**Назим Ольга Андріївна. Зололужні цементи та бетони, модифіковані штучними цеолітами: дис... канд. техн. наук: 05.23.05 / Київський національний ун-т будівництва і архітектури. - К., 2004.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Назим О.А. Зололужні цементи та бетони, модифіковані штучними цеолітами. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби. – Київський національний університет будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України, Київ, 2003.  Встановлено можливість синтезу штучних цеолітів на основі техногенної термоактивованої алюмосилікатної сировини, гідратованої у присутності лужних компонентів, та вивчено ефективність їх подальшого застосування як модифікуючих добавок. Досліджено стабільність синтезованих цеолітових фаз (гідросодаліту та гароніту) у часі та встановлено їх здатність до перекристалізації у цеолітові фази, подібні до анальциму.  Вивчено вплив синтезованих цеолітів (цеоліту Zh та гароніту) на міцнісні характеристики різних в’яжучих систем (портландцементних, шлаколужних та зололужних) та встановлено різний характер поведінки модифікуючих добавок цеолітів при їх введенні у цементне тісто, цементно-піщаний розчин та бетонну суміш. На базі зололужних цементів, модифікованих штучними цеолітами групи гідросодаліту, запроектовано склад бетонних сумішей, що дозволяє отримати на 28 добу бетони міцністю більше 40 МПа, пористість яких не перевищує 3,5%, а водопоглинання до 5%.  Запропоновано технологію комплексної переробки відходів теплоенергетики, а саме, зол та шлаків ТЕС, яка може бути представлена як один технологічний цикл, що включає виробництво як самих в’яжучих систем, так і добавок-модифікаторів, та здійснено апробацію розроблених складів зололужних бетонів в промислових умовах. | |
| |  | | --- | | 1. Теоретично обгрунтовано та експериментально підтверджено, що отримання зололужних цементів та бетонів з підвищеними експлуатаційними та спеціальними властивостями можливе за рахунок їх модифікації штучними цеолітовими фазами, синтезованими з використанням техногенної сировини. 2. Встановлено закономірності синтезу штучних цеолітів на основі зол різного хіміко-мінералогічного складу, гідратованих у присутності лужних компонентів, та вивчено ефективність їх подальшого застосування як модифікуючих добавок. 3. Доведено, що при вибраних режимах термічної обробки відбувається синтез цеолітових новоутворень метастабільної структури, здатних до подальшої перекристалізації за нормальних умов зберігання в термодинамічно стабільні фази; при перекристалізації гідросодаліту має місце формування дрібних кристалів анальциму, тоді як при перекристалізації гароніту утворені кристали мають в 1,5-2 рази більші розміри. Виявлено, що морфологічні характеристики продуктів перекристалізації є визначальними при оцінці поведінки штучних цеолітів як модифікуючих добавок в складі не тільки в’яжучих речовин, але й композиційних матеріалів. 4. Розроблено режими синтезу штучних цеолітів на основі низькокальцієвих зол з підвищеною пуцолановою активністю та виявлено особливості кристалізації цеолітоподібних новоутворень при активації золи сумішшю рідинного скла та гідроксиду натрію, причому збільшення вмісту останнього до 20% в складі реакційних сумішей сприяє розширенню гами утворених цеолітів та ускладненню їх структури. 5. Встановлено вплив синтезованих цеолітів (цеоліту Zh та гароніту) на міцнісні характеристики зололужних в’яжучих систем порівняно з портландцементними і шлаколужними та визначено різний характер поведінки модифікуючих добавок цеолітів при їх введенні у цементне тісто та цементно-піщаний розчин. Так, для портландцементних в’яжучих систем найбільш ефективним є використання добавки гідросодаліту та гароніту у цементному тісті, де приріст міцності на 28 добу становить 45% і 55%; в шлаколужних в’яжучих використання добавки гідросодаліту приводить до зростання міцності цементного тіста у віці 28 діб на 26%, добавки гароніту – на 69%; модифікація зололужних цементів добавкою гідросодаліту дозволяє збільшити міцність цементного тіста на 32%. 6. Визначено вплив модифікуючих добавок штучних цеолітів на особливості формування мікро- і макроструктури штучного каменю на основі модифікованих зололужних цементів і встановлено, що використання добавки на мікрорівні змінює склад новоутворень та інтенсивність кристалоутворення у напрямку формування більшої кількості цеолітових фаз та низькоосновних гідросилікатів кальцію в складі продуктів гідратації досліджуваних систем. На макрорівні підтверджено позитивну роль кристалохімічної подібності мінералів заповнювача та новоутворень у синтезі міцності штучного каменю: введення 5-10% добавки штучного цеоліту приводить до формування контактної зони “в’яжуча речовина – заповнювач”, новоутворення якої представлені цеолітовими фазами та низькоосновними гідросилікатами кальцію, відмінність параметрів кристалічних граток яких, порівняно з мінералами граніту, не превищує 15%, що сприяє більш інтенсивному зчепленню зерен заповнювача з цементним тістом і підвищенню фізико-механічних та спеціальних властивостей бетонів. 7. Отримано бетони класу В35 і вище, які характеризуються пористістю до 3,5% та водопоглинанням до 5%. Встановлено, що введення добавки штучного цеоліту у кількості 10% до складу зололужних цементів забезпечує більш рівномірний набір міцності бетонів на всіх етапах тверднення. Приріст міцності зразків бетону на основі зололужних в’яжучих речовин, модифікованих добавкою штучного цеоліту, становить: у віці 7 діб - 8%, у віці 28 діб - 61% та у віці 90 діб - 55% (значення міцності при стиску - відповідно 28 МПа, 46 МПа та 55 МПа). Модифікація бетонів на основі зололужних систем добавкою штучних цеолітів сприяє зниженню усадочних деформацій штучного каменю на 30-35%, підвищенню зносостійкості на 20% та збільшенню коефіцієнта корозійної стійкості у морській воді та розчині сульфату натрію відповідно на 6% та 15% (порівняно зі складами бетонів без модифікуючої добавки). 8. Розроблено технологію комплексної переробки відходів теплоенергетики (зол та шлаків ТЕС), яка може бути представлена єдиним технологічним циклом, що включає виробництво як самих в’яжучих систем, так і добавок-модифікаторів. Проведено дослідно-промислове впровадження розроблених складів бетонів на основі зололужних цементів, модифікованих штучними цеолітовими фазами. Економічний ефект від заміни портландцементного бетону на зололужний становив 60,63 грн. на 1 м3 готової продукції. | |