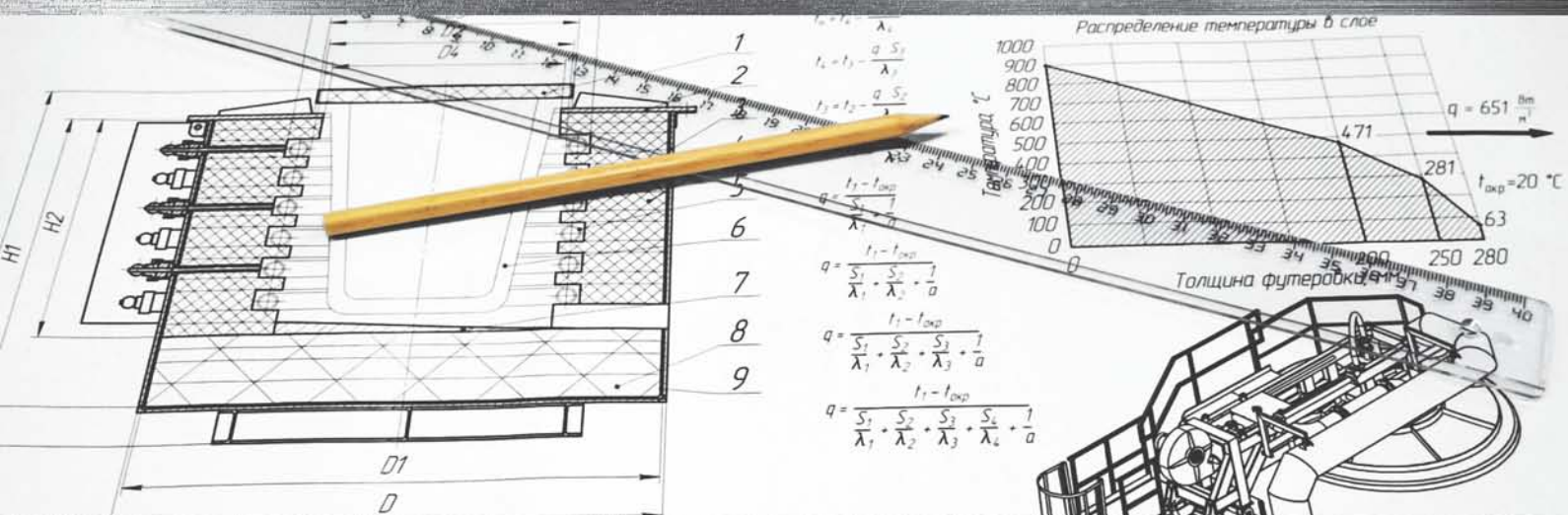




# ВОЛОКНИСТЫЕ ОГНЕУПОРЫ



КАТАЛОГ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ  
ДЛЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ  
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ





## Изделия и материалы производства ООО «Волокнистые огнеупоры»

ООО «Волокнистые огнеупоры» является разработчиком технологий и производителем на собственной производственной базе современных эффективных материалов и изделий для высокотемпературной изоляции на основе алюмосиликатных волокон и неорганических связующих в виде модифицированных гидрозольей.

Изделия из огнеупорных волокон сочетают в себе свойства огнеупоров и изоляции, обладают малой плотностью, просты в монтаже и обработке, имеют широкий ассортимент.

Высокотемпературные волокнистые изделия выпускаются по безобжиговой технологии в виде плит, картона, блоков и различных фасонных деталей сложной конфигурации. Материалы поставляются также в виде «мокрого» войлока и набивных масс (для изоляции криволинейных поверхностей, заделки швов, выравнивания лицевой поверхности, углублений под крепежные детали и т.д.). Предельная температура применения: 1200°C и 1350°C.

Материалы и изделия выпускаются по ТУ 5767-001-6323104865-2007. Свойства этих материалов и изделий позволяют создавать принципиально новые легкие конструкции сводов перекрытий печей: плоских, подвесных. При этом свод является одновременно перекрытием и теплоотражающим экраном (высокое значение степени черноты  $\epsilon = 0,92 \pm 0,95$  повышает теплоотражающую способность футеровки при передаче тепла излучением). Особенно эффективно применение изоляции на основе огнеупорных волокон в термических печах периодического действия, так как они практически безинерционны (имеют низкую теплоемкость), не критичны к циклам «нагрев - охлаждение», обеспечивают выход на температурный режим при значительно меньших энергозатратах.

### Преимущества:

По сравнению с традиционной шамотной футеровкой, волокнистые огнеупорные изделия обеспечивают:

- снижение толщины футеровочного слоя до 1,5 раз;
- уменьшение общей массы футеровки до 6-8 раз;
- увеличение ресурса эксплуатации печей до 2-3 раз;
- снижение энергопотребления до 30%;
- значительное снижение трудоемкости футеровки и высокую ремонтпригодность.

### Основными принципами деятельности ООО «Волокнистые огнеупоры» являются:

- ориентация на потребителя;
- производство конкурентоспособной продукции, в полной мере отвечающей требуемым потребительским свойствам;
- обеспечение высокого качества.

Опыт квалифицированных специалистов ООО «Волокнистые огнеупоры» позволяет получать изделия безупречного качества с высокими эксплуатационными характеристиками и по приемлемой цене.

Продукция ООО «Волокнистые огнеупоры» поставляется на крупнейшие металлургические предприятия России, предприятия стекольной, химической, машиностроительной, цементной и других отраслей промышленности.

### Поставка осуществляется по предварительным заявкам и спецификациям Заказчиков.

Дополнительно к номенклатуре поставляемой продукции, ООО «Волокнистые огнеупоры» оказывает инженерные услуги по разработке технических решений футеровок печей, включая расчеты термических сопротивлений с оптимизацией выбора материалов.



### Область применения:

Отрасли промышленности:

- металлургия (черная и цветная);
- машиностроение;
- энергетика;
- нефтехимическая и нефтеперерабатывающая;
- строительных материалов (цементная, стекольная, керамическая);
- электротехническая;
- атомная;
- противопожарная защита.

### В качестве:

- рабочего слоя теплоградений нагревательных и термических печей; облицовок водонагревательных и паровых котлов, подогревателей различного назначения, тепловых экранов;
- изоляционного слоя обжиговых машин, котлов утилизаторов, воздухонагревателей доменных печей, нагревательных колодцев, глассажных и низовых труб;
- огнезащитных перегородок в промышленном и жилищном строительстве;
- высокотемпературного и амортизационного материала при изоляции плоских и криволинейных поверхностей, огнеупорных прокладок и др.

