



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1724613A1

(51)5 C 03 C 13/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4813330/33
(22) 11.03.90
(46) 07.04.92. Бюл. № 13
(71) Украинский научно-исследовательский, проектный и конструкторско-технологический институт "Укрстромниипроект"
(72) А.А. Андреев, В.А. Даренский и В.И. Сай
(53) 666.1.022(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 649670, кл. C 03 C 13/00, 1979.
Авторское свидетельство СССР № 1261923, кл. C 03 C 13/06, 1986.
(54) СТЕКЛО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ВОЛОКНА
(57) Изобретение относится к производству минерального волокна, в частности к соста-

2

вам силикатного стекла для изготовления минерального волокна, и может быть использовано для изготовления эффективных теплоизоляционных и щелочеустойчивых материалов. Цель - уменьшение рабочей вязкости расплава, повышение температур- и щелочеустойчивости волокна. Стекло содержит компоненты в следующих количествах, мас. %: SiO_2 51,7-54,6; TiO_2 0,7-1,3; Al_2O_3 7,7-10,7; FeO 0,8-3,6; Fe_2O_3 3,7-4,5; CaO 17,0-19,5; MgO 8,6-11,8; K_2O 0,8-1,0; Na_2O 1,2-1,4; SO_3 0,1-0,2. Вязкость расплава в интервале температур (1300-1400)°C 1,6-23,2 Па·с, химическая устойчивость волокна к щелочи (83,11-87,5)%, предельная температура применения 1000°C. 3 табл.

Изобретение относится к составу стекла для изготовления минерального волокна.

Известно стекло для получения минерального волокна, содержащее следующие оксиды, мас. %:

SiO_2	27-61;
Al_2O_3	8-23;
TiO_2	0,5-3,0;
Fe_2O_3	0,8-12;
FeO	0,1-4,0;
MnO	0,5-1,0;
CaO	8-20;
MgO	4,5-21;
R_2O	0,1-5,5.

Недостаток минерального волокна, получаемого из расплава такого стекла, состоит в низкой температуроустойчивости.

Наиболее близким к предлагаемому является стекло, включающее SiO_2 , Al_2O_3 ,

TiO_2 , Fe_2O_3 , FeO , MnO , CaO , MgO , K_2O , Na_2O и SO_3 в следующих количествах, мас. %:

SiO_2	49,05-50,55;
Al_2O_3	5,48-16,32;
TiO_2	0,69-1,29;
Fe_2O_3	0,71-3,79;
FeO	8,41-11,46;
MnO	0,20-0,24;
CaO	6,80-13,26;
MgO	7,74-16,61;
K_2O	0,34-0,82;
Na_2O	0,25-3,47;
SO_3	0,40-10,97.

Однако расплавы из данного стекла вследствие пониженного содержания стеклообразующего оксида SiO_2 имеют слабые ионные кремнекислородные связи и при высоких температурах (1400°C и выше) в температурном интервале формования тонких волокон происходит капельный распад

(19) SU (11) 1724613A1

струи расплава с образованием коротких волокон и большого количества неволоконистых включений в виде стекловидной пыли и "корольков". Получение тонких волокон из такого стекла затруднено. Кроме того, получаемые волокна из данных расплавов имеют низкие показатели по химической устойчивости в концентрированных растворах щелочей, а также при нагреве свыше 800°C. Вследствие происходящих окислительных процессов (FeO переходит в Fe₂O₃) они становятся хрупкими, при механическом воздействии разрушаются.

Цель изобретения – уменьшение рабочей вязкости расплава, повышение температурной и щелочеустойчивости минерального волокна. Высокая температуроустойчивость позволяет использовать такое волокно как высокоэффективный теплоизоляционный материал, а при повышенной химической устойчивости в концентрированных щелочных средах оно может быть рекомендовано при создании композиционных материалов с применением различных вяжущих.

Поставленная цель достигается тем, что стекло для изготовления минерального волокна характеризуется следующим количественным содержанием компонентов, мас. %:

SiO ₂	51,7–54,6;
TiO ₂	0,7–1,3;
Al ₂ O ₃	7,7–10,7;
FeO	0,8–3,6;
Fe ₂ O ₃	3,7–4,5
CaO	17,0–19,5
MgO	8,6–11,8;
K ₂ O	0,8–1,0;
Na ₂ O	1,2–1,4;
SO ₃	0,1–0,2.

