**Кондращенко Олена Володимирівна. Гіпсові будівельні матеріали підвищеної міцності і водостійкості (фізико- хімічні та енергетичні основи): дис... д-ра техн. наук: 05.23.05 / Українська держ. академія залізничного транспорту. - Х., 2004. : табл.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Кондращенко О.В. Гіпсові будівельні матеріали підвищеної міцності і водостійкості (фізико-хімічні і енергетичні основи). – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.05 – будівельні матеріали та вироби. –Українська державна академія залізничного транспорту, Харків, 2004.  Дисертація присвячена розробці наукових основ одержання гіпсових і гіпсовмісних будівельних матеріалів підвищеної міцності та водостійкості з урахуванням фізико-хімічних процесів в системі CaSO42H2O - CaSO40,5H2О - H2O. В роботі приведені результати термодинамічних і кінетичних досліджень реакцій термічного розкладання двоводного гіпсу, реакцій гідратації і твердіння напівводного гіпсу, а також дано наукове обґрунтування технічних заходів ефективного покращення його властивостей.  Встановлено умовні структурні формули сульфатів кальцію та їх структурний кістяк у вигляді 2[CaSO4]. Виявлено наявність в поровому електроліті радикалу CaSO4оaq, який формує структуру гіпсового каменю.  Експериментальними дослідженнями кінетики процесів дегідратації гіпсу при його випалі в турбулентному потоці газоподібного теплоносія встановлено, що при такому режимі швидкість повного перетворення двогідрату на напівгідрат більш ніж на три порядки вища ніж при режимі випалу у варочних казанах. Моделювання процесу випалу у турбулентному потоці газоподібного теплоносія дозволило розробити основні параметри дослідно-промислової установки з реактором-конфузором.  Виконано термодинамічні розрахунки іонних рівноваг процесу гідратації гіпсу і розраховані константи швидкостей реакцій розчинення, гідролізу та кристалізації. Результати цих досліджень показали, що процес гідратації протікає переважно по крізьрозчинному механізму, а найповільнішою стадією є процес кристалізації.  Вивчені закономірності процесів структуроутворення і механізм об’ємних змін гіпсового каменю і встановлено вплив на них колоїдно-хімічних явищ.  Теоретично обґрунтовано способи підвищення міцності і водостійкості гіпсу за рахунок замішування гіпсових сумішей насиченим розчином дво- або напівгідрату сульфату кальцію і введення комплексної добавки, яка містить сульфат алюмінію, вапно і аеросил.  Розроблені склади піно- і газогіпсобетонів, а також склади цементного пінобетону на безгіпсовому цементі (БГЦ) з добавкою гіпсу у вигляді насиченого розчину, які пройшли дослідно-промислове випробування з одержанням значного економічного ефекту. | |
| |  | | --- | | 1. У дисертаційній роботі розроблено наукові основи одержання гіпсових будівельних матеріалів підвищеної міцності і водостійкості з урахуванням фізико-хімічних процесів. Приведено наукове обґрунтування і нові рішення технічних проблем одержання, гідратації, структуроутворення і використання гіпсових і гіпсовмісних будівельних матеріалів.  2. Установлено кристалохімічні особливості будови сульфатів кальцію і визначено їх умовний структурний кістяк. Розраховані середні енергії зв'язків і енергії їх кристалічних ґрат сульфатів кальцію, що дозволило намітити і обґрунтувати схеми процесів їх дегідратації.  Виконано термодинамічні розрахунки реакцій дегідратації двоводного гіпсу, виведені рівняння залежностей ДG0 і Р від температури і встановлені поля стійкості б- і в-форм напівгідрату сульфату кальцію, що дозволило уточнити температурні параметри процесів випалу двогідрату сульфату кальцію в експериментальній установці.  3. Виконано експериментальні дослідження кінетики протікання процесів дегідратації двоводного гіпсу і визначені константи швидкостей реакцій при його випалі у варочних казанах і в турбулентному потоці газоподібного теплоносія. Встановлено, що швидкість повного перетворення двогідрату в напівгідрат при випалі гіпсу у турбулентному потоці перевищує таку при випалі гіпсу у варочних казанах більш ніж на три порядки.  