



(19) KG (11) 1165 (13) C1 (46) 31.07.2009

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПАТЕНТНАЯ СЛУЖБА  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ(51) C03C 13/06 (2009.01)  
C03B 37/06 (2009.01)**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя (владельца)

(19) KG (11) 1165 (13) C1 (46) 31.07.2009

(21) 20080009.1

(22) 17.01.2008

(46) 31.07.2009, Бюл. №7

(71) Академия инновационных технологий (KG)

(72)(73) Ормонбеков Т.О., Байсалов Э.А., Дубинин Ю.Н., Касымов Т.М., Айдаралиев Ж.К. (KG)

(56) RU №2137726, кл. C03C 13/06, 1999

**(54) Базальтовое волокно и способ его изготовления**

(57) Изобретение относится к производству минеральных волокон и способу их изготовления и может быть использовано для выработки материалов, применяемых для тепло- и звукоизоляции. Задача изобретения состоит в разработке состава базальтового волокна и способа его изготовления, позволяющего при снижении энергоемкости процесса выработки получить высококачественное сверхтонкое базальтовое волокно, характеризующееся низкой плотностью и меньшим содержанием неволокнистых включений. Поставленная задача решается тем, что базальтовое волокно, изготовленное из расплава базальтовых горных пород, содержит компоненты в следующем соотношении, (мас. %):

SiO <sub>2</sub>	52.0-54.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.0-16.0
TiO <sub>2</sub>	1.59-2.23
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.61-3.13
FeO	6.05-8.06
MnO	0.18-0.20
CaO	9.61-9.82
MgO	4.01-7.70
K <sub>2</sub> O	0.26-2.15
Na <sub>2</sub> O	3.10-3.68
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.10-0.47
SO <sub>3</sub>	0.10-0.11

и в способе изготовления базальтового волокна, включающем загрузку в плавильную печь предварительно раздробленной и перемешанной базальтовой горной породы, плавку полученной минеральной шихты и образование волокон методом раздува, где плавку производят в электродуговой трехфазной печи, снабженной графитизированными электродами, а образование волокон осуществляют с применением дутьевой головки путем раздува горячим водяным паром с последующим осаждением в камере волокнообразования, причем в процессе предварительной подготовки минеральной шихты производят ее магнитную сепарацию. Использование предлагаемого базальтового волокна и способа его изготовления позволяет получать высококачественные долговечные базальтовые волокна и уменьшить энергетические затраты производства. 2 н. п. ф-лы, 1 з. п. ф., 2 табл.

(21) 20080009.1

(22) 17.01.2008

(46) 31.07.2009, Bull. №7

(71) Academy of Innovative Technologies (KG)

(72)(73) Ormonbekov T.O., Bajsalov E.A., Dubinin Yu.N., Kasymov T.M., Ajdaraliev Z.K. (KG)

(56) RU №2137726, cl. C03C 13/06, 1999

#### (54) Basalt fibre and way of its manufacturing

(57) Invention concerns manufacture of mineral fibres and their production technique. It can be used for output of the materials, applied for heat and sound insulation. The invention problem consists of basalt fibre structure development and its production technique, which allows receiving a high-quality superthin basalt fibre at the simultaneous decreasing of development process power consumption. Output process is characterized by low density and smaller content of non-fibrous inclusions. The task in view is decided by inclusion in the basalt fibre composition, made from melt of basalt rocks, the following components in the ratio, (weight, %):

SiO <sub>2</sub>	52.0-54.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.0-16.0
TiO <sub>2</sub>	1.59-2.23
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.61-3.13
FeO	6.05-8.06
MnO	0.18-0.20
CaO	9.61-9.82
MgO	4.01-7.70
K <sub>2</sub> O	0.26-2.15
Na <sub>2</sub> O	3.10-3.68
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.10-0.47
SO <sub>3</sub>	0.10-0.11

The technique of the basalt fibre production includes loading of the preliminary shattered and mixed basalt rock into the melting furnace, melting of the received mineral batch and formation of fibres, by means of bulge method, where fusion is made in the three-phase electroarc furnace, supplied with graphitized electrodes. Formation of fibres is carried out with application of blowhead, by means of hot water steam blow, with the subsequent sedimentation in the fiberizing chamber. Though, the magnetic separation of mineral batch is made in the course of its preliminary preparation. Application of the basalt fibre and the offered way of its manufacturing allows to receive high-quality durable basalt fibres and to reduce power expenses during their output process. 2 independ. claim, 1 depend. claim, 2 tables.