### Достоинства:

- **низкая плотность:**

плит	от 280 до 420 кг/м <sup>3</sup>
картона	от 430 до 570 кг/м <sup>3</sup>
войлока	от 280 до 420 кг/м <sup>3</sup>
блоков	от 280 до 430 кг/м <sup>3</sup>
- **негорючесть (НГ);**
- **низкая теплоемкость;**
- **низкая теплопроводность, 1 Вт/(м·К)**

при T <sub>ср</sub> = 873К	- от 0,16 до 0,19
1073К	- от 0,19 до 0,25
1273К	- от 0,24 до 0,35
1473К	- от 0,36 до 0,46
1573К	- от 0,43 до 0,54;
- **монтажная технологичность;**
- **химическая инертность;**
- **звукопоглощающая способность;**
- **устойчивость к вибрационным нагрузкам, термоудару и теплосменам;**
- **легкость и простота обработки ручным инструментом.**





## Products and materials of Ltd “Fibrous refractories”

Limited company «Fibrous refractories» is the developer of technologies and the producer of modern effective materials and products for high temperature insulation based on silica-alumina fibers and inorganic binders in the form of modified hydrosols.

The products made of refractory fibers combine the qualities of refractories and insulation, possess a low density, simple in montage and treatment, and have a wide assortment.

High-temperature fibrous products are produced by non-fired technology in the form of boards, cardboards, blocks and different shaped details of difficult configuration. The materials are also delivered in the kind of «wet» felt and ramming mass (for insulation of curvilinear surfaces, sealing of joints, leveling of front-face area, recesses for fasteners etc.) Maximum usage temperature is 1200° C and 1350° C.

Materials and products are produced according to the technical standard 5767-001-6323104865-2007. The properties of these materials and products allow to create principally new lightweight constructions for lining of furnace's roof: flat, hanging. At the same time the roof is simultaneously the covering and the heat reflecting screen (rate of emissivity  $\epsilon = 0,92 \div 0,95$ ). Using of insulation based on refractory fibers especially effective in batch heat treatment furnaces, as they are practically inertialess (have low thermal capacity), they are not critical to the cycles of «heating-cooling», provide access to the temperature regime at a significantly lower energy consumption.

### Benefits:

In comparison with traditional fireclay lining, goods made of refractory fibers provide:

- reduction of the lining layer in 1,5 times;
- reduction of the total weight of lining in 6–8 times;
- increasing in 2-3 times of resource of furnaces exploitation;
- reduction of power consumption to 30%;
- significant reduction of labor intensiveness of lining and high maintainability.

### Basic principles in activity of «Fibrous refractories»:

- orientation to the consumer
- production of competitive products, which fully meets the required consumer's properties
- ensuring of high quality.

The experience of highly qualified specialists working in «Fibrous refractories» enable to get perfect quality products with high operational characteristics and on reasonable price.

Products made by «Fibrous refractories» are delivered to the largest metallurgical enterprises of Russia, and enterprises of glass, chemical, engineering, cement and other industrial branches.

### Supply is carried out according to preliminary applications and specification of Customers.

In addition to the nomenclature of supplied products «Fibrous refractories» provides engineering services on development of technical solutions for furnaces' lining, including the calculation of thermal resistance with optimal materials selection.



### Application Area:

Branches of industry:

- metallurgy (ferrous, non-ferrous);
- engineering;
- energetics;
- petrochemical and oil refining;
- building materials (cement, glass, ceramic and others);
- electrotechnical;
- nuclear;
- fire protection.

### The materials can be used as:

- working layer of heat protective covers in heating furnaces; facing of water heating and steam boilers; heaters of various functions; heat shields;
- insulating layer for roasting machines, waste heat recovery boilers, air heaters in a blast furnaces, heating wells, skid rails and grassroots pipes;
- fireproof boards in the spheres of industrial and housing building;
- hightemperature and amortization material for insulation of flat and curvilinear surfaces, fire-proof layings etc.

### Advantages:

- **low density of:**
  - boards from 280 to 420 kg/m<sup>3</sup>
  - cardboard from 430 to 570 kg/m<sup>3</sup>
  - «wet» thick felt from 280 to 420 kg/m<sup>3</sup>
  - blocks from or 280 to 430 kg/m<sup>3</sup>;
- **incombustibility;**
- **low thermal capacity;**
- **low thermal conductivity: 1 W/(m·K)**
  - not more  $T_{av} = 873K$  - from 0,16 to 0,19
  - 1073K - from 0,19 to 0,25
  - 1273K - from 0,24 to 0,35
  - 1473K - from 0,36 to 0,46
  - 1573K - from 0,43 to 0,54;
- **mounting fabricability;**
- **chemical inertness;**
- **sound absorber capacity;**
- **tolerance to vibration loading, heat shock and heat changings;**
- **easiness and simplicity of hand tools processing.**





# БЛОКИ BLOCKS

## ВОЛОКНИСТЫЕ ОГНЕУПОРЫ



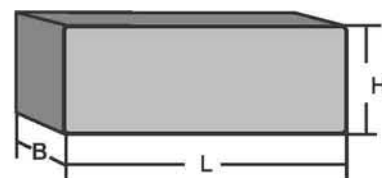
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

### Свойства продукции:

- блоки обладают высокой термической стабильностью и огнестойкостью;
- волокнистая структура блоков обеспечивает необходимые теплотехнические свойства изоляции, а технология их изготовления позволяет оптимизировать параметры теплоизоляции и прочности согласно требованиям конкретной задачи;
- габариты блоков позволяют существенно снизить трудозатраты при монтаже и использовать более простые и надежные решения конструкций изоляции;
- изделия легко поддаются механической обработке ручным инструментом;
- технология изготовления блоков позволяет выпускать изделия с переменной плотностью по высоте.

### Product properties:

- the blocks possess high thermal stability and fire resistance;
- fibrous structure of the blocks provides required heat engineering properties of insulation, and the production technology allows to optimize the parameters of heat insulation and strength according to the requirements of the specific task;
- the dimensions of the blocks allow to reduce labor expenditure during montage and allow to use simple and reliable decisions of insulating constructions;
- products are easily machined with hand tools;
- production technology of the blocks allows to make products with variable density throughout the height.



Блоки представляют собой жесткие крупноразмерные формованные изделия в форме прямоугольного параллелепипеда, с волокнистой структурой.

Изготавливаются на основе муллитокремнеземистого волокна и неорганического связующего. Для повышения эрозионной стойкости рабочие поверхности блоков могут быть усилены за счет их дополнительной обработки.

Blocks are hard large-sized molded products with fibrous structure, in the form of rectangular parallelepiped.

Blocks are based on the refractory fibers and inorganic binders. To increase the erosion resistance of the work surface of the blocks, it can be strengthened owing to the additional processing.

