



ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВО

(19) — —  
(505 С 04 В 28/22

(13)

## НА ВИНАХІД

(54) СИРОВИННА СУМІШ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СИЛІКАТНИХ ВИРОБІВ

1

(20)94301153.03.06.93

(21)4837212/33

(22)11.06.90, SU

(46)31.03.95. Бюл № 1

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
ISfc 1260353, кл С 04 В 28/22. 1985

2. А. П. Меркин, В. А. Ромазанов.  
М.И. Зейфман. "Безавтоклавный ячеистый  
бетон на бесцементном вяжущем", Строи-  
тельные материалы № 1. 1989, с 11-12 (про-  
тотип).

(71) Київський Інженерно-будівельний  
Інститут

(72) Кривенко Павло Васильович. Скурчинсь-  
ка Жанна Віталіївна. Бадалян Мартін Гай-  
ковіч (Вірменія), Мелконян Варткез  
Закеосович, Петропавловський Олег Мико-  
лайович

(73) Науково-дослідний Інститут в'язучих ре-  
човин і матеріалів при Київському  
інженерно-будівельному інституті Міносвіти  
України (UA)

(57) Сырьевая смесь для изготовления сили-  
катных изделий включающая тонкодиспер-

сные туф и известь, туф фракции 0,14-5 мм  
и воду, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что она  
дополнительно содержит цеолитовую поро-  
ду клиноптилолитового состава тонкодис-  
персную, фр 0,315-1,25 и фр. 1,25-5 мм при  
следующем соотношении компонентов,  
мас.%

Тонкодисперсный туф	11,4-15,73
---------------------	------------

Известь	3,87-7,26
---------	-----------

Туф фр 0,14-5 мм	46,4-66,2
------------------	-----------

Цеолитовая порода клиноптилолитового состава тонкодиспер- сная	2,28-4,84
---	-----------

Цеолитовая порода кли- ноптилолитового соста- ва фр 0,315-1,25	1,5-12,7
--	----------

Цеолитовая порода кли- ноптилолитового состава фр 1,25-5 мм	1,5-6,7
--	---------

Вода	остальное
------	-----------

Причем содержание тонкодисперсных  
компонентов составляет 22,8-24,2% от мас  
сы смеси

С

Настоящее изобретение относится к  
промышленности строительных материалов  
и может быть использовано при изготовле-  
нии силикатных изделий безавтоклавным  
способом.

Целью изобретения является повыше-  
ние сырьевой прочности и адгезии изделий  
к строительному раствору.

Пример осуществления изобре-  
тения.

Верхние пределы состава смеем обус-  
ловлены снижением прочностных характе-  
ристик, нижние - снижением адгезионных  
свойств и структурной прочности

Технические преимущества заявляемой  
смеси обусловлены компонентным составом  
вяжущего и заполнителя, а также особен-  
стью фракционирования заполнителя.

Введение в состав вяжущего и заполни-  
теля сырьевой смеси цеолитовой породы  
клиноптилолитового состава способствует  
ускорению и углублению протекания в гид-  
ратируемой смеси хемосорбционных про-  
цессов, обусловленных структурной  
особенностью цеолитов, что в свою оче-  
редь, ускоряет структурирование вяжущей  
композиции за счет эпитаксиального ера-  
стания? вяжущего и заполнителя, а также по-

звояет значительно повысить поверхностную энергию крупных фракций цеолитсодержащей породы, способствующих увеличению адгезии внешнего слоя изделий к строительным растворам.

5

В качестве сырьевых композиций компонентов сырьевой смеси используют природные вулканический туф, цеолитовую породу клиноптилолитового состава с содержанием клиноптилолита не менее 15 мас.% следующего химического состава, мас. %:  $\text{SiO}_2$  - 50,49-69,06;  $\text{Al}_2\text{O}_3$  - 13,18-24,45;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1,01-5,03;  $\text{CaO}$  - 1,5-4,09;  $\text{MnO}$ -0,75-1,5;  $\text{SO}_3$ -до 0,16;  $\text{MgO}$ -до 0,16;  $\text{TiO}_2$  0,01-0,17;  $\text{K}_2\text{O}$  +  $\text{Na}_2\text{O}$  2,29-15,0. 15

В качестве извести используют строительную известь по ГОСТ 9179-77.

Технологический процесс получения сырьевой смеси и изделий включает подготовку вяжущего и заполнителя, их смешивание, последующее пластическое формование или полусухое прессование и твердение изделий при нормальной температуре ( $T = 20 + 25^\circ\text{C}$ ) или пропариванием.

