



## ЛЕГКОВЕСНЫЕ ОГНЕУПОРНЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

/ Lightweight Refractory Heat-insulating Products

Легковесные огнеупорные теплоизоляционные изделия (ГОСТ 5040—2015) в зависимости от химико-минерального состава и плотности подразделