

Корисна модель відноситься до мінеральних в'язучих речовин, які містять головним чином портландцемент, шлакопортландцемент або інші композити, які вміщують в достатній кількості гідроксильну групу (ОН) та може бути використана при виробництві кольорового високоміцного бетону, облицювальної цегли та інших виробів з використанням кольорового бетону.

Існують технології виробництва керамічних стінових матеріалів та виробів, які одержують шляхом готування суміші з глинистих та кремнеземних порід, промислових відходів з органічними мінеральними добавками, формування виробів способом пресування та випалювання їх в спеціальних випалювальних печах [див. Комплексы малой производтельности для производства керамического кирпича полусухого прессования. Каталог - справочник. М., НП ВЭО «МАШМИР», 1992г.] - аналог.

Недоліком технології виробництва керамічних виробів є значна енергоємність, металоємність та довготривалий технологічний процес. Також для зменшення водопроникності і отриманої за цією технологією цегли та споруд з неї відштовхуюче покриття стін, що збільшує експлуатаційні витрати на їх утримання.

Цей спосіб виробництва бетонних стінових матеріалів включає приготування бетонної суміші із в'язучого інертного заповнювача та пігменту в разі потреби. Потім з додаванням води перемішують бетонний розчин в стержньовому змішувачі до одержання гомогенного бетонного розчину та пресують вироби на гідравлічному пресі. Відповідно до існуючого патенту на корисну модель до складу в'язучого, окрім портландцементу, входять гіпс будівельний та в якості активної добавки мікродисперсний порошок, (пил газоочистки виробництва феросиліція), які зменшують витрати якісного портландцементу та забезпечують отримання якісних бетонних стінових виробів методом напівсухого пресування без використання термозволоження виробів після їх формування.

Недоліком зазначеного способу є те, що в деяких районах України існує сировинна база заповнювачів суміші для виробництва бетонної цегли, але відсутні в достатній кількості додаткові природні або промислові компоненти, які при транспортуванні їх з інших районів збільшують собівартість виробництва цегли. Таким чином, не можливо отримати якісні бетонні будівельні вироби методом напівсухого пресування в разі відсутності дешевого напівводного будівельного гіпсу та дрібнодисперсного кремнезему в якості активних додаткових складових в'язучого бетонної суміші. В такому разі потрібно використовувати більш енергоємні технології виготовлення бетонних виробів із застосуванням обробки їх в автоклавах та пропарювальних камерах.

Відповідно до запропонованого патенту на корисну модель задачею композиційного матеріалу при виготовленні виробів методом напівсухого пресування являється додавання до складу в'язучого інших складових, які забезпечують виготовлення високоякісних бетонних виробів та рентабельність такого виробництва.

Задача ця вирішується за рахунок того, що бетонна суміш композиційного матеріалу із дрібного інертного заповнювача та портландцементу в якості в'язучого додатково містить дрібнодисперсний комплекс із мінералів гематиту, тетиту, гідрогранату, рутилу, анатазу, гідроалюмосилікату натрія з можливістю, завдяки наявності цього комплексу мінералів, одночасно додатково фарбувати готові бетонні вироби в червоний колір з його відтінками.

Відповідно до деклараційного патенту на корисну модель кількісний склад комплексу мінералів обчислюється відповідно до вказаної вище послідовності співвідношенням $4,5:4,5:2,7:1:1:1,2$, що зумовлює отримати питому вагу цього комплексу мінералів в межах $3,5...3,8\text{г/см}^3$, а кількість зерен розміром від $5,0$ до $10,0\text{мкм}$ має бути більше ніж 90% від об'єму комплексу мінералів, крупність інертного заповнювача знаходиться в межах $0...5,0\text{мм}$, а співвідношення сировинних компонентів композиційного матеріалу бетонних виробів має такий вигляд, мас. %:

Портландцемент	16,0...21,0
Комплекс мінералів	20,0...25,0
Інертний заповнювач	62,0...65,0
Вода від об'єму бетонної суміші	6,0...12,0

Формування виробів відповідно до патенту на корисну модель виконуються методом напівсухого пресування з питомим зусиллям пресування $50,0...500,0\text{кгс/см}^2$.

Об'єм та питома щільність кожного із складових мінералів зумовлюють фізичні та хімічні властивості комплексу мінералів, які при твердненні цементного розчину разом з заповнювачем забезпечують виготовлення якісних будівельних виробів та позитивні економічні показники їх виробництва.

Відповідно до корисної моделі на композиційний матеріал значення питомої щільності комплексу мінералів в межах $3,5...3,8\text{г/см}^3$ забезпечує під час перемішування інертного заповнювача мінералів рівномірний розподіл в'язучого по об'єму бетонної суміші портландцементу та комплексу мінералів. Зменшення нижньої межі питомої щільності до значення менше ніж $3,5\text{г/см}^3$, чи збільшення верхньої межі до значення вище $3,8\text{г/см}^3$ змінює співвідношення кількісних показників складових мінералів у цьому комплексі і, таким чином, призводить до зміни фізичних та хімічних властивостей запропонованого комплексу мінералів. Такі зміни властивостей погіршують якісні показники бетонних будівельних виробів.

Комплекс мінералів такого складу має порошкоподібну масу, $87,0\%$ якої становить розмір зерен не більше $6,3\text{мкм}$, та забарвлення червоного кольору завдяки наявності в ньому $25,0\%$ мінералу гематит, який має забарвлення червоного кольору. При подальшому подрібненні зерен ($5,0...10,0\text{мкм}$) в кількості більше ніж $90,0\%$ колір комплексу мінералів змінюється до яскраво червоного. Тобто, фізичні властивості мінералу мають змогу забарвлювати будівельні бетонні вироби в червоний колір з його відтінками.