ПОКАЗАТЕЛИ* DATA*	МАРКА ИЗДЕЛИЙ MARK OF PRODUCTS					
	БВ-300 BV-300	БВ-350 BV-350	БВ-400 BV-400	БВП-300 BVP-300	БВП-350 BVP-350	БВП-400 BVP-400
Плотность, кг/м <sup>3</sup> Density, kg/m <sup>3</sup>	280-320	330-370	380-420	270-330	320-380	370-430
Предельная температура применения, °C Maximum usage temperature, °C	1200			1350		
Теплопроводность, Вт/(мК), не более, при T <sub>ср.</sub> = Thermal conductivity, W/mK not more, at T <sub>av.</sub> =						
600 °C	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17
800 °C	0,20	0,20	0,22	0,20	0,20	0,22
1000 °C	0,24	0,24	0,28	0,24	0,24	0,28
1200 °C	-	-	-	0,44	0,44	0,43
1300 °C	-	-	-	0,52	0,52	0,50
Линейная усадка при 1273K, %, не более Linear shrinkage at 1273K, %, not more	2,0			1,5		
Массовая доля Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> на прокаленное вещество, %, не менее Mass fraction of Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %, not less	51			48		
Массовая доля Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , в пределах, % Mass fraction of Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , in the range, %	-			2 + 4		
Размеры, мм: Dimensions, mm:						
длина, L length, L	500; 600; 750					
ширина, B width, B	500; 600					
толщина, H thickness, H	от 100 до 250 from 100 to 250					

\*ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ЗАДАНИЮ ЗАКАЗЧИКА.

\*PRODUCTION ACCORDING TO REQUIREMENTS IN CUSTOMER'S SPECIFICATION.

Мы всегда готовы к сотрудничеству с Вами!

www.masterm-vo.ru





Изделия в виде плит представляют собой жесткие формованные изделия в форме прямоугольного параллелепипеда, с волокнистой структурой.

**Изготавливаются на основе мулитокремнеземистого волокна и неорганического связующего.**

Плиты предназначены для футеровки рабочего слоя газовых и электрических термических печей с температурой службы до 1200°C и до 1350°C, и скоростью газовых потоков до 40 м/с.

Дополнительная обработка рабочей поверхности плит огнеупорными составами существенно повышает их эрозионную стойкость и позволяет использовать в рабочих пространствах печи при скоростях газового потока до 70 м/с. Кроме того, такая поверхность устойчива к газовым потокам, содержащим пылевидные частицы неорганических веществ.

The products in the form of boards are hard molded items with fibrous structure in the form of rectangular parallelepiped.

**Boards are based on the refractory fiber and inorganic binders.**

Boards are intended for lining of the working layer of gas and electric furnaces with the temperature range to 1200°C and to 1350°C, and with the speed of gas stream to 40 m/s.

Extra processing of the boards' working surface with refractory mixture essentially raises their erosion resistance and allows to use it in the furnaces with the speed of gas streams to 70 m/s.

Moreover, such surface is resistible to gas streams, which contain dust particles of inorganic substances.

**Свойства продукции:**

- изделия в виде плит обладают низкой плотностью и теплопроводностью, малой теплоемкостью, высокой термостойкостью и достаточной механической прочностью;
- изделия изготовлены из материалов, не представляющих опасности для здоровья и не выделяющих вредных веществ при монтаже и эксплуатации;
- изделия легко поддаются механической обработке (пиление, сверление, вырубка), могут обрабатываться и монтироваться с помощью любого ручного инструмента.

**Product properties:**

- the products in the form of boards possess low density and thermal conductivity, low thermal capacity, high thermal resistance and sufficient mechanical fastness;
- products are made of materials, which don't pose hazard to health and they don't evolve hazardous substances during mounting or exploitation;
- products are easily machined (such as sawing, drilling, cutting). They can be easily processed and mounted with the help of hand tools.

ПОКАЗАТЕЛИ* DATA*	МАРКА ИЗДЕЛИЙ MARK OF PRODUCTS					
	ПВ-300 PV-300	ПВ-350 PV-350	ПВ-400 PV-400	ПВП-300 PVP-300	ПВП-350 PVP-350	ПВП-400 PVP-400
Плотность, кг/м <sup>3</sup> Density, kg/m <sup>3</sup>	280-320	330-370	380-420	280-320	330-370	380-420
Предельная температура применения, °C Maximum usage temperature, °C	1200			1350		
Теплопроводность, Вт/(мК), не более, при T <sub>ср.</sub> = Thermal conductivity, W/mK not more, at T <sub>av.</sub> =						
600 °C	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17
800 °C	0,20	0,20	0,22	0,20	0,20	0,22
1000 °C	0,24	0,24	0,28	0,24	0,24	0,28
1200 °C	-	-	-	0,44	0,44	0,43
1300 °C	-	-	-	0,52	0,52	0,50
Линейная усадка при 1273K, %, не более Linear shrinkage at 1273K, %, not more	2,0			1,5		
Массовая доля Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> на прокаленное вещество, %, не менее Mass fraction of Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %, not less	51			48		
Массовая доля Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , в пределах, % Mass fraction of Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , in the range, %	-			2 ÷ 4		
Размеры, мм: Dimensions, mm:						
длина, L length, L	500; 600; 750					
ширина, B width, B	500; 600					
толщина, H thickness, H	от 10 до 95 from 10 to 95					





### Свойства продукции:

- изделия обладают низкой теплопроводностью, высокой термостойкостью и достаточной механической прочностью;
- изделия изготовлены из материалов, не представляющих опасности для здоровья и не выделяющих вредных веществ при монтаже и эксплуатации;
- изделия легко поддаются механической обработке (пиление, сверление, вырубка), могут обрабатываться и монтироваться с помощью любого ручного инструмента;
- изделия на органическом связующем обладают необходимой для монтажа гибкостью и упругостью;
- высокие эксплуатационные показатели;
- низкая смачиваемость расплавами Al, Zn, Cu и их сплавами;
- минимальные затраты при монтаже и ремонте, взаимозаменяемость.

### Products properties:

- products possess low thermal conductivity, high thermal resistance and sufficient mechanical fastness;
- products are made of materials, which don't pose hazard to health and they don't evolve hazardous substances during mounting and exploitation;
- products are easily machined (such as sawing, drilling, cutting). They can be easily processed with the help of hand tools;
- products with organic binders possess flexibility and elasticity which necessary for montage;
- high operation characteristics;
- low wettability of melted AL, Zn, Cu as well as their alloys;
- minimum expenses during montage and repair, interchangeability.



Изделия в виде картона представляют собой тонкие жесткие или гибкие листы прямоугольной формы, с волокнистой структурой.

**Изготавливаются на основе муллитокремнеземистого волокна с неорганическим или органическим связующим.**

Для повышения эрозионной стойкости рабочие поверхности картона могут быть усилены за счет дополнительной обработки антиэрозионным покрытием (АТП).

The products in the form of cardboard are thin hard or flexible sheets of rectangular form, with fibrous structure.

**Cardboards are based on refractory fiber with inorganic or organic binders.**

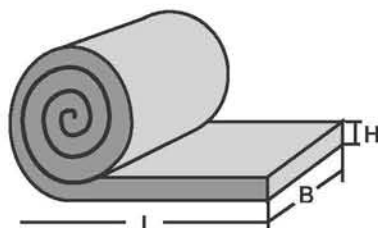
To increase the erosion resistance, the work surface of the cardboard can be strengthened owing to its additional processing with anti-erosion coating.

