**Гермаш Катерина Михайлівна. Ніздрювате скло на основі сумішей, що містять продукти спалювання твердих побутових відходів : дис... канд. техн. наук: 05.23.05 / Київський національний ун-т будівництва і архітектури. - К., 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Гермаш К.М. Ніздрювате скло на основі сумішей, що містять продукти спалювання твердих побутових відходів. – 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, 2005.  Встановлено принципову можливість використання продуктів від спалювання твердих побутових відходів для одержання екологічно безпечного матеріалу будівельного призначення типу ніздрюватого скла.  При дослідженні процесів спучення шихти, що містить продукти спалювання твердих побутових відходів, вивчено особливості процесу силікатоутворення, які полягають у синтезі склокристалічної фази, мікрокристалічні включення якої представлені -кварцом, мелілітом, воластонітом та геленітом.  Досліджено роль газоутворювачів у формуванні пористої структури ніздрюватого каменю. Встановлено, що використання вуглецевих газоутворювачів (коксу) порівняно з карбонатом кальцію обумовлює зменшення значення поверхневої енергії на межі розподілу рідкої і газової фаз, забезпечує формування мікропористої структури та покращення експлуатаційних характеристик ніздрюватого скла.  При вивченні впливу компонентного складу шихти на технологічні параметри одержання ніздрюватого скла оптимізовано режими термічної обробки та склади сировинних сумішей. Показано, що використання шихти з вмістом до 30 мас. % золи або шлаку від спалювання твердих побутових відходів дозволяє одержати штучний камінь зі значеннями середньої густини 280-420 кг/м3, міцності на стиск 2,2-4,5 МПа, водопоглинання за об’ємом – 9,2-8,2 %.  При оптимізації режимів термічної обробки шихти встановлено, що в процесі відпалу відбувається перерозподіл співвідношення між скловидною і кристалічною фазами в напрямку зменшення кількості останньої, що зумовлює покращення міцнісних характеристик ніздрюватого скла.  Спеціальними дослідженнями підтверджено екологічну безпеку одержаного матеріалу, в тому числі, високий ступінь зв’язування шкідливих речовин, що містяться у продуктах від спалювання твердих побутових відходів, скляною матрицею ніздрюватого скла.  Дослідно-промислове впровадження ніздрюватого скла, одержаного з використанням продуктів від спалювання твердих побутових відходів, було здійснено на заводі ВАТ “Керамперліт”, де було випущено дослідно-промислову партію матеріалу. Економічний ефект від впровадження одержаного ніздрюватого скла становить 171,0 грн на 1 м3 готової продукції. | |
| |  | | --- | | 1. Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено технічну та екологічну доцільність використання продуктів від спалювання твердих побутових відходів як компонента шихти при отриманні ніздрюватого скла з покращеними експлуатаційними характеристиками за рахунок зміни характеру процесу силікатоутворення в напрямку синтезу склокристалічної фази, мікрокристалічні включення якої представлено -кварцом, мелілітом, воластонітом і геленітом, та формування розвинутої замкнутої мікропорової структури штучного каменю внаслідок взаємодії невипалених вуглецевих частинок, що входять до складу згаданих відходів, із силікатної складовою шихти.  2. Визначено вплив газоутворювачів на формування пористої структури ніздрюватого скла. Доведено, що використання як газоутворювача коксу ,порівняно з карбонатом кальцію, дозволяє в умовах підвищеної в’язкості розплаву забезпечити достатньо високий коефіцієнт спучення шихти (Kсп = 2,7-3,0) та отримати дрібнопористу структуру штучного каменю.  3. Показано доцільність введення до шихти при виготовленні ніздрюватого скла лужних добавок: силікат-брила, рідинне скло, сода, позитивна роль яких полягає не тільки у зниженні температури переходу речовини у піропластичний стан, але й у прискоренні процесу формування ніздрюватої структури за рахунок твердофазової взаємодії силікатної складової та лужного компонента.  4. Вивчено процеси формування структури ніздрюватого скла при випалюванні шихти, що містить продукти від спалювання твердих побутових відходів, лужні добавки та газоутворювач. Встановлено, що формування ніздрюватої структури штучного каменю відбувається не лише за рахунок використання газоутворювача, наявність якого впливає переважно на формування відкритої пористості, але й внаслідок взаємодії силікатної складової шихти з лужним компонентом та невипаленими вуглецевими частинками, що входять до складу золи та шлаку від спалювання твердих побутових відходів і обумовлюють додаткове виділення газової фази, яка сприяє формуванню розвинутої мікропористої структури в усьому об’ємі штучного каменю.  5. Визначено вплив композиційного складу шихти та ступеня її дисперсності на технологічні параметри термічної обробки при отриманні ніздрюватого скла і показано, що формування оптимальної ніздрюватої структури штучного каменю досягається при використанні шихти, питома поверхня якої досягає 460-470 м2/кг, а спучування сировинної суміші здійснюється за наступним режимом: підйом температури до Т=850оС зі швидкістю 10-12 оС/хв протягом 1,3 год., екзотермічне витримування -30–40 хв, охолодження до Т=600оС – 15 - 20 хв і витримка при Т=600оС (стабілізація) – 30 хв, відпал (повільне охолодження до Т=50оС) зі швидкістю 1,1 – 1,2 оС/хв протягом 8 годин.  6. Оптимізовано склад шихти, що містить 70 мас.% склопорошку, 30 мас.% золи або шлаку від спалювання твердих побутових відходів, модифікатори-плавні (силікат-глибу) у кількості 8,2-13 мас.%, газоутворювач (кокс) – 2 мас.%, який дозволяє одержувати ніздрювате скло з наступними експлуатаційними характеристиками: середня густина 280-420 кг/м3, міцність при стиску 2,2 – 4,5 МПа, водопоглинання за об’ємом - 9,2-8,2%, коефіцієнт теплопровідності = 0,05 – 0,07 Вт/мК.  7. Досліджено вплив характеру утвореної мікропористої структури ніздрюватого скла (розмір пор r = 1,1-1,210-7 м) на коефіцієнт його масопереносу (am = 2,2-2,310-7 м2/с), зростання якого порівняно зі значенням цього показника для класичного „піноскла” (am < 10-9 м2/с) обумовлює підвищення комфортності розробленого матеріалу.  8. Встановлено, що використання продуктів від спалювання твердих побутових відходів у складі шихти для отримання ніздрюватого скла дозволяє одержувати екологічно безпечний матеріал. Показники вилуговування токсичних речовин (Сu, Cr, Zn, сульфати, хлориди) свідчать про значний ступінь їх зв’язування скловидною матрицею спученого штучного каменю: Сu, Zn – 100%; Cr – 94-97%; сульфати – 89-96%; хлориди – 83-91%. Показано, що ступінь зв’язування токсичних речовин зменшується при використанні замість золи шлаку від спалювання твердих побутових відходів.  9. Впровадження запропонованого матеріалу здійснено в умовах виробництва заводу “Керамперліт” на технологічному обладнанні, призначеному для виробництва керамічних теплоізоляційних матеріалів. Фактичний економічний ефект від заміни частини склопорошку на продукти від спалювання твердих побутових відходів та вилучення етапу скловаріння з технологічного циклу виробництва ніздрюватого скла становить 171,0 грн на 1 м3 готової продукції. | |