



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

для служебного пользования экз. №

(19) SU (11) 1720242 A1

(51)5 С 04 В 7/153

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4429702/33

(22) 25.05.88

(71) Киевский инженерно-строительный институт

(72) В.Д.Глуховский, А.Г.Гелевера,  
А.Р.Блажис и К.Мунзер

(53) 666.943(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 715525, кл. С 04 В 7/14, 1978.

Авторское свидетельство СССР  
№ 1491026, кл. С 04 В 7/153, 1986.

(54) ВЯЖУЩЕЕ

2

(57) Изобретение предназначено для использования в промышленности строительных материалов. С целью повышения водостойкости в ранние сроки твердения в естественных условиях вяжущее включает, мас. %: жидкое стекло (по твердому веществу) 4-12; боксит 3-5, портландцементный клинкер 24-64,4; фторид калия 1-3; доменный или электротермофосфорный гранулированный шлак, остальное. Водостойкость вяжущего 1,18-1,25. 2 табл.

Изобретение относится к ж/мн, а более конкретно к смешанным щелочным гидравлическим вяжущим, и может быть использовано в промышленности строительных материалов.

Цель изобретения - повышение водостойкости в ранние сроки твердения в естественных условиях.

Вяжущее получали путем совместного помола шлако-клинкерной смеси в соотношении шлак:клинкер от 1:2,3 до 2,3:1 совместно с добавкой боксита до удельной поверхности 330-350 м<sup>2</sup>/кг. Затворение производят водным раствором жидкого стекла с Мс=1...3 содержащего добавку фторида калия.

Химический состав доменных и электротермофосфорных гранулированных шлаков, портландцементного клинкера, а также шлаков, которые могут быть использованы для получения вяжущего, представлен в табл. 1.

В качестве жидких стекол могут быть использованы натриевые и калиевые растворимые стекла с Мс=1...3.

10-92

Повышение водостойкости достигается за счет упорядочения однородной кристаллической структуры каркасного типа в искусственном камне. Это обусловливается тем, что портландцементный клинкер, обладая высокой потенциальной активностью в смеси с жидким стеклом, практически полностью может реализовать свои возможности, поскольку наличие фторида калия исключает мгновенное или быстрое схватывание, что обеспечивает оптимальные условия гидратации вяжущего и наибольшую ее скорость и степень.

Так как в составе вяжущего присутствует большое количество легко растворимых составляющих: фторид калия, жидкое стекло, то для их эффективного связывания в водонерастворимые соединения вводится боксит.

Добавка боксита, представляющего собой смесь диаспора  $\alpha$ -AlO-OH, бемита AlO-OH, гиббсита Al(OH)<sub>3</sub>, оксидов железа и кремния, вступая во взаимодействие с фторидом калия и жидким стек-

09 SU (11) 1720242 A1

лом, наряду с соединениями типа аналь-  
цита образует нерастворимые соединения  
типа  $\text{KNa}_2\text{AlF}_6$ ,  $\text{NaFeAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{10} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  -  
аналоги щелочных горных пород, нали-  
чие которых в затвердевшем камне фик-  
сируется дифракционными линиями 2,87;  
2,83; 2,01; 1,64; 1,43A и 6,4; 4,4;  
2,91; 2,8; 1,9 A соответственно. Крис-  
таллы вышеуказанных соединений входят  
в кристаллический каркас затвердева-  
ющего искусственного камня, а также выде-  
ляясь в поровом пространстве, сооб-  
щают ему жесткость и прочность, спо-  
собствуют уплотнению структуры и по-  
вышению водостойкости.

Изготовление образцов разработан-  
ных вяжущих производилось в соответ-  
ствии с требованиями ГОСТ СССР 5024-83.

Испытания образцов на раннюю водо-  
стойкость производились следующим об-  
разом. Через 12 ч после формования об-  
разцы - балочки  $4 \times 4 \times 16$  см извлекались  
из форм. Половина образцов помещалась  
в воду, а вторая аналогичная половина  
хранилась в воздушно-сухих условиях.  
Испытания на прочность всех образцов  
производились через 7 суток с момента  
формования. Коэффициент водостойкости  
определялся отношением прочности при  
сжатии образцов, хранившихся в воде,  
к прочности образцов, твердевших в  
воздушно-сухих условиях.

Результаты испытаний представлены  
в табл. 2.

