



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **82274** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**C04B 7/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	<b>u 2013 02071</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Саницький Мирослав Андрійович (UA), Кропивницька Тетяна Павлівна (UA), Котів Роман Михайлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>19.02.2013</b>	(73) Власник(и):	<b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", вул. Ст. Бандери, 12, м. Львів, 79013 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	<b>25.07.2013</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.07.2013, Бюл.№ 14</b>		

## (54) ЗВ'ЯЗУЮЧЕ

### (57) Реферат:

Зв'язуюче містить портландцементний клінкер та доменний гранульований шлак. Додатково містить метаколін, кремнезем, карбонатний мікронаповнювач і комплексну добавку Релаксол-Супер

**UA 82274 U**



Корисна модель належить до цементів для штукатурних розчинів, зокрема до зв'язуючих з використанням активних мінеральних добавок, що можуть знайти застосування в галузі будівництва при виготовленні штукатурних розчинів, до яких ставляться підвищені вимоги щодо водоутримувальної здатності, розшарування, міцності зчеплення з основою сумішей та

5 одержання високоякісних штукатурок з необхідною номенклатурою показників якості.

Відоме зв'язуюче містить портландцементний клінкер та доменний гранульований шлак (ДГШ) в наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

доменний гранульований	35,0 - 46,0
шлак	
портландцементний клінкер	решта.

[Модифіковані композиційні цементы / Саницький М.А., Соболев Х.С., Марків Т.Є., 2010. - С. 43 (табл. 1.22)].

10 Однак відоме зв'язуюче має підвищену водопотребу та сповільнену кінетику набору ранньої міцності. Введення разом з доменним гранульованим шлаком золи також призводить до зростання його водопотреби та погіршення показників якості. Суміші на основі такого зв'язуючого з підвищеною рухливістю характеризуються водовідділенням та розшаруванням, незначним зчепленням з основою та утворенням різного роду пошкоджень, зокрема тріщин і

15 відшарувань штукатурки. Крім цього, зола, що входить до відомого зв'язуючого негативно впливає на декоративні властивості розчинів, які використовуються для штукатурення фасадів будівель та споруд.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити зв'язуюче, в якому зміна якісного та кількісного складу забезпечила би інтенсифікацію процесів раннього структуроутворення, необхідну міцність та дозволила б одержати штукатурні суміші з підвищеною рухливістю, в яких відсутнє водовідділення, що не розшаровуються при зберіганні, добре зчеплюються з основою та мають покращені показники якості для штукатурних розчинів світлих відтінків.

Поставлена задача вирішується тим, що зв'язуюче, що містить портландцементний клінкер та доменний гранульований шлак, згідно з корисною моделлю, воно додатково містить

25 метаксолін, кремнезем, карбонатний мікронаповнювач та комплексну добавку Релаксол-Супер, при такому співвідношенні компонентів, мас. %:

доменний гранульований	10,0 - 30,0
шлак	
метаксолін	10,0 - 20,0
кремнезем	5,0 - 15,0
карбонатний	13,0 - 26,0
мікронаповнювач	
комплексна добавка	1,0 - 2,0
Релаксол - Супер	
портландцементний	решта.
клінкер	

Це забезпечує отримання зв'язуючого з підвищеною рухливістю, що забезпечує набір ранньої та марочної міцності. При замішуванні зв'язуючого з водою, добавки пуцоланічної дії - метаксолін та кремнезем, взаємодіють з  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  з утворенням гідросилікатів кальцію типу C-S-H(I). Здатність метаксоліну активно зв'язувати  $\text{SO}_3$  забезпечує умови формування гідросульфаталюмінатних фаз з утворенням каменю дрібнокристалічної структури. Карбонатний мікронаповнювач, завдяки своїй дисперсності, заповнює простір між зернами клінкеру та покращує взаємодію між ними, хімічно реагуючи з алюмінатною та алюмоферитною фазами з утворенням гідрокарбоалюмінатів кальцію. Введення комплексної добавки Релаксол-Супер, що

30 включає полімери сульфанафталінформальдегідних смол та водорозчинні солі на основі натрію тіосульфату та роданіду, дозволяє зменшити водопотребу сумішей при збереженні заданої рухливості внаслідок створення негативних зарядів на частинках цементу, що забезпечує їх диспергацію за рахунок електростатичного відштовхування та прискорення процесів раннього структуроутворення зв'язуючого. Синергічне поєднання компонентів (доменний гранульований

35 шлак, метаксолін, кремнезем, карбонатний мікронаповнювач, портландцементний клінкер, комплексна добавка Релаксол-Супер) сприяє інтенсифікації набору ранньої міцності та дозволяє одержати декоративні цементы для штукатурних розчинів світлих відтінків з покращеними показниками якості.