ПОКАЗАТЕЛИ* DATA*	МАРКА ИЗДЕЛИЙ MARK OF PRODUCTS					
	КВ-450 KV-450	КВ-500 KV-500	КВ-550 KV-550	КВП-450 KVP-450	КВП-500 KVP-500	КВП-550 KVP-550
Плотность, кг/м <sup>3</sup> Density, kg/m <sup>3</sup>	430-470	480-520	530-570	430-470	480-520	530-570
Предельная температура применения, °C Maximum usage temperature, °C	1200			1350		
Теплопроводность, Вт/(мК), не более, при T <sub>ср.</sub> = Thermal conductivity, W/mK not more, at T <sub>av.</sub> =						
600 °C	0,17	0,16	0,18	0,17	0,17	0,16
800 °C	0,23	0,22	0,23	0,22	0,23	0,20
1000 °C	0,31	0,29	0,32	0,30	0,31	0,24
1200 °C	-	-	-	-	0,41	0,44
1300 °C	-	-	-	-	0,50	0,52
Линейная усадка при 1273К, %, не более Linear shrinkage at 1273K, %, not more	1,5					
Массовая доля Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> на прокаленное вещество, %, не менее Mass fraction of Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %, not less	51			48		
Массовая доля Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , в пределах, % Mass fraction of Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , in the range, %	-			2 + 4		
Размеры, мм: Dimensions, mm:						
длина, L length, L	500; 600; 750					
ширина, B width, B	500; 600					
толщина, H thickness, H	от 3 до 10 from 3 to 10					

Изделия выпускаются по оригинальной технологии, обеспечивающей получение материала с заданной структурой - четкой ориентацией волокон параллельно рабочим поверхностям и перпендикулярно направлению теплового потока. При этом материал характеризуется практическим отсутствием неволокнистых включений ("корольков"), высоким сопротивлением теплопередаче, повышенной разрывной прочностью за счет лучшего связывания волокон между собой.

Products are made according to the original technology, which guarantees obtaining of material with needed structure: fiber orientation parallel to the working surfaces and at right angle to the direction of heat flow during the exploitation. At the same time material practically doesn't have non-fibrous inclusions; the material possesses high resistance to heat transmission and high breaking strength due to better connection of fibers with each other.





**Войлок «мокрый» представляет собой волокнистый материал, пропитанный связующим. Изготавливается на основе муллитокремнеземистого волокна и неорганического связующего.**

В зависимости от концентрации и количества связующего, а также степени уплотнения при монтаже во влажном состоянии, войлок после высушивания в естественных условиях приобретает форму изолируемой поверхности, необходимые плотность и прочность. Войлок «мокрый» поставляется во влажном состоянии в герметичной упаковке.

**«Wet» thick felt is the fibrous material, impregnated with binder. The «wet» thick felt is based on the refractory fiber and inorganic binder.**

Depending on concentration, amount of binder, and the degree of compression during montage in the wet conditions, after drying in natural conditions the thick felt acquires the form of isolated surface, as well as necessary density and solidity. «Wet» thick felt is delivered wet, in hermetic package.

ПОКАЗАТЕЛИ* DATA*	МАРКА ИЗДЕЛИЙ MARK OF PRODUCTS					
	BP-300 VR-300	BP-350 VR-350	BP-400 VR-400	ВРП-300 VRP-300	ВРП-350 VRP-350	ВРП-400 VRP-400
Плотность, кг/м³ Density, kg/m³	280-320	330-370	380-420	280-320	330-370	380-420
Предельная температура применения, °C Maximum usage temperature, °C	1200			1350		
Теплопроводность, Вт/(мК), не более, при T <sub>ср.</sub> = Thermal conductivity, W/mK not more, at T <sub>av.</sub> =						
600 °C	0,16	0,18	0,17	0,16	0,18	0,17
800 °C	0,22	0,23	0,22	0,20	0,23	0,22
1000 °C	0,29	0,32	0,30	0,24	0,32	0,30
1200 °C	-	-	-	0,44	0,46	0,44
1300 °C	-	-	-	0,52	0,54	0,52
Линейная усадка при 1273K, %, не более Linear shrinkage at 1273K, %, not more	1,5					
Массовая доля Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> на прокаленное вещество, %, не менее Mass fraction of Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %, not less	51			48		
Массовая доля Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , в пределах, % Mass fraction of Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , in the range, %	-			2 + 4		
Размеры, мм: Dimensions, mm:						
длина, L length, L	500; 600; 750; 1200					
ширина, B width, B	500; 600					
толщина, H thickness, H	от 3 до 250** from 3 to 250**					

\*Показатели приведены для «мокрого» войлока в сухом состоянии.

\*The figures in the table are given for «wet» thick felt in dry condition.

\*\* При L = 500; 600; 750 мм.

\*\*At L=500; 600; 750 mm.

### Свойства продукции:

- изделия в виде «мокрого» войлока эффективны и удобны при высокотемпературной изоляции элементов оборудования сложной конфигурации и криволинейных поверхностей, заделки швов;
- высокое значение степени черноты ( $\epsilon = 0,92+0,95$ ) повышает теплоотражающую способность футеровки при передаче тепла излучением;
- высокая термостойкость позволяет выдерживать резкие перепады температур без разрушений.

### Products properties:

- the products in the form of «wet» thick felt are effective and convenient for high thermal insulation of elements of the equipment with complex configuration and curvilinear surfaces and sealing of joints;
- high rate of emissivity ( $\epsilon = 0,92+0,95$ ) increases heat reflective ability of the lining during the heat transfer by radiation;
- high heat resistance that allows to withstand sharp temperature difference with no destruction.

### Особенности

- пластичность и гибкость материала в состоянии поставки, что позволяет использовать войлок «мокрый» для теплоизоляции поверхностей сложной формы. После монтажа теплозащиты материал проходит технологическую сушку, после которой приобретает жесткость, с сохранением формы изолируемой поверхности;
- возможность оперативного ремонта локальных повреждений футеровки без ее полной замены.

### Features

- plasticity and flexibility of the material when it is delivered to customer. It allows to use the «wet» thick felt for insulating surfaces of complex shapes. After montage of the lining, material is drying and then «wet» thick felt acquires rigidity and saves the form of the insulated surface;
- possibility of the quick repair of the local damages of the lining without complete replacement of it.



### Применение «мокрого» войлока в промышленности:

- футеровка крышек шахтных электропечей;
- футеровка крышек стенов нагрева ковшей;
- теплоизоляция (футеровка) подовых (глицсажных) труб нагревательных печей прокатных станков;
- футеровка внутренней поверхности газоходов промышленных печей;
- футеровка желобов для разлива жидкого алюминия;
- теплоизоляция поверхности индукторов для станков ТВЧ;
- теплоизоляция стенок промышленных печей, котлов, ковшей разлива жидкого металла;
- теплоотражающее покрытие внутрипечной поверхности стен и сводов промышленных печей с газовым обогревом;
- противопожарная защита эл. кабельных трасс как от внешнего воздействия огня, так и при возгорании самого эл. кабеля;
- заделка щелей и сколов в огнеупорной кладке стен и сводов промышленных печей;
- аварийный ремонт участка свода с выпавшими (разрушенными) кирпичами в промышленных печах.