Розроблено конструктивну схему установки з реактором-конфузором для випалу гіпсу в турбулентному потоці газоподібного теплоносія.  4. Розраховано іонні та мембранні рівноваги для реакцій гідратації напівводяного сульфату кальцію. Узагальнені результати досліджень по визначенню знаків зарядів часток колоїдного ступеня дисперсності стосовно системи CaSO42H2O - CaSO4 0,5H2O – H2O.  Установлено, що реакція гідратації напівгідрату сульфату кальцію протікає за крізьрозчинною схемою з виходом у поровий електроліт радикалу CaS040aq, що піддається гідролізу при рН = 5,47 з утворенням іона Ca(ОН)+aq, який потім переходить у свою стійку форму Ca2+aq. Це дозволило обґрунтувати спосіб керування процесом гідратації напівгідрату сульфату кальцію з уповільненням строків тужавлення на 15 % і прискоренням структуроутворення на 40 % .  5. Досліджена кінетика процесів гідратації сульфатів кальцію. Розраховано константи швидкостей процесів розчинення, гідролізу і кристалізації в системі напівводний гіпс-вода. Визначено, що найбільш повільним актом процесу гідратації є процес кристалізації двогідрату (kкр. = 0,0316).  Запропоновано використовувати насичені розчини двогідрату або напівгідрату сульфату кальцію, що містять асоційовані молекули CaS040aq, замість води замішування в гіпсових і гіпсовмісних сумішах з метою регулювання строків тужавлення в гіпсових системах і підвищення міцності гіпсового каменю на 40-50 %.   1. Експериментально досліджені електроповерхневі властивості двоводного і напівводного гіпсу. Установлено, що для двоводного гіпсу позитивний заряд мають 70 % часток, 20 % - негативні, а 10 % - нейтральні, для напівводного гіпсу кількість часток з позитивним зарядом складає 55 %, а 45 % часток - нейтральні, що підтверджує колоїдно-хімічну природу процесів тужавлення гіпсу і первинне виникнення коагуляційної структури, що потім перетворюється в коагуляційно-кристалізаційну і кристалізаційну. Це дозволило обґрунтувати вибір мінеральних добавок з урахуванням їх знаку заряду для регулювання процесів структуроутворення гіпсового каменю. 2. Досліджено об'ємні зміни стосовно колоїдної системи напівводний гіпс – вода, яка структурується. Установлено, що за рахунок утворення в дифузійних шарах колоїдних часток електричного поля, обумовленого доннановським розподілом іонів між міцеловим (внутрішнім) і міжміцеловим (зовнішнім) розчинами, виникає змушена переорієнтація диполів води і їх частковий перехід у міцеловий розчин. Це приводить до стовщення гідратних оболонок колоїдних часток при їх позитивному заряді і розширенню.   Фізико-хімічні положення встановленої закономірності покладено в основу теоретичного обґрунтування механізму об’ємних змін гіпсового каменю і спрямованого регулювання його властивостей при одержанні безусадних складів.  8. Досліджено фізико-хімічні процеси утворення водостійких і міцних новоутворень, що поліпшують властивості гіпсового каменю в сульфовмісних системах. Установлено роль вуглекислоти і вологості повітря при перетворенні етрингіту в таумасит – фазу, що приводить до деструкції. Термодинамічними розрахунками встановлено, що для попередження виникнення таумаситу в продуктах гідратації вищевказаних систем, співвідношення ГСА до гідросилікатів кальцію у продуктах гідратації повинно складати не менш 1 : 1.  Розроблено склади гіпсових композицій з комплексною добавкою, яка містить сульфат алюмінію, вапно та аеросил у кількості 1,3-1,5 % від маси гіпсу і підвищує його міцність в 3,5 рази, а показник водостійкості складає 0,81. Розрахунковий економічний ефект від впровадження такого гіпсового в’яжучого на прикладі стінових блоків становить 118345 грн.  9. Науково обґрунтовані рецептури і технологічні схеми одержання ніздрюватих гіпсобетонів: газогіпсо- і піногіпсобетону відповідно марок за густиною Д500 та Д400 і показниками теплопровідності - 0,10 і 0,09 Вт/мК. А також обґрунтовано рецептури і технологічну схему одержання цементного пінобетону на безгіпсовому цементі з добавкою гіпсу у вигляді насиченого розчину без тепло-вологої обробки.  Склади ніздрюватих пінобетонів пройшли дослідно-промислове впровадження. Очікуваний розрахунковий економічний ефект перевищує 300 тис. гривень. | |