Процесс получения вяжущего включает сушку исходных компонентов отдельно или совместно до  $W < 1-1,5\%$ , совместный помол компонентов до Зуд, - 300-350 м /кг.

В качестве сырьевых компонентов используют Арктикский туф, цеолитовые породы Дудовского, Немберянского месторождения (АрмССР) и Сокирницкого месторождений (Закарпатская обл.), содержащие клиноптилолит 15, 60 и 80% соответственно, химический состав материалов представлен в табл.1.

Технологический процесс получения сырьевой смеси включал приготовление вя-

жущего путем сушки туфа и цеолитовой породы до  $W = 1,25\%$ . Дозирование и смешивание туфа, извести и цеолитовой породы.

СОВМЕСТНЫЙ ПОМОЛ КОМПОНЕНТОВ до Зуд. = 320 м /кг, подготовку заполнителя, их смешивание, затворение водой, перемешивание и изготовление образцов методом пластического формования и полусухого прессования. Технологический процесс получения сырьевой смеси по прототипу осуществляют аналогично.

Испытание образцов осуществляют по общепринятым методикам. Прочностные характеристики по ГОСТ 310.4-81.

Определение показателя адгезии к строительному раствору осуществляют по методике, описанной в кн. А.П. Чехова и М.М. Сергеева "Справочник по бетонам и растворам". Киев-, 1972, стр.185.

Структурную прочность определяют по следующей методике: из составов, приведенных в табл.2, изготавливают балочки 4 x 4 x 16 см пластическим формованием и прессованием цилиндров диаметром 50 мм и высотой 50 мм под нагрузкой 150 кг/см<sup>2</sup>. Образцы испытывают на приборе для испытания стержневых смесей марки 084М2, а также на прессе с помощью ДОСМ-500 через два часа после формования.

Составы сырьевых смесей приведены в табл.3.

Сравнительные характеристики, приведенные в таблице, показывают значительные преимущества заявляемого решения над известным в части повышения адгезионных свойств к строительному раствору и сырцовый (структурной) прочности искусственного камня.

Таблица 1 ся

## Химический состав исходных материалов

Порода	Содержание основных оксидов, мае. %									
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		MqO	SO <sub>3</sub>	MnO	TiO <sub>2</sub>	KrO+Na <sub>2</sub> O	п.п.п.
Тиф Арктический Цеолитовая порода месторождения "Дудово"	64,8	17,61	3,95	< °	1.20	следы	-	1,17	7.28	остальное
Цеолитовая порода месторождения "Сокирница"	50,49	24,45	4,50	<b>1,50</b>	0,75	-	-	0.01	15,0	-"
Цеолитсодержащая порода Ноемберянского месторождения	64,85	13,90	5,03	<b>4,09</b>	<b>1,50</b>	<b>0,16</b>	<b>0.16</b>	0.85	2.29	<b>остальное</b>
	<b>69.06</b>	<b>13.18</b>	<b>1.01</b>	<b>2,22</b>	<b>1,35</b>	-	-	0.26	3,9	---

ел со  
СД

Таблица 2

№	Составы сырьевых смесей (магистраль)								Содержание клиноптило- лита в цеолитсодер- жащей породе (магистраль %)
	Вязущее на 100% смеси /на 100% вяжущего				Заполнитель			Вода	
	Тонкодиспер- сный туф	Тонкодиспер- сная цеолит- порода	Известь Сз(ОН)2	Сумма по вяжущему	Туф фр 0,14-5 мм	Цеолитовая порода фр 0 315-1,25 мм	Цеолитовая порода фр. 1,25-5 мм		
1	11,4(50)	4.56(20)	6,84(30)	22 3(100)	66.2	1,5	1.5	8/100	80
2	13 11(57,5)	3.42(15)	6,27(27.5)	22,8(100)	66.2	1.5	1.5	8/100	
3	14 82(65)	2.28(10)	5,7(25)	22 8(100)	66,2	1.5	1.5	8/100	
4	11.75(50)	4.7(20)	7,05(30)	23 5(100)	56,3	4,1	7,1	9/100	
5	13,51(57.5)	3 53(15)	6,46(27,5)	23,5(100)	56,3	4 1	7,1	9/100	
6	15.28(65)	2.35(10)	5,87(25)	23,5(100)	56,3	4 1	7 1	9/100	
7	12 1(50)	4 84(20)	7.26(30)	24,2(100)	46,4	6,7	12,7	10/100	
8	13 92(57,5)	3 63(15)	6,65(27,5)	24,2(100)	46,4	6,7	12,7	10/100	
9	15 73(65)	2 42(10)	6 05(25)	24,2(100)	46,4	57	12,7	10/100	60
10	11 4(50)	4 56(20)	6,84(30)	22 8(100)	66,2	1,5	1.5	8	
11	13 11(37 5)	3 42(15)	6.27(27,5)	22 8(100)	66 2	1 5	1,5	8	
12	14 82(65)	2 28(1 0)	5 7(25)	22,8(100)	66,2	1 5	1,5	8	
13	11 75(50)	4.7(20)	7 05(30)	23,5(100)	56,3	4.1	7,1	9	
14	13 5(57,5)	3 53(15)	6.46(27,5)	23 5(100)	56 3	4,1	7 1	9	
15	15 28(65)	2 35(10)	5 87(25)	23.5(100)	56,3	4,1	7,1	9	