### Преимущества «мокрого» войлока:

- низкий коэффициент теплопроводности –  $\lambda = 0,16 \pm 0,052 \text{ Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$  (при рабочей температуре) позволяет снизить тепловые потери через футеровку в 2,5–4,0 раза по сравнению с шамотной, а также снизить наружную температуру тепловой защиты на  $90 \pm 190^\circ\text{C}$ ;
- малая плотность ( $\rho = 280 \pm 420 \text{ кг/м}^3$ ) способствует снижению массы футеровки, по сравнению с шамотной в шесть раз;
- высокая термостойкость позволяет выдерживать резкие перепады температур без разрушений;
- высокое значение степени черноты ( $\epsilon = 0,92 \pm 0,95$ ) повышает теплоотражающую способность футеровки при передаче тепла излучением;
- возможность оперативного ремонта локальных повреждений футеровки без ее полной замены, 100% ремонтпригодность.

В состав промышленных тепловых агрегатов (печей, сушил, стенов разогрева сталеразливочных и промежуточных ковшей) входят элементы конструкции, называемые крышками и заслонками. Их основное назначение – обеспечить доступ в рабочее пространство печей во время проведения технологических операций.

Футеровка таких крышек должна обеспечивать эффективную теплозащиту и предотвращать перегрев металлоконструкции, увеличивая ресурс ее работы.

Разработанный в 2005 году, производимый и запатентованный компанией ООО «Волокнистые огнеупоры», войлок «мокрый» обладает широким спектром свойств необходимых для эффективной футеровки. Для футеровки крышек и заслонок тепловых агрегатов специалистами фирмы разработана оригинальная технология с применением специальной крепежной арматуры и огнеупорных клеев нескольких марок, с разной температурой применения.

После запуска крышки промежуточного ковша МНЛЗ-2 («ЕВРАЗ», конверторный цех НТМК) в эксплуатацию специалистами комбината отмечено, что:

- материал ВРП-350 обладает монтажной технологичностью и высокими теплоизолирующими свойствами. Последнее обеспечивает сохранность крепежных скоб и самой металлоконструкции крышки;

- стойкость футеровки из ВРП-350 на крышке проковша составила более пяти месяцев без ремонта. При ранее используемом материале и способе монтажа теплозащиты межремонтный срок эксплуатации футеровки составлял лишь один месяц.



Фото 1. Крышка стенов разогрева проковшей («ЕВРАЗ НТМК») Heating stand's cover («EVRAZ NTMK»).

Примененный для футеровки крышек шахтных термических печей войлок «мокрый» (колесобандажный цех НТМК), позволил стабилизировать температурное поле в рабочем пространстве печи, значительно повысить качество нагрева и исключить брак при термообработке деталей. Уменьшился расход топлива на 20–25%.

Для машиностроительных и металлообрабатывающих предприятий, производящих алюминиевое литье, компания «Волокнистые огнеупоры» производит огнеупорные материалы для футеровки тигельных плавильных печей, крышки для тиглей и желобов, позволяющих экономить до 30% электроэнергии.



Фото 2. Крышка шахтной термической печи, («ЕВРАЗ НТМК») Lining of shaft furnace's cover (Wheel and tire shop «EVRAZ NTMK»).





Industrial thermal units (such as furnaces, drying chambers, heating stands of casting and intermediate ladles) includes construction elements, named covers and gates. Their main function is to provide access to furnace's workspace during technological process.

Lining of such cover should provide effective heat insulation, and prevent overheating of metal constructions, so operating life will increase.

The "wet" thick felt that was developed in 2005, patented and now producing by Ltd. "Fibrous refractories", has all properties needed for effective lining. Specialists of the company have developed the new original technology of lining for covers and gates of thermal units. This technology includes using of special fasteners and refractory glues of several types, with different using temperature.

After running of cover of intermediate ladle of CCM-2 ("EVRAZ", converter shop of "NTMK"), experts of "Nizhniy Tagil Iron and Steel Works" noted:

- material VRP-350 has montage manufacturability and high thermal insulating properties. This properties provide protection of fasteners and of cover's metal construction;

- operating life of lining from VRP-350 on the cover of intermediate ladle was more than five month without any repair. With previous used material and way of mounting operating life of lining without repairs was only one month.



Фото 3. Крышки желоба для передачи расплава алюминия (ООО "МордовВтор Сырье", г. Саранск).  
Gutter's cover ("Mordovtorsyrie", Saransk.



Фото 4.  
Крышка стэнда разогрева сталеразливочных ковшей в работе (МЕЧЕЛ, Челябинский металлургический комбинат, ЭСПЦ-6) Mechel ChMK Vtu' cover.

Using the thick "wet" felt for lining of cover of shaft furnace (in wheel and tire shop of "NTMK") allows to stabilize the temperature field in working space of the furnace; to significantly increase quality of heating; to eliminate rejects during thermal treatment. Fuel consumption has decreased by 20-25%.

For engineering plants and metal treatment factories that produce aluminum casting, "Fibrous refractories" produces refractory materials for lining of crucible furnaces and refractory covers for crucibles and gutters. Using fibrous lining of melting furnaces and refractory covers for crucibles allows to save up about 30% of electrical energy.

### Application of the "wet" thick felt in industry:

- lining of shaft electric furnace's cover;
- lining of heating stand's cover;
- thermal insulation (lining) of skid rails in rolling mills;
- lining of the inner surface of gas flues in industrial furnaces;
- lining of gutters for liquid aluminum;
- thermal insulation of surface of inductor for high frequency machines;
- thermal insulation of industrial furnace's walls, boilers, ladles for liquid meta;l
- heat-insulating cover of walls and roof of furnace's inner surface;
- fire-protection of electric cable routes from external fire and at ignition of the cable;
- sealing of cracks and chips in refractory laying of walls and roofs of industrial furnaces;
- emergency repair of the roof's part of industrial furnace with dropped out (or destroyed) bricks.

### Benefits of the thick «wet» felt

- low thermal conductivity coefficient –  $\lambda = 0,16+0,52 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$  (at operating temperature) allows to reduce thermal losses in 2,5÷4,0 times compared to chamotte, and to reduce external temperature of the lining by 90÷190 °C;
- low density ( $\rho = 280+420 \text{ kg/m}^3$ ) promotes to decrease lining weight, compared to chamotte in 6 times;
- high heat resistance that allows to withstand sharp temperature difference with no destruction;
- high rate of emissivity ( $\epsilon = 0,92+0,95$ ) increases heat reflective ability of the lining during the heat transfer by radiation;
- possibility of the quick repair of the local damages of the lining without its complete replacement, 100% reparability.