При увеличении и уменьшении содержания SiO₂ происходит нарушение процесса формирования волокон. Если в стекле содержание SiO₂ менее 51,6, уменьшается вязкость, что способствует повышению содержания неволоконистых включений ("корольков" и стекловидной пыли). При содержании SiO₂ в стекле более 54,6% вязкость расплава возрастает, что приводит к утолщению волокон.

Аналогичное явление наблюдается при изменении содержания в стекле щелочноземельных оксидов CaO и MgO. При содержании CaO и MgO более соответственно 19,5 и 11,8% уменьшается вязкость, повышается кристаллизационная способность расплава. В результате снижения количества CaO

и MgO ниже приведенных предельных значений вязкость расплава повышается.

В табл. 1 приведены составы стекол, из которых формовались волокна, в табл. 2 – результаты испытаний на химическую устойчивость к щелочи, в табл. 3 – результаты испытаний на температуроустойчивость.

Оптимальным является содержание компонентов, приведенных в табл. 1 (составы 1–3). Такие стекла получают плавлением шихт на основе горных пород типа базальта с добавлением пород с высоким содержанием SiO₂, например суглинка и доломита, при температуре 1400–1450°C.

Расплавы из предлагаемого стекла, приведенные в табл. 1, в температурном интервале формования волокон имеют вязкость в 1,5–2,0 раза более низкую по сравнению с известным материалом, что позволяет формовать из них, например, центробежно-валковым способом волокно диаметром 3–5 мкм при содержании неволоконистых включений до 10%.

Полученное минеральное волокно испытывали в концентрированных щелочных средах. Установление механизма разрушения волокон при нагревании проводили по методике TGL 3232/08 (ГДР). Волокна из предлагаемого стекла сохраняют при температуре нагрева 1000°C 73–74% прочности, сохраняют гибкость и эластичность, предельная температура их применения составляет 1000°C, в то время как волокна известного состава при температуре свыше 900°C становятся хрупкими и разрушаются.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Стекло для изготовления минерального волокна, включающее SiO₂, TiO₂, Al₂O₃, FeO, Fe₂O₃, CaO, MgO, K₂O, Na₂O и SO₃, отличающееся тем, что, с целью уменьшения рабочей вязкости расплава, повышения температурной и щелочеустойчивости волокна, оно содержит указанные компоненты в следующих количествах, мас. %:

SiO ₂	51,7–54,6
TiO ₂	0,7–1,3
Al ₂ O ₃	7,7–10,7
FeO	0,8–3,6
Fe ₂ O ₃	3,7–4,5
CaO	17,0–19,5
MgO	8,6–11,8
K ₂ O	0,8–1,0
Na ₂ O	1,2–1,4
SO ₃	0,1–0,2

Т а б л и ц а 1

Состав стекла	Содержание компонентов, мас. %											Вязкость, Па·с, при тем- пературе, °С			
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	MnO	1400	1350	1300	1250
1	51,7	1,3	10,7	3,6	4,5	17,0	8,6	1,0	1,4	0,2	-	2,6	4,2	7,1	13,2
2	52,6	0,8	8,2	1,2	3,8	19,5	11,6	0,9	1,1	0,1	-	2,5	4,3	6,9	13,5
3	54,6	0,7	7,7	0,8	3,7	19,1	11,3	0,8	1,2	0,1	-	2,8	4,5	7,4	14,6
4	49,6	1,0	8,4	2,4	3,6	20,8	11,9	1,2	0,9	0,2	-	1,6	2,5	4,3	7,9
5	56,0	1,2	9,6	3,3	3,9	15,5	8,3	0,9	1,5	0,1	-	4,7	13,6	23,2	-
Извест- ный	49,05	0,90	14,61	9,0	1,32	11,12	11,20	0,67	1,0	0,93	0,20	4,2	7,3	12,3	23,8

1724613

Таблица 2

Состав	Средний диаметр волокна, мкм	Химическая устойчивость, к щелочи (35% NaOH), %
1	5	83,11
2	3,5	86,32
3	3,0	87,5
Известный	6	35,43

Таблица 3

Состав	Средний диаметр волокна, мкм	Прочность волокон, % при температуре, °C		Предельная температура применения, °C
		900	1000	
1	5	90	73	1000
2	3,5	92	74	1000
3	3,0	95	78	1000
Известный	6	60	—	900

5

10

15

20

25

Редактор В.Петраш

Составитель Т.Букреева
Техред М.Моргентал

Корректор М.Максимишинец

Заказ 1147

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

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