Техническая эффективность предло-  
женного решения заключается в получе-  
нии вяжущих и бетонов на их основе,  
обладающих высокой ранней водостойко-  
стью и быстрым набором прочности в ес-  
тественных условиях.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Вяжущее, включающее доменный или  
электротермофосфорный гранулированный  
шлак, жидкое стекло и алюминийсодержа-  
щий компонент, отличающееся -  
ся тем, что, с целью повышения водо-  
стойкости в ранние сроки твердения в  
естественных условиях, оно содержит  
в качестве алюминийсодержащего ком-  
понента боксит и дополнительно порт-  
ландцементный клинкер и фторид калия  
при следующем соотношении компонен-  
тов, мас. %:

Жидкое стекло (в пере- счете на сухое вещество)	4-12
Боксит	3-5
Портландцементный клинкер	24-64,4
Фторид калия	1-3
Доменный или электро- термофосфорный грану- лированный шлак	Остальное

Т а б л и ц а 1

Шлак	Содержание оксидов, масс. %						
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	
Шлаки, использованные в эксперименте							
Запорожский	36,4	6,2	2,6	45,8	2,9	2,6	остальное
Чимкентский электро- термофосфорный	41,2	2,7	0,45	44,9	7,5	0,8	остальное
Челябинский	38,4	15,2	0,7	36,2	8,0	2,1	остальное
П/ц клинкер	21,0	5,6	4,8	64,0	2,5	0,7	
Шлаки, которые могут быть использованы для получения вяжущего							
Доменные основные	35,0-38,5	3,1-10,7	0,2-2,2	45,0-47,3	2,3-2,9	1,5-2,2	остальное
Нейтральные доменные	35,8-39,2	7,0-11,4	0,2-1,4	39,8-44,4	6,0-12,5	0,6-1,9	остальное
Доменные кислые	35,0-39,9	13,0-17,2	0,3-0,6	31,0-37,5	6,0-15,1	0,6-0,7	остальное
Электротермофосфорные	39,1-41,4	1,9-2,8	0,2-0,3	42,4-46,7	5,1-7,3	0,2-1,0	остальное
Состав портландцементного клинкера							
Клинкер	21,0-24,0	4-8	2-5	63-66	1-5	остальное	-

Т а б л и ц а 2

Состав	Компоненты	Мас. %	Сроки схватывания час-мин		Прочность при сжатии, МПа					Рсж, МПа, через 7 суток образцов, помещенных в воду		Коэффициент водостойкости образцов	
			начало	конец	естественное твердение				ТВО+ 7 сут вод. твердения	после 12 ч естественного твердения	после ТВО	естественного твердения	пропаренных
					1	3	7	28					
1.	Шлак (ш:к=1:2,3) 24 Клинкер 56 Лидкое стекло 12 КФ 3 Боксит 5		1-46	2-28	46,7	57,3	68,6	69,0	73,0	71,9	90,3	1,08	1,24
2.	Шлак (ш:к=1:2,3) 25,8 Клинкер 60,2 Лидкое стекло (ш:к=3) 8 КФ 2 Боксит 4		1-16	1-40	41,7	51,2	60,7	66,3	68,8	64,4	82,5	1,06	1,21
3.	Шлак 40 Клинкер (ш:к=1:1) 40 Лидкое стекло (ш:к=3) 12 КФ 3 Боксит 5		1-58	2-33	38,7	49,9	58,9	77,8	81,0	63,0	98,4	1,07	1,24
4.	Шлак 43 Клинкер (ш:к=1:1) 43 Лидкое стекло (ш:к=3) 8 КФ 2 Боксит 4		1-40	2-10	34,2	44,2	54,1	70,0	72,2	73,5	85,2	1,05	1,18
5.	Шлак 46 Клинкер (ш:к=1:1) 46 Лидкое стекло (ш:к=3) 4 КФ 1 Боксит 3		1-26	1-45	27,6	39,9	50,0	62,5	64,4	65,0	77,9	1,04	1,21
6.	Шлак 56 Клинкер (ш:к=2,3:1) 24 Лидкое стекло (ш:к=3) 12 КФ 3 Боксит 5		2-10	3-00	31,3	42,4	51,1	66,4	88,5	54,2	110,5	1,06	1,25
7.	Шлак (ш:к=2,3:1) 60,2 Клинкер 25,8 Лидкое стекло (ш:к=3) 8 КФ 2 Боксит 4		2-01	2-43	36,7	37,4	47,4	73,4	75,5	49,3	92,2	1,04	1,22
8.	Шлак 64,4												