### Область применения материалов и изделий для высокотемпературной изоляции.

Огнеупорные волокнистые материалы и изделия производства ООО «Волокнистые огнеупоры» могут быть использованы в качестве рабочих или изоляционных слоев:

- газопроводов машин для обжига руды; методических печей нагрева металла перед прокаткой и изоляции глиссажных труб; газовых печей для термообработки металла; крышек стенов разогрева сталеразливочных и промежуточных ковшей;
- электропечей сопротивления для термообработки изделий; индукционных плавильных и нагревательных; тигельных электропечей сопротивления для плавки алюминия и других сплавов; колпаков для замедленного охлаждения металла;
- трубчатых нагревателей различного назначения;
- туннельных печей для обжига кирпича и керамических дренажных труб;
- конвейерных печей для обжига эмалированных изделий; термических печей для обжига керамики, фаянса, фарфора и сантехнических изделий;
- паровых и водогрейных котлов, паропроводов ТЭЦ и котельных;
- установок и коллекторов реакционных труб химических производств.



Разработанная и применяемая оригинальная «мокрая» технология волокнистых огнеупорных материалов позволяет изготавливать на их основе продукцию различной плотности и размеров, фасонные изделия сложной конфигурации.

По чертежам заказчика выпускаются:

- желоба;
- лотки и капсулы для слива расплавов цветных металлов;
- запорные и литейные втулки;
- утеплители для изложниц;
- цилиндры и полуцилиндры;
- разливочные стаканы;
- пробки и т. д.

Основой для производства фасонных изделий являются огнеупорные волокна и высокотемпературные неорганические связующие.

### Плиты (изделия) с усиленным защитным слоем рабочей поверхности

Стойкий к эрозии и механическим воздействиям защитный слой может наноситься перед или в процессе монтажа футеровок.

### Изделия с крепежом

Специалистами ООО «Волокнистые огнеупоры» разработан технологический прием, позволяющий устанавливать закладные крепежные элементы непосредственно в тело изделия во время формовки.

Оригинальная конструкция крепежа в теле блока, плиты, «мокрого» войлока позволяет:

- создавать принципиально новые легкие конструкции футеровок;
- значительно снизить трудоемкость монтажа футеровки;
- уменьшить общую массу футеровки до 6-8 раз;
- уменьшить толщину футеровочного слоя.

### Кроме того, материалы и изделия могут найти применение в качестве:

- теплоизоляционных оболочек литейных форм и изложниц;
- съемных теплозащитных «одеял» для паровых и газовых турбин;
- компенсационных прокладок рабочего слоя футеровки стен и подвесных сводов в газоотражательных печах для плавки Al;
- желобов для слива цветных металлов;
- пробок для запираания леточных отверстий;
- литейных втулок для слива цветных металлов;
- различных фасонных изделиях сложной конфигурации;
- форм для точного литья и др.







## SHAPED PRODUCTS OF SPECIAL ASSIGNMENT



The original "wet" technology was developed and now applied in production process, it allows to produce products with different solidity and size, as well as products of complex shapes.



According to customer's specifications are produced:

- gutters;
- trays and capsules for sinking of non ferrous metal alloys;
- locking and casting sleeves;
- insulation for molds;
- cylinders and half-cylinders;
- pouring nozzles;
- stoppers etc.

Shaped products and products of special assignment are based on refractory fibers and high-temperature inorganic binders.

### Boards (products) with reinforced protective layer of working surface

Protective layer, resistant to erosion and mechanical influences, can be applied before or during montage of lining.

### Products with fasteners

Specialists of Ltd. «Fibrous refractories» have developed a technological method that allows to mount fasteners directly in to the product's body during moulding.

Original construction of the fasteners in boards, blocks, and "wet" felt allows:

- to create principally new lightweight constructions of lining;
- to reduce the labor inputs of montage of the lining;
- to decrease the total weight of lining in 6-8 times;
- to reduce the thickness of the lining layer.

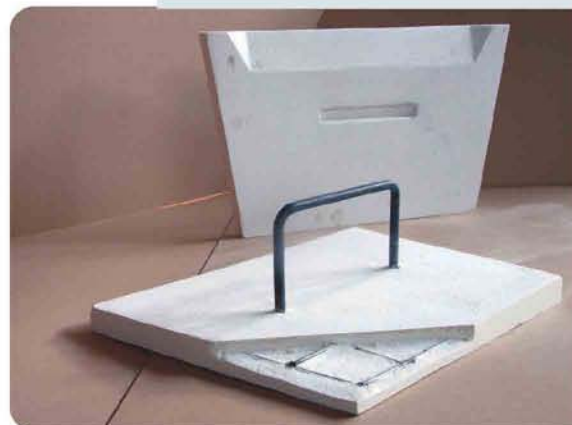
### Moreover, materials and products can be applied as:

- thermal insulation for molds and casting-forms;
- removable thermal protective «covers» for steam and gas turbine;
- compensating gaskets in working layer of wall and hanging vault lining of gas reflecting furnaces for melting Al;
- gutters for draining of non-ferrous metals;
- taphole stopper;
- casting sleeves for draining of non-ferrous metals;
- different shaped products and products of difficult configuration;
- forms for precision casting etc.

### Application area of materials and products for high temperature insulation.

Materials and products of refractory fibers made on "Fibrous refractories" can be used as working or insulation layers for:

- gas pipelines of machines for roasting ore;
- continuous furnaces for metal heating before rolling and insulation of skid rails;
- gas furnaces for metal thermal treatment;
- covers for heating stands of casting and intermediate ladles on CCMs;
- electric resistance crucible furnaces for melting of aluminum and other alloys;
- induction melting and heating;
- electric resistance crucible furnaces for melting of aluminum and other alloys;
- domes for slow metal cooling;
- tubular heaters of different functions;
- tunnel kilns for burning of bricks and ceramic drain pipes;
- conveyor belt furnaces for burning of coated ware; thermal furnaces for burning of ceramics, faience, porcelain;
- steam and water-heating boilers, steam pipelines, steam power plants and boiler houses;
- units and collectors of the reaction tubes on chemical productions.





**Особенности производства и технологии:**

- разработка технологий и производство керамоволокнистых изделий с заданными свойствами;
- создание новых огнеупорных материалов из сырья отечественных производителей;
- производство материала – войлока "мокрого" – уникального материала на неорганической связке. Материал имеет огнеупорность до 1700 °С, обладает высокими теплоизоляционными свойствами, технологичен при монтаже теплоизоляции на криволинейных поверхностях;
- разработан оригинальный консольно-анкерный крепеж футеровки, и технология его монтажа, обеспечивающая существенное продление ресурса работы футеровки;
- для тепловых расчетов печей разработана оригинальная методика расчета тепловых потерь через многослойные футеровки;
- комплексный расчет экономии энергоносителей, расчет экономической эффективности и окупаемости от внедрения комплекса;
- разработана и освоена технология локального ремонта керамоволокнистой футеровки.



ООО «Волокнистые огнеупоры» начала активную работу на рынке огнеупоров с начала 2007 года.

Разработанный конструкторским бюро метод расчета тепловых потерь позволяет быстро и качественно проводить сложные расчеты и находить оптимальные размеры футеровки тепловых агрегатов различного назначения.