Изобретение относится к производству теплозвукоизоляционных материалов, а именно, к составам шихты для изготовления минерального волокна, предназначенного для получения изделий, используемых в качестве тепло- и звукоизоляции.

Известно минеральное волокно, содержащее следующие компоненты, (мас. %):

SiO <sub>2</sub>	41.27-43.65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11.28-12.16
TiO <sub>2</sub>	1.30-1.40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.19-3.85
FeO	7.13-8.82
MnO	0.10-0.20
CaO	15.00-18.63
MgO	11.10-12.50
K <sub>2</sub> O	0.30-0.40
Na <sub>2</sub> O	2.50-3.50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.05-0.10
SO <sub>3</sub>	

Исходным сырьем для получения долговечного минерального волокна служат базальт и доломит месторождений Башкортостана (RU № 2158715, кл. C03C 13/06, 2000).

Недостатками данного состава минерального волокна являются повышенное содержание неволокнистых включений («корольков»), повышенные значения плотности и коэффициента теплопроводности.

Кроме того, известно минеральное волокно, содержащее в составе аналогичные окислы в следующем количестве, (мас. %):

$\text{SiO}_2$	35.61-37.16
$\text{Al}_2\text{O}_3$	17.24-19.28
$\text{TiO}_2$	0.76-1.12
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	3.14-3.25
$\text{FeO}$	0.84-1.57
$\text{MnO}$	33.65-36.42
$\text{CaO}$	1.74-2.51
$\text{MgO}$	1.54-2.28
$\text{K}_2\text{O}$	0.49-1.12
$\text{Na}_2\text{O}$	0.10-0.17
$\text{P}_2\text{O}_5$	
$\text{SO}_3$	

и способ изготовления минерального волокна из шихты, исходным сырьем для которой являются отходы добычи угля, поставляемые с терриконов шахты им. Кирова г. Новошахтинска Ростовской области России, и известняк в качестве корректирующей добавки.

Изготовление минерального волокна осуществляют следующим образом: готовят шихту, состоящую из 50-54% отходов добычи угля и 46-50% известняка. Предварительно дробленое сырье подают в ванную плавильную печь, где происходит его плавление. На переработку в волокно расплав с температурой 1280-1320°C поступает в фильтрный питатель и через фильтры в виде струек стекает в камеру раздува, где под действием горячих газов раздувается в волокно. Полученное минеральное волокно осаждают в камере волокнообразования (RU №2137726, кл. C03C 13/06, 1999).

Недостатками описанного минерального волокна и способа его изготовления являются необходимость применения многокомпонентной шихты, значительное содержание неволокнистых включений, технологическая сложность и энергоемкость, обусловленная использованием фильтрного питателя и камеры раздува.

Известны также базальтовое тонкое волокно на основе расплава базальтовых горных пород, содержащее следующие компоненты, (мас. %):

$\text{SiO}_2$	48.0-52.0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	12.5-15.5
$\text{TiO}_2$	2.0-3.0
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	4.0-8.0
$\text{FeO}$	6.5-10.5
$\text{MnO}$	0.1-0.5
$\text{CaO}$	8.5-10.5
$\text{MgO}$	5.0-7.0
$\text{K}_2\text{O}$	0.5-2.5
$\text{Na}_2\text{O}$	1.5-3.5
$\text{P}_2\text{O}_5$	0.2-0.5
$\text{ZrO}_2$	1.0-3.0
$\text{Cr}_2\text{O}_3$ и/или $\text{CuO}$	0.5-2.0

последний из которых введен в состав только для придания базальтовому тонкому волокну синезеленых тонов, и способ изготовления базальтоволокнистого экологически чистого утеплителя, для осуществления которого получают тонкое базальтовое волокно следующим образом.