Активний кремнезем, що входить до складу мінерала гідроалюмосилікат натрію, в процесі утворення бетонного каменю при гідратації бетонного розчину зменшує об'єм деструктивного гідросульфалюміната кальцію трисульфатної форми (ГСАК-3). Зв'язуючи вапно портландцементу, активний кремнезем зменшує концентрацію вапна за рахунок зниження рН середовища бетонного розчину. В цих умовах утворюється гідросульфалюмінат моносульфатної модифікації (ГСАК-1), об'єм кристалів якого в $1,55$ рази менший ніж кристалів ГСАК-3. Ця обставина дозволяє зменшити витрати портландцементу без погіршення якості бетонних виробів.

Таким чином, комплекс мінералів, виконуючи функцію забарвлювача будівельних виробів червоного кольору з його відтінками, одночасно являється активною добавкою, яка збільшує об'ємну щільність та міцність будівельних виробів.

Крупність інертного заповнювача зумовлена фізичними властивостями процесу напівсухого пресування будівельних матеріалів, тобто незначною кількістю води бетонного розчину ($6,0... 12,0\%$). При крупності більше

ніж 5,0мм для виготовлення лицьовальної цегли, особливо з внутрішньою порожнистістю, одержуємо часткові надколювання ребра цегли або невиконання необхідної порожнистості та зменшування межі міцності лицьовальної цегли, тобто маємо неякісні будівельні вироби.

При витратах в якості в'язучого цементу менше ніж 18%, та комплексу мінералів менше 19% тобто менше нижньої границі знижується міцність цегли при стиску для цегли марки 100 відповідно ДСТУ БВ 2.7-7-84 та ще можливе не виконання необхідної об'ємної щільності згідно із вище згаданим ДСТУ. Витрати цементу та комплексу мінералів більше верхньої межі запропонованого композиційного матеріалу призводять до подорожчання будівельних виробів і зменшення рентабельності виробництва їх.

Випробування композиції з використанням комплексу мінералів виконували при виготовленні бетонної лицьовальної цегли без випалювання шляхом напісного пресування з питомим тиском від 50,0 до 600,0кгс/см². В якості в'язучого використовували цемент (марка М400) Криворізького, Миколаївського та Амвросіївського цементних заводів, а заповнювачами були гранітний відсів, тирса від пилення черепашника, гранульований шлак та кварцовий пісок із крупністю $M_{кр}=1,50...1,65$. Витрати цементу М400 становила 20,0% при використанні тирси від пилення черепашника, кількість якої в бетонній суміші разом із комплексом мінералів складала 80,%, а витрати цементу М400 становили 16,0% при використанні кварцового піску, кількість якого в бетонній суміші сукупно з комплексом мінералів складала 84,0%. Змінювання кількості комплексу мінералів та заповнювача здійснювали в межах їх сукупності 80,0% та 84,0%, тобто при збільшенні в бетонній суміші кількості комплексу мінералів, наприклад на 5,0%, заповнювача в бетонній суміші в такому разі має бути відповідно 75,0% та 79,0% і так далі. Після пресування виготовлені зразки лицьової цегли витримували при нормальних умовах протягом 40...44 годин ($W=96,0\%$, $t=18...20^{\circ}C$). Нижче в таблиці наведені складові бетонної суміші з використанням комплексу мінералів та випробування на міцність зразків бетону із цієї суміші.

Таблиця

Випробування на міцність зразків бетону із композиційного матеріалу, який містить комплекс мінералів

Кількість цементу М400, %	Кількість комплексу мінералів в бетонній суміші, %				
	Кількість тирси від пилення черепашника в бетонній суміші, %				
20,0	0,00	5,0	10,0	20	30
	80,0	75,0	70	60	50
	Межа міцності не і стиск бетону цегли $R_{ст}$, кгс/см ²				
	290,0	300,0	354,0	383,0	428
16,0	Кількість комплексу мінералів в бетонній суміші, %				
	Кількість кварцового піску $M_{кр}=1,50...1,65$ в бетонній суміші, %				
	0,00	5,0	10,0	20,0	30,0
	0,84	0,79	74,0	64,0	54,0
	Межа міцності на стиск бетону цегли, кгс/см ²				
	87,0	87,0	142,0	257,0	428,0

Як показують дані таблиці, запропонований комплекс мінералів для бетонної суміші виконує функції забарвлювача та заповнювача і являється активною добавкою, яка збільшує об'ємну щільність цегли від 1934 до 2134кг/м³, а також міцність - на 42,0... 75,0%.

Приклад. Для приготування бетонної суміші провели дозування в'язучого заповнювача та комплексу мінералів відповідно до запропонованої корисної моделі. Потім цю бетонну суміш в стержньовому змішувачі перемішували з подрібненням до стану однорідної маси протягом 3-5 хвилин в залежності від крупності заповнювача. А з додаванням води 8,0... 10,0% продовжували перемішувати в стержньовому змішувачі до стану однорідного бетонного розчину.

Формування лицьовальної цегли та пресування її провели на пресі подвійної дії АЗОО-С1 фірми «Агрегат» АРК з питомим тиском пресування 300кгс/см². Порожнистість одинарної цегли становила 29,4%.

При випробуванні цегли згідно з вимогами ГОСТ 8462-85 при витратах комплексу мінералів 20,0...25,0% досягнута марка цегли 250...300, а витрати в'язучого становлять 18,0...21,0%. Таким чином використовуючи цей комплекс мінералів як забарвлювач червоного кольору з відтінками, він одночасно являється активною добавкою, що допомагає економити в'язуче та заповнювач без погіршення якості будівельних лицьовальних матеріалів.