Продолжение табл. 2

№ пп	Составы сырьевых смесей (мас. %)								Содержание клиноптило- лита в цео- литсодер- жащей породе (мас. %)
	Вязущее на 100% смеси /на 100% вяжущего				Заполнитель			Вода	
	Тонкодиспер- сный туф	Тонкодиспер- сная цеолит- порода	Известь Ca(OH)2	Сумма по вяжущему	Туф фр. 0,14-5 мм	Цеолитовая порода Фр. 0,315-1,25 мм	Цеолитовая порода фр. 1,25-5 мм		
16	12.1(50)	4,84(20)	7,26(30)	24.2(100)	46,4	6,7	12,7	10	60
17	13,92(57,5)	3,63(15)	6,65(27.5)	24,2(100)	46.4	6,7	12.7	10	
18	15,73(65)	2,42(10)	6.05(25)	24,2(100)	46.4	6.7	12.7	10	
19	11.4(50)	4,56(20)	6,84(30)	22,8(100)	66,2	1.5	1.5	8	15
20	13.11(57.5)	3,42(15)	6.27(27,5)	22.8(100)	65,2	1,3	1,5	8	
21	14,82(65)	2.28(10)	5,7(2.5)	22.8(100)	66.2	1,5	1,5	8	
22	11,75(50)	4.7(20)	7,05(30)	23,5(100)	56.3	4,1	7,1	9	
23	13.51(57.5)	3,53(15)	6.46(27,5)	23,5(100)	- 56,3	4,1	7,1	9	
24	15,28(65)	2,35(10)	5,87(25)	23,5(100)	56.3	4,1	7,1	9	
25	12.1(50)	4,84(20)	7,26(30)	24,2(100)	46.4	6.7	12,7	10	
26	13.92(57,5)	3 63(15)	6,65(27.5)	24,2(100}	46,4	6,7	12,7	10	
27	15,73(65)	2,42(10)	6.05(25)	24,2(100)	46,4	6,7	12.7	10	
28	11,4(50)	4 56(20)	6.84(30)	22,8(100)	66,2	1,5	1,5	8	10
29	14,82(65)	2,28(10)	5,7(25)	22,8(100)	66 2	1,5	1,5	8	
30	13,51(57.5)	3.53(15)	6,46(27,5)	23.5(100)	,56.3	4,1	7.1	9	
31	12.1(50)	4,84(20)	7.26(30)	24,2(100)	46.4	6,7	12.7	10	
32	15,73(65)	2,42(10)	6.05(25)	24.2(100)	46 4	6.7	12,7	10	

сп  
со

о

Продолжение табл. 2

Nate		Составы сырьевых смесей (мае. %)							Содержание клинолтило- лита в цео- литсо держа щей породе (мае. %)
пп	Вязущее на 100% смеси		/на 100% вяжущего		Заполнитель			Вода	
	Тонкодиспер- сный туф	Тонкодиспер- сная цеолит- порода	Известь Ca(OH) <sub>2</sub>	Сумма по вяжущему	Туффр 0,14-5 мм	Цеолитовая порода фр. 0,315-1,25 мм	Цеолитовая порода <sub>е</sub> фр. 1,25-5 мм		
Значения за пределами									
33	11.86(52)	4,33(19)	6,61(29)	22,8(100)	67,2	1,0	1,0	8	80
34	10 95(48)	4,78(21)	7.07(31)	22,8(100)	65,2	2,0	2.0	8	
35	15.28(67)	2,05(9)	5.47(24)	22,8(100)	67.2	1,0	1,0	8	
36	14,38(63)	2,5(11)	5 92(26)	22,8(100)	65,2	2,0	2,0	8	
37	12.58(52)	4,6(19)	7,02(29)	24,2(100)	47,4	6,2	12.2	10	
38	11 61(48)	5,08(21)	7,51(31)	24,2(100)	45,4	7,2	13,2	10	
39	16.21(67)	2,17(9)	5,82(24)	24,2(100)	47.4	6,2	12.2	10 -	
40	15 25(63)	2,66(11)	6.29(26)	24,2(100)	44,4	7,2	13.2	10	
Прототип									
пп	Тонкомолотый туф		Гипс	Известь		Песо* из вулканического туфа фр. 0,14-5		Вода	
1	15.7		1.6	5,4		68,1	9,2		9,2
2	16,95		1,25	4.5		69,1			9,2
3	18,2		0,9	3,6		70,1			7,2