**Потери тепла через шамотную футеровку**

Материал футеровки	Кол-во слоев	s, мм	t <sub>раб</sub> °С	t <sub>н</sub> °С	q, Вт/м	%
ШБ	1	460	900	150	1879	100
ШБ+ШЛ-1,3	2	460	900	121	1444	77

**Потери тепла через футеровку из волокнистых огнеупоров**

Материал футеровки	Кол-во слоев	s, мм	t <sub>раб</sub> °С	t <sub>н</sub> °С	q, Вт/м	%
ПВ-350 (460)	1	460	900	43	271	14
ПВ-350 (230)	1	230	900	61	538	28



Рис. 1. Результаты аналитического расчета футеровки из различных материалов выполненного по оригинальной методике фирмы.

**Эффективность работы футеровки**

Материал футеровки	Количество слоев	s, мм	t <sub>раб</sub> °С	t <sub>н</sub> °С	q, Вт/м	%
ШБ	1	460	900	150	1879	100
ШБ+ШЛ-1,3	2	460	900	121	1444	77
ПВ-350 (460)	1	460	900	43	271	14
ПВ-350 (230)	1	230	900	61	538	28

По сравнению с традиционной шамотной футеровкой волокнистые огнеупорные изделия обеспечивают:

- снижение толщины слоя футеровки до 1,5 раз;
- уменьшение веса футеровки до 6-8 раз;
- увеличение межремонтного ресурса эксплуатации печей;
- снижение энергопотребления до 30%;
- значительное снижение трудоемкости футеровки и высокую ремонтпригодность.

Например:

1. Капитальный ремонт печи «Трукаст» (Англия) – с полной заменой английской керамоволокнистой футеровки и горелочных камней сложной геометрии с закладными металлическими крепежными элементами на керамоволокнистую футеровку производства ООО «Волокнистые огнеупоры», обеспечил:

- снижение наружной температуры стенки печи с 85°С до 60°С;
- снижение потребления природного газа не менее чем на 20%;
- 100% ремонтпригодность футеровки.

2. Замена шамотной футеровки тигельной электропечи на предприятии ООО «СКАТ» на керамоволокнистую, получило серийное применение и привела к следующим показателям:

- снижена масса футеровки печи в 6 раз;
- снижено потребление энергии на 30%;
- уменьшено время разогрева печи до рабочей температуры;
- увеличена производительность печи на 37%;
- увеличен срок эксплуатации печи;
- при разрушении тигля материал футеровки не адсорбирует расплав (алюминий), вследствие чего он легко удаляется;
- печь эксплуатируется с апреля 2007 года без ремонта футеровки.



Ltd "Fibrous refractories" started its activities on refractory market at the beginning of the year 2007.

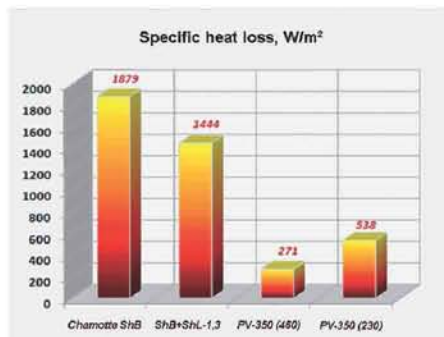
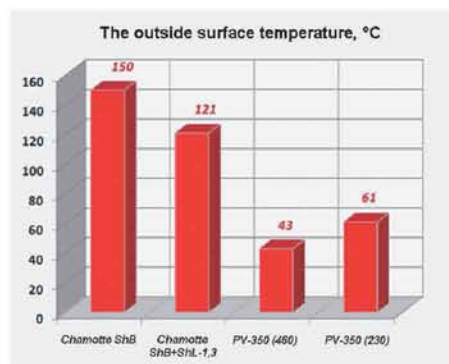
Design department has developed the calculation method of thermal losses that allows to quickly and accurately perform complex calculations and detect optimal dimensions of thermal units' lining.

### Thermal losses through the chamotte lining

Lining material	Numbers, of layers	Lining thickness S, mm	Operation temperat. top., °C	External temperat. tex, °C	Heat flow q, W/m <sup>2</sup>	%
Chamotte ShB	1	460	900	150	1879	100
Chamotte ShB+ShL-1,3	2	460	900	121	1444	77

### Thermal losses through the lining made of fibrous refractories

Lining material	Numbers, of layers	Lining thickness S, mm	Operation temperat. top., °C	External temperat. tex, °C	Heat flow q, W/m <sup>2</sup>	%
PV-350 (460)	1	460	900	43	271	14
PV-350(230)	1	230	900	61	538	28



Picture 1. The result of analytical calculation of linings from different materials. Calculation is made by company's original method.

### Efficiency of linings

Lining material	Number of layers	Lining thickness S, mm	Operation temperature top., °C	External temperature tex, °C	Heat flow q, W/m <sup>2</sup>	%%
Chamotte ShB	1	460	900	150	1879	100
Chamotte ShB+ShL-1,3	2	460	900	121	1444	77
PV-350 (460)	1	460	900	43	271	14
PV-350(230)	1	230	900	61	538	28

Compared to traditional chamotte lining, the products made of fibrous refractories provide:

- reduction of lining thickness to 1,5 times;
- decreasing of lining weight to 6-8 times;
- increasing of furnace's exploitation time without repair;
- reduction of energy consumption to 30%;
- significant decreasing of lining laboriousness and high maintainability.

For example:

1. Major repair of "Tru-cast" furnace (England). English ceramic-fiber lining and burner stones of complex geometry with embedded metal fasteners were replaced for ceramic-fiber lining made by "Fibrous refractories" which ensured:

- decreasing of outer wall temperature from 85°C to 60°C;
- reduction of natural gas consumption by at least 20%;
- 100% maintainability of the lining.

2. Chamotte lining of crucible electric furnace on "SKAT" was replaced by ceramic-fiber lining. This replacement has become a standard used and allows to achieve following rates:

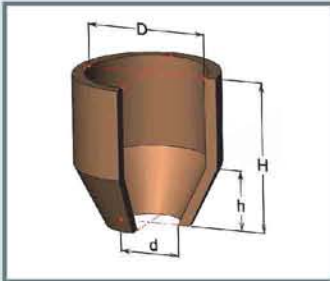
- reduction of lining weight in 6 times;
- reduction of energy consumption by 30%;
- decreasing heating time to operating temperature of the furnace;
- increasing the furnace productivity by 37%;
- increasing of furnace operating life;
- at destruction of crucible the lining material does not adsorb melted alloy (aluminum), so it can be easily removed;
- the furnace operated since April 2007 without any repair of the lining.

### Features of production and technology:

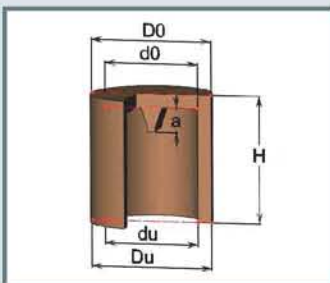
- development of technology and production of ceramic fiber products with specified properties;
- creation of new refractory materials made of domestic raw;
- production of the "wet" thick felt – unique material, based on inorganic binder. The material has fire resistance up to 1700°C, high thermal insulated properties; manufacturable at montage on curved surfaces;
- developed original anchor fasteners for the lining and technology of its montage, which greatly increased operating life of lining;
- for thermal design of furnaces was developed an original calculation method of thermal losses through the multilayer lining;
- complex calculation of saving energy, of economic effect and of recoupment from using the lining;
- developed and mastered the technology of local repair of the ceramic-fiber lining.



