявність інтенсивних седиментаційних процесів, компенсація яких можлива за рахунок додаткової стабілізації суспензії з утворенням початкової слабко зв’язаної коагуляційної структури.  4. Отримана залежність зміни в’язкості суспензії в’яжучого з додатком прискорювача твердіння сульфату натрію (СН) протягом 30 хв ілюструє, що в даний період поведінка коагуляційної системи залежить в основному від потенціалу взаємодії між частками (сил притягання та відштовхування) і впливу на нього СН як електроліту. Протікання реакцій гідратації цементу в цей період незначно впливає на в’язкість системи.  5. Введення розширюючого компоненту (ГЦ+Г) значно прискорює зростання в’язкості суспензій. Зниження інтенсивності протікання процесу формування коагуляційної структури для терміну 30 хв досягається при введенні в склад модифікуючого комплексу додатку ЛСТ до 0,2%. З умови забезпечення „життєздатності” найбільш прийнятним є склад комплексного в’яжучого з співвідношенням вмісту цементів ПЦ:ГЦ=90:10, та вмістом гіпсу 5% від суміші цементів.  6. Збільшення вмісту ультрадисперсного мікрокремнезему призводить до зростання в’язкості суспензій з підвищеним відносним водовмістом (Х=В/Ц:кн.г.>1,65), в той час як для тіста нормальної густоти (Х=1) характерна „область надтекучості” – зменшення кн.г. та водопотреби суміші при концентрації МК в межах 5-10%.  7. Модифікатори, що забезпечують технологічність матеріалу, значно впливають на характер та інтенсивність фазових перетворень каменю та формування його структури, що в свою чергу позначається на величині власних лінійних деформацій усадки як при інтенсивних вологовтратах (40-45 %) sh=0,5-0,7 %, та і при відносно незначних (близько 10 %) sh=0,3-0,4 %.  Компенсація усадкових деформацій здійснювалась шляхом введення в склад композиції розширюючого додатку: глиноземистий цемент 10% та 5% гіпсу. Композиція характеризується незначною величиною усадки при низьких вологовтратах (sh близько 0,1 %) та розширення в воді (=0,25 %), тобто відносною стабільністю об’єму.  8. За результатами експериментальних досліджень проведено аналіз сумісного впливу модифікаторів: суперпластифікатора (СП), мікрокремнезему (МК), прискорювача твердіння (СН), лігносульфонату (ЛСТ), редиспергуючого полімеру (РДП) та складових розширюючого компоненту: глиноземистого цементу (ГЦ) та гіпсу (Г) на властивості ін’єкційних композицій.  9. Сформовано комплекс спеціальних методик для оцінки технологічних властивостей розчинів з використанням віскозимерів ротаційного та гравітаційного типу для оцінки величин в’язкості та життєздатності, що оцінюється зростанням величини в’язкості протягом 30 хв, а також, приладу для визначення показника втрати седиментаційної стійкості гравіметричним методом.  10. Виконано впровадження та техніко-економічне обґрунтування застосування розробленого ін’єкційного розчину для ремонту та відновлення залізобетонних конструкцій. Розроблений матеріал застосовувався для відновлення конструкцій будівель в м. Дніпропетровську, несучих конструкцій зернового елеватора в с. Трояни Запорізької обл, для відновлення ділянки залізобетонного колектору в м. Сімферополь.  Економічний ефект при застосуванні розробленої ін’єкційної ремонтної суміші складає 2150 грн/т порівняно з вартістю імпортного матеріалу (матеріалу для відновлення колекторів за системою тролайнінг), ввезеного в Україну. | |