В загрузчик плавильной печи загружают базальтовый щебень указанного состава. Сырье перемешивают и плавят при температуре 1200°C. Расплав из бассейна печи подают к выработочным отверстиям в фидере, где происходит образование и стабилизация выработочных качеств расплава. Поддержание температуры расплава производится горелками на газовоздушной смеси. Струи расплава формируют в разогретом электрическим током питателе под действием гидростатического давления столба расплава. Сформированные струи подаются в раздувочный узел и сжатым воздухом раздуваются в тонкие волокна (RU №2170218, кл. C03C 13/06, C03B 37/06, 1999).

Недостатком указанного базальтового тонкого волокна является неоднородность по эксплуатационным характеристикам, недостатком способа его изготовления - технологическая сложность и энергоемкость, обусловленные использованием для образования волокна энергоемких фильтрного фидера и питателя и последующего метода раздува сжатым воздухом.

Задача изобретения состоит в разработке состава базальтового волокна и способа его изготовления, позволяющего при снижении энергоемкости процесса выработки получить высоко-качественное сверхтонкое базальтовое волокно, характеризующееся низкой плотностью и меньшим содержанием неволокнистых включений.

Поставленная задача решается тем, что базальтовое волокно, изготовленное из расплава базальтовых горных пород, содержит компоненты в следующем соотношении, (мас. %):

SiO <sub>2</sub>	52.0-54.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12.0-16.0
TiO <sub>2</sub>	1.59-2.23
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.61-3.13
FeO	6.05-8.06
MnO	0.18-0.20
CaO	9.61-9.82
MgO	4.01-7.70
K <sub>2</sub> O	0.26-2.15
Na <sub>2</sub> O	3.10-3.68
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.10-0.47
SO <sub>3</sub>	0.10-0.11

и в способе изготовления базальтового волокна, включающем загрузку в плавильную печь предварительно раздробленной и перемешанной базальтовой горной породы, плавку полученной минеральной шихты и образование волокон методом раздува, где плавку производят в электродуговой трехфазной печи, снабженной графитизированными электродами, а образование волокон осуществляют с применением дутьевой головки путем раздува горячим водяным паром с последующим осаждением в камере волокнообразования, причем в процессе предварительной подготовки минеральной шихты производят ее магнитную сепарацию.

Исходным сырьем для получения базальтового волокна служат базальты Сулуу-Терекского месторождения Кыргызской Республики.

Технический результат изобретения заключается в снижении энергетических затрат и улучшении эксплуатационных характеристик получаемых базальтовых волокон, обеспечиваемых снижением плотности и уменьшением количества неволокнистых включений, повышением долговечности, приобретаемой благодаря использованию графитизированных электродов, позволяющих создать восстановительную среду в пространстве плавильной печи и значительно увеличить содержание в расплаве FeO, способствующей улучшению качества волокна и повышающей прочность волокна на растяжение, что исключает необходимость введения в состав волокна дополнительного компонента.

#### Пример осуществления изобретения.

Готовят базальтовую шихту из компонентов указанного выше состава путем дробления и перемешивания базальтовой горной породы, подвергают полученную шихту магнитной сепарации и промывке проточной водой и загружают в плавильную печь, где происходит ее плавка при температуре 1200-1250°C. Из плавильной печи через загрузочное устройство расплав дозированным равномерным потоком подается в дутьевую головку. Загрузочное устройство обеспечивает подачу базальтовой шихты в пристенное пространство плавильной печи, что способствует поддержанию ее теплового режима, необходимого для образования базальтового гарнисажа на футеровке плавильной печи. Плавление базальтовой шихты происходит в приэлектродном пространстве за счет тепла электрической дуги между электродами плавильной печи. На переработку в волокно расплав подают в дутьевую головку специальной конструкции, где он раздувается под действием горячего водяного пара. Полученное сверхтонкое базальтовое волокно осаждается в камере волокнообразования и далее формуется в виде холста без применения связующего.