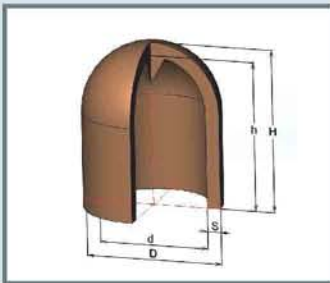




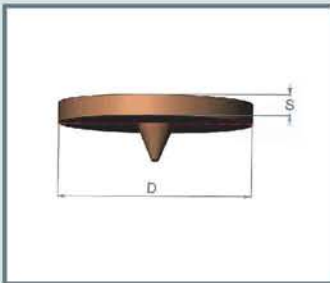
Конусные узкогорлые вставки



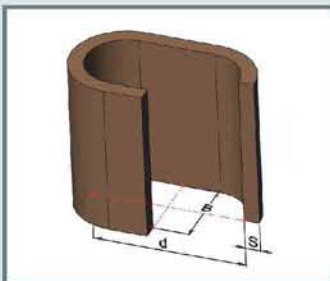
Закрытые прямые вставки



Закрытые сводчатые вставки



Крышки для цилиндрических  
прибылей



Открытые овальные вставки



С 2008 года компания «Волокнистые огнеупоры» производит современные материалы с изоляционными и экзотермическими свойствами для увеличения времени затвердевания металла в прибыли. Выпускается широкий диапазон вставок различных форм и размеров для выполнения открытых и закрытых прибылей. Оболочки / вставки могут производиться разной конфигурации по эскизам заказчика. Сечение оболочек может быть квадратным, круглым, многоугольным или любым другим. Оболочки больших размеров могут быть сборные. Для лучшего отделения прибыльной части возможна установка на оболочку отсекающего кольца (обручного стержня).

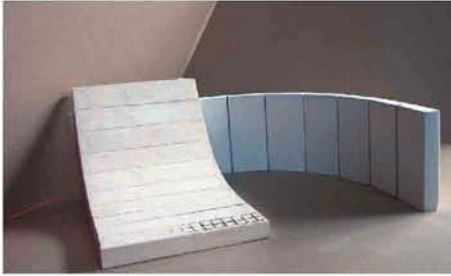
Для крупногабаритных отливок рекомендуем утепляющие и обогреваемые элементы для прибылей на основе изоляционных и экзотермических материалов в виде матов, плит, втулок и других форм. Экзотермические и изотермические маты и плиты применяют для формирования прибыльных частей отливок большого диаметра и прибыльных надставок изложниц при производстве стальных слитков. Особенность технологии производства заключается в том, что состав экзотермической смеси оптимизирован таким образом, что контролируемая реакция начинается не ранее заданного времени, после заполнения металлом объема прибыли. Выпускаемые нами вставки обладают высокой технологичностью применения и позволяют достигать, при их применении следующих результатов:

- повышение выхода годного литья на крупных отливках до 25%;
- снижение металлоемкости отливки до 40%;
- уменьшение технологических припусков на механическую обработку прибыльных мест отливок с 15-20 мм до 4-5 мм;
- сокращение, в разы, расхода металлообрабатывающего инструмента;
- полностью ликвидировать трудоёмкий процесс огневой отрезки прибылей;
- повышение качества литья по снижению дефектов усадочного характера (раковины, рыхлоты, трещины), а также по неметаллическим и газовым включениям.

### Преимущества использования продукции производства ООО «Волокнистые огнеупоры»:

- возможность выполнения компьютерного анализа существующей литейной технологии, с целью подбора оптимального варианта системы питания с использованием материалов с изоляционными и экзотермическими свойствами;
- низкая стоимость готовой экзотермической вставки, относительно импортных изделий в 1,5 раза;
- отсутствие химического взаимодействия металла со смесью прибылей;
- отсутствие газовыделения при сгорании смеси;
- отсутствие пирозэффекта;
- высокая прочность;
- высокая газопроницаемость;
- отсутствие выделения вредных веществ;
- возможность серийного изготовления вставок по индивидуальному техническому заданию заказчика (форма оболочки и её размеры, геометрические параметры подприбыльного стержня для облегчения обрубки прибыли, теплоаккумулирующая способность, модуль экзотермической реакции, время задержки инициации горения и т.д.);
- возможность изготовления подрезных колец по индивидуальным чертежам.





Since 2008 Ltd. "Fibrous refractories" produces modern materials with insulating and exothermic properties for increasing time of metal's solidification in feeder. Available a wide range of sleeves with different shapes and dimensions for open and blind risers. Sleeves of different configurations can be produced under customer's technical sketch. The cross section of the sleeves can be square, circular, multangular or any other. The large size sleeves can be sectional. For better cutting of riser is possible to install breaker core.

For the large castings we can recommend insulating and heating elements for risers, based on insulation and exothermic materials, in the form of flexible boards, inserts and other. Exothermic and insulating flexible boards and boards are applied for forming risers on castings with large diameter and for feeder heads on molds in production of steel ingots. Peculiarity of the production technology is optimizing of exothermic mixture in order to begin controlled reaction not earlier than the set time, after filling the entire volume of riser. Sleeves made by "Fibrous refractories" possess high manufacturability during applying and their application allows to achieve the next results:

- increasing output of casting yield to 25% on large castings;
- reduction of metal capacity of casting to 40%;
- decreasing the area of hot-top junction from 15-20mm to 4-5mm;
- reducing the consumption of metal cutting tools;
- elimination consuming process of riser's flame cutting;
- improving the quality of casting due to decreasing of shrinkage defects (such as cavities, porosity, pipes), and also due to decreasing of non-metal and gas inclusions.

### **Benefits of using products from Ltd. "Fibrous refractories":**

- possibility to perform computer analysis of existing foundry technology to find out the optimal variant of feeding system with using of insulating and exothermic materials;
- low cost of exothermic sleeve, in 1,5 times lower than foreign analogues;
- absence of chemical interaction of metal and sleeve;
- absence of gas release during combustion;
- absence of pyroeffect;
- high strength;
- high gas permeability;
- absence of releasing hazardous substances;
- possibility of mass production of sleeves based on individual technical task from customer (shape and dimensions of sleeve, geometric parameters of breaker core to facilitate cutting of riser, thermal storage ability, exothermic module, delay time of combustion initiation etc.);
- possibility to produce breaker cores based on individual technical drawings.







# ВОЛОКНИСТЫЕ ОГНЕУПОРЫ

Телефон/факс: +7 (8482) 37-93-99, 40-17-30, 40-19-45  
445020, РФ, Самарская область, г. Тольятти,  
ул. Ленинградская, 2А, офис 6.

[www.masterm-vo.ru](http://www.masterm-vo.ru)  
e-mail: [info@masterm-vo.ru](mailto:info@masterm-vo.ru)