

Изобретение относится к составам стекол, предназначенных для производства непрерывных и грубых волокон, которые могут быть использованы для получения различных тканей и нетканых материалов, фильтров, для армирования цементных и гипсовых вяжущих, а также полимеров - и других целей.

Известен состав стекла, содержащий SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO , MgO , CaO , MnO , K_2O , Na_2O , SO_3 .

Исходным сырьем для получения минерального волокна этого состава служит порода типа ортоамфиболитов и амфиболитов как однокомпонентная шихта. Однако такое стекло обладает высокой кристаллизационной способностью, низкой кислотоустойчивостью и из-за узкого интервала выработки не может быть использовано в производстве непрерывных и грубых волокон.

Задача изобретения - снижение кристаллизационной способности, удлинение температурного интервала выработки, обеспечение надежности процесса и повышение устойчивости в кислых средах.

Для устранения указанных недостатков и достижения цели предложены составы, конкретные из которых приведены в табл. 1.

Технологические свойства расплавов и физико-химические свойства волокон приведены в табл. 2 и 3 соответственно.

Как видно из табл. 1, предлагаемое стекло отличается от известного более высоким содержанием оксидов алюминия и трехвалентного железа, что приводит к увеличению кислотоустойчивости. Этот эффект усиливает оксиды фосфора и скандия (как элементы III и V групп таблицы Д.И. Менделеева).

Известно, что оксиды железа, кальция и магния значительно повышают кристаллизационную способность расплава, что отрицательно отражается на процессе волокнообразования (особенно непрерывных волокон). За счет этого интервал выработки волокон сужается, возрастает обрывность и процесс получения волокон неустойчив. Уменьшение указанных оксидов обеспечивает снижение температуры верхнего предела кристаллизации (Тв.п.к.), увеличение температурного интервала выработки и надежность процесса. Введение оксида цинка приводит к образованию с Al_2O_3 твердого раствора, устойчивого к кислотам. Важным условием

является соблюдение соотношения $\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{CaO} + \text{MgO}}$, которое должно быть более 1,2, но менее 2,0.

Стекло указанного состава может быть получено как из обычных, используемых в стекловарении исходных компонентов, так и на основе различных природных материалов, например андезитов, андезитобазальтов, базальтов, диабазов, габбро.

Процесс варки стекла предлагаемого состава осуществляли в печи при температуре 1450°C до получения гомогенного расплава. Формирование волокон происходило устойчиво.

Как следует из табл. 3 в сравнении с прототипом. Тв.п.к. заявляемого состава стекла на 50-80°C ниже, интервал выработки волокна расширен в 6-9 раз, а кислотоустойчивость выше в 2,2-5,3 раза.

Из заявляемого состава стекла получены также и грубые волокна. Результаты испытаний их физико-химических свойств, представлены в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что грубые волокна из стекла заявляемого состава обладают высокой стойкостью не только к кислотам, но и к насыщенному раствору $\text{Ca}(\text{OH})_2$, что предопределяет их использование при изготовлении фибробетона.

Ассортимент получаемых волокон (непрерывных и грубых), высокая химическая устойчивость в агрессивных средах дает возможность использовать их для производства тканых и нетканых, фильтровальных материалов, армирующих наполнителей композитов, армирования бетонов на основе минеральных вяжущих и др., стойких при эксплуатации в агрессивных средах в химической и других отраслях промышленности, в качестве фильтров грубой, тонкой и сверхтонкой очистки агрессивных сред.

Долговечность тканей, изготовленных из волокна предполагаемого состава превышает долговечность стеклянных тканей примерно в 1,5 раза.

Таблица 1

Компоненты	Массовое содержание, % в составе волокна			
	1	2	3	Прототип
SiO ₂	56,26	52,50	49,00	49,51
Al ₂ O ₃	17,20	17,80	18,28	16,32
TiO ₂	1,20	1,26	1,45	1,29
Fe ₂ O ₃	4,41	5,54	5,80	1,95
FeO	3,50	3,98	4,20	11,46
MnO	0,12	0,13	0,18	0,24
CaO	6,90	7,30	8,18	6,80
MgO	4,00	5,00	5,40	7,74
K ₂ O	2,31	1,56	0,90	0,82
Na ₂ O	2,91	2,18	2,31	3,47
SO ₃	0,01	0,05	0,10	0,40
P ₂ O ₅	1,10	1,45	2,00	–
Sc ₂ O ₃	0,03	0,75	1,20	–

Компоненты	Массовое содержание, % в составе волокна			
	1	2	3	Прототип
ZnO	0,05	0,50	1,00	–
Al ₂ O ₃				
CaO + MgO	1,58	1,45	1,35	1,05

Примечание: *А.с. 1261923, кл. С 03 С 13/06.

Таблица 2

Состав, №	Вязкость, Па·с при °С				
	1450	1400	1350	1300	1250
1	510	940	1900	2900	–
2	155	220	500	1000	2000
3	76	135	246	565	1150
Известный (прототип)	12	22	41	66	132

Таблица 3

Технологические свойства расплавов и волокон	Состав волокна			
	1	2	3	Известный (прототип)
Температура верхнего предела кристаллизаций, Тв.п.к., °С	1220	1230	1250	1300
Температурный интервал выработки, °С	1320–1380	1300–1370	1280–1370	1310–1320
	(60)	(70)	(90)	(10)
Средний диаметр волокна, мкм	9,0	8,9	9,3	8,8
Предел прочности при растяжении, МПа	2200	2380	2240	1100
Потери массы в 2 НС (98°С, 3 ч), мг/5000 см ²	324,1	388,5	789,4	1718,5

Т а б л и ц а 4

Свойства волокон	Составы стекол		
	1	2	3
Диаметр, мкм	160	150	155
Предел прочности при растяжении, МПа	280	300	305
Устойчивость в средах (98°C, 3 ч), %			
2NHCl	98,9	98,0	97,1
Ca(OH) ₂	99,1	99,6	99,8