Для приготування зв'язуючого було використано портландцементний клінкер ПАТ "Івано-Франківськцемент", мас. %:  $\text{C}_3\text{S}$  - 57,44;  $\text{C}_2\text{S}$  - 17,65;  $\text{C}_3\text{A}$  - 6,0;  $\text{C}_4\text{AF}$  - 11,89; доменний гранульований шлак Криворізького металургійного комбінату з вмістом склоподібної фази ( $\text{CaO}+\text{MgO}+\text{SiO}_2$ ) не менше 66,7 %; метаксолін ТОВ "НЕОБА" з вмістом  $\text{SiO}_2$  та  $\text{Al}_2\text{O}_3$  відповідно

53,4 та 43,8 мас. %; кремнезем Кам'янець-Подільського ПАТ "ГІПСОВИК" з вмістом  $\text{SiO}_2$  - 96,0 мас. %; карбонатний мікронаповнювач (вапняк) Дубівецького родовища з вмістом 95,0 мас. %  $\text{CaCO}_3$ . Як комплексну добавку використано Релаксол-Супер виробництва ТОВ "Будіндустрія ЛТД" ТУ У В-2.7-19266746.001-96.

5

Таблиця

## Склади зв'язуючих та результати їх випробувань

№ пр.	Склад зв'язуючого, мас. %							Розп-лив кон-усу, мм	Терміни тужавіння, год.-хв.		Границя міцності на стиск, МПа, через, діб	
	Портланд-цементний клінкер	ДГШ	Карбонатний мікронаповнювач	Кремне-зем	Зола	Метакаолін	Релаксол-Супер		Початок	Кінець	7	28
Запропоноване зв'язуюче (В/Ц=0,4)												
1	30,0	30,0	13,0	5,0	-	20,0	2,0	120	2-50	4-10	20,7	38,4
2	34,0	20,0	19,5	10,0	-	15,0	1,5	117	3-05	4-25	23,5	41,1
3	38,0	10,0	26,0	15,0	-	10,0	1,0	116	3-15	4-20	22,6	39,7
Позаграничні склади (В/Ц=0,4)												
4	27,0	33,0	11,5	4,0	-	22,0	2,5	124	3-45	4-30	17,2	35,9
5	40,0	8,0	27,5	16,0	-	8,0	0,5	110	2-45	3-55	18,1	36,1
Прототип (згідно з ГОСТ 310.1-4; В/Ц=0,4)												
6	34,0	46,0	-	-	20	-	-	113	4-15	5-30	17,8	36,3
7	50,0	35,0	-	-	15	-	-	113	4-00	5-10	18,4	37,8

Визначення міцності на стиск зв'язуючих проводили згідно ДСТУ Б В.2.7-187:2009.

10 Приклад 1. Розмелюють портландцементний клінкер - 1,5 кг (30 мас. %) з доменним гранульованим шлаком - 1,5 кг (30,0 мас. %) та карбонатним мікронаповнювачем - 0,65 кг (13,0 мас. %) у кульовому млині (20 хв) до проходження крізь сито № 008 не менше 88 мас. % з подальшим змішуванням метакаоліну - 1,0 кг (20,0 мас. %) і кремнезему - 0,25 кг (5,0 мас. %) у змішувачі примусового типу. З водою замішування вводять 0,05 кг (1,0 мас. %) комплексної добавки Релаксол-Супер від маси зв'язуючого. Для визначення міцності цементів виготовляють зразки-балочки з попередньо приготованого цементного розчину визначеної консистенції.

15 Зразки-балочки випробовують на стиск на випробувальній машині. Границю міцності на стиск розраховують як відношення руйнівного навантаження (середнє арифметичне значення чотирьох найбільших результатів після випробування шести зразків) до площі пластинки. Результати випробувань наведені в таблиці. Приклади 2, 3, 4, 5. Зв'язуюче готували аналогічно до прикладу 1 при інших співвідношеннях компонентів (див. таблицю).

20 Приклади 6, 7. Зв'язуюче готували за прототипом (див. таблицю) аналогічно до прикладу 1.

25 Запропоноване зв'язуюче (приклади 1, 2 та 3) характеризується підвищеною міцністю у всі терміни тверднення порівняно зі зв'язуючим за прототипом (приклад 6, 7). Вихід за заявлені межі співвідношення компонентів в позаграничних складах (приклади 4, 5) призводить до зменшення міцності у всі терміни тверднення порівняно зі складами (приклади 1, 2, 3) на запропонованому зв'язуючому.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Зв'язуюче, що містить портландцементний клінкер та доменний гранульований шлак, яке **відрізняється** тим, що додатково містить метакаолін, кремнезем, карбонатний мікронаповнювач і комплексну добавку Релаксол-Супер, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

доменний гранульований шлак	10,0 - 30,0
метакаолін	10,0 - 20,0
кремнезем	5,0 - 15,0
карбонатний мікронаповнювач	13,0 - 26,0
комплексна добавка Релаксол-Супер	1,0 - 2,0
портландцементний клінкер	решта.

---

Комп'ютерна верстка В. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601