со со

Таблица 3

## Физико-механические характеристики

N-№ пп	..	Рсж (МПа) после пропармвэ- ния по режиму	Структурная прочность (сырцовая)		Прочность сцепления к цементному	
			формование	бетона (МПа)	формование	раствору, МПа,
			литое	прессование под давлением 15 МПа	литое	Ц:П = 1:3 прес, под давлением 15
1		4+6+2	0,29	0,38	0,60	0,59
2	1790	28,4	0,31	0,29	0,59	0,59
3	1760	28,1	0,29	0,31	0,61	0,63
4	1775	28,2	0,30	0,35	0,56	0,51
5	1790	29,0	0,30	0,35	0,61	0,63
6	1785	29,0	0,30	0,27	0,52	0,57
	1760	28,5	0,25	0,79	0,56	0,59
8	1760	28,7	0,28	0,71	0,56	0,52
9	1800	29 Г ■	0,28	0,71	0,57	0,57
10	1790	28,9	0,25	0,71	0,57	0,57
V	1800	29,2	0,23	0,71	0,57	0,57
12	1760	28,3	0,25	0,71	0,57	0,57
13	1780	28,6	0,25	0,71	0,57	0,57
14	1775	28,6	0,25	0,71	0,57	0,57
15	1760	28,2	0,25	0,71	0,57	0,57
16	1780	28,4	0,25	0,71	0,57	0,57
17	1795	28,9	0,25	0,71	0,57	0,57
	1765	28,9	0,25	0,71	0,57	0,57

от  
со

Продолжение тзбл. 3

№ пп	$\gamma$ кг/м <sup>3</sup>	R <sub>сж</sub> (МПа) после пропарива- ния по режиму 4+6+2	Структурная прочность (сырцовая) бетона (МПа)		Прочность сцепления к цементному раствору, МПа, Ц.П = 1:3	
			формование литое	прессование под давлением 15 МПа	формование литое	прес, под давлени- ем 15 МПа
18	1765	28.7	0,23	1,75	0,57	0,52
19	1780	28.5	0,16	1,72	0,51	0,42
20	1775	28.7	0.19	1,70	0.51	0,44
21	1760	28.4	0.21	1.70	0,53	0,43
22	1765	28.7	0.19	1.73	0,51	0,43
23	1780	28.7	0,17	1,71	0,51	0,45
24	1790	29,0	0,17	1.71	0.54	0,43
25	177Q	29.0	0,21	1,69	0.51	0,43
26	1785	28,7	0,22	1,73 -	0,50	0,41
27	1765	28.4	0.17	1,69	0.52	0,45
28	1760	27,7	0,050	1,29	0,27	0,16
29	1750	27,3	0,043	1.27	0,26	0,16
30	1775	27.9	0.051	1,29	0,28	0,17
31	1760	27,0	0,047	1,28	, 0,26	0,15
32	1775	27,8	0.050	1,27	0,26 .	0,16

аз



Продолжение табл. 3

пп	У. кг/м <sup>3</sup>	Рсж (МПа) после пропарива-ния по режиму 4+6+2	Структурная прочность (сырцовая) бетона (МПа)		Прочность сцепления к цементному раствору, МПа. Ц'П = 1 3	
			формование литое	прессование под давлением 15 МПа	формование литое	прес, под давлением 15 МПа
33	1710	28.6	0,030	1.25	0,29	0,17
34	1730	28,7	0,041	1,28	0,20	0,16
35	1730	28,2	0,034	1,29	0,28	0,16
36	1730	28,0	0,027	1.25	0,21	0,18
37	1715	28,7	0,040	1,29	0.21	0,16
38	1735	28,2	0,039	1,25	0,27	0,19
39	1730	28,6	0,029	1.29	0.26	0.16
40	1730	28 4	0.031	1.25	0.21	0.17
Прототип						
1	1690	28,1	0.012	1.20	0,12	0 09 0
2	1700	28,3	0.013	1.18	0,14	11
3	1695	28,3		1,21	0,12	0.10

en co  
co

co

Упорядник

Техред М.Моргентал

Замовлення 4501

Коректор М Петрова

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

---

Видавничо-видавничий комбінат "Патент", м, Ужгород, вул Гагаріна, 101