В табл. 1 приведены физико-технические характеристики базальтового волокна, в табл. 2 приведены химические составы используемой базальтовой породы, базальтового расплава и получаемых базальтовых волокон.

Таблица 1

№ п/п	Качественные показатели	Базальтовое волокно	
		Предложенный	Известный

1.	Температура плавки °C	1150-1250	1150-1200
2.	Температура устойчивость, °C	750-850	850
3.	Диаметр волокна, мкм	1-3	7-10
4.	Плотность рыхлой массы, кг/м <sup>3</sup>	25-30	70-80
5.	Содержание неволокнистых включений, %	2-5	10-15
6.	Предел прочности при растяжении, МПа	2200-2500	2000-2200

Таблица 2

## Химический состав базальта различного состояния

№ п/п	Наименование базальтовых по- род и волокон	SiO <sub>2</sub>	FeO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (разд)	TiO <sub>2</sub>	MnO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (общ)	ППП	Сумма
1.	Порода (Сулуй-Терек)	44	5.62	5.33	2.30	0.20	14.80	8.33	6.33	0.74	4.10	<0.10	0.64	11.57	6.79	99.58
2.	Базальтовый расплав	55.20	5.4	3.94	1.94	0.13	15.50	8.40	3.71	2.10	3.26	<0.10	0.41	9.93	<0.30	99.99
3.	Супертонкое волокно (ВРП)	52.00	6.05	3.13	2.23	0.18	16.00	9.82	4.019	2.15	3.10	<0.10	0.47	9.85	<0.30	99.32
4.	Супертонкое волокно (ВРВ)	54.90	8.06	1.61	1.59	0.20	12.00	9.61	7.70	0.26	3.68	<0.10	<0.10	10.56	<0.30	99.61
5.	Королек супер- тонкого волок- на (ВРП)	52.40	9.58	2.14	2.31	0.17	15.00	9.18	3.81	2.12	3.04	<0.10	0.44	12.77	<0.30	100.19

Примечание: 1) ВРП – волокно, полученное раздувом с паром  
 2) ВРВ – волокно, полученное раздувом с воздухом

**Формула изобретения**

1. Базальтовое волокно, изготовленное из расплава базальтовых горных пород, отличающееся тем, что расплав содержит компоненты в следующем соотношении (мас. %):

<chem>SiO2</chem>	52.0-54.0
<chem>Al2O3</chem>	12.0-16.0
<chem>TiO2</chem>	1.59-2.23
<chem>Fe2O3</chem>	1.61-3.13
<chem>FeO</chem>	6.05-8.06
<chem>MnO</chem>	0.18-0.20
<chem>CaO</chem>	9.61-9.82
<chem>MgO</chem>	4.01-7.70
<chem>K2O</chem>	0.26-2.15
<chem>Na2O</chem>	3.10-3.68
<chem>P2O5</chem>	0.10-0.47
<chem>SO3</chem>	0.10-0.11

2. Способ изготовления базальтового волокна, включающий загрузку в плавильную печь предварительно раздробленной и перемешанной базальтовой горной породы, плавку полученной минеральной шихты и образование волокна методом раздува, отличающимся тем, что плавку производят в электродуговой трехфазной печи, снабженной графитизированными электродами, а образование волокна осуществляют с применением дутьевой головки путем раздува горячим водяным паром с последующим осаждением в камере волокнообразования.

3. Способ по п. 2, отличающимся тем, что в процессе предварительной подготовки минеральной шихты производят ее магнитную сепарацию.

Составитель описания

Усубакунова З.К.

Ответственный за выпуск

Чекиров А.Ч.