Состав	Компоненты	Нас. %	Сроки схватывания час-мин		Прочность при сжатии, МПа					Рсж, МПа, через 7 суток образцов, помещенных в воду		Коэффициент водостойкости образцов	
			начало	конец	естественное твердение				ТВО+ 7 сут возд. твер- дения	после 12 ч естествен- ного твер- дения	после ТВО	естествен- ного твер- дения	пропа- ренных
					1	3	7	28					
	Клинкер (ш:к=2,3:1)	27,6											
	Жидкое стекло												
9.	(Мс=3)	4	1-56	2-20	18,7	32,3	43,6	60,0	62,7	44,5	74,0	1,02	1,19
	КФ	1											
	Боксит	3											
	Шлак	24											
10.	Клинкер (ш:к=1:2,3)	56											
	Жидкое стекло (Мс=2)	12	1-59	2-31	42,1	55,7	63,2	67,7	71,0	67,6	85,2	1,07	1,20
	КФ	3											
	Боксит	5											
11.	Шлак	24											
	Клинкер (ш:к=1:2,3)	56											
	Жидкое стекло (Мс=1)	12	2-13	2-44	39,6	49,3	57,4	59,4	63,0	61,9	77,7	1,07	1,23
	КФ	3											
12.	Боксит	5											
	Шлак	40											
	Клинкер (ш:к=1:1)	40											
	Жидкое стекло (Мс=1)	12	2-35	2-56	33,6	43,4	51,6	67,6	70,4	54,8	85,0	1,06	1,21
13.	КФ	3											
	Боксит	5											
	Шлак	56											
	Клинкер (ш:к=2,3:1)	24											
14.	Жидкое стекло (Мс=1)	12	2-50	3-10	27,3	37,0	45,0	75,2	77,0	47,2	94,0	1,05	1,22
	КФ	3											
	Боксит	5											
	Шлак	24											
15.	Клинкер (ш:к=1:2,3)	56											
	Жидкое стекло (Мс=3)	12	1-12	1-44	48,1	59,6	68,3	70,1	73,9	73,8	90,1	1,08	1,22
	КФ	3											
	Боксит	5											
16.	Шлак	24											
	Клинкер (ш:к=1:2,3)	56											

Продолжение табл. 2

Состав	Компоненты	Мас. %	Сроки схватывания час-мин		Прочность при сжатии, МПа					Рсж, МПа, через 7 суток образцов, помещенных в воду		Коэффициент водостойкости образцов	
			начало	конец	естественное твердение				ТВО+ 7 сут вод. твердения	после 12 ч естественного твердения	после ТВО	естественного твердения	пропаренных
					1	3	7	28					
15.	Клинкер (п.к. = 1:2,3)	56											
	Жидкое стекло (Мс=3)	12	1-24	1-58	42,1	53,6	57,3	68,1	68,2	60,8	81,1	1,06	1,19
	КФ	3											
	Боксит	5											
	По заявке № 4068414/31-33	80											
16.	Шлак	94											
	Метасиликат натрия	10	0-33	0-59	19,8	38,8	60,0	96,2	121,6	36,6	132,1	0,61	1,09
	Al(OH) <sub>3</sub>	10											
17.	Шлак	94											
	Метасиликат натрия	3	0-30	0-51	13,3	22,2	41,6	78,5	98,6	22,1	115,3	0,53	1,17
	Al(OH) <sub>3</sub>	3											
18.	Шлак	94											
	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	3	1-22	2-00	3,6	8,1	20,2	44,1	48,0	разрушился	51,8	0	1,08
	Al(OH) <sub>3</sub>	10											
19.	Шлак	94											
	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	3	1-39	2-31	2,4	5,0	15,1	37,0	40,2	—	46,2	0	1,15
	Al(OH) <sub>3</sub>	3											

Примечание. 1) в составах № 1 - 12 - шлак Челябинский, в № 13 - Запорожский, в № 14 - Чинкентский электротермофосфорный, в № 15 - 18 - Череповецкий;

2) содержание жидкого стекла во всех составах, кроме № 15 - 18, представлено в пересчете на твердое вещество.

1720242

Редактор М.Васильева      Составитель О.Моторина  
Техред Л.Олейник      Корректор С.Пекмар

Заказ 973/ДСП      Тираж      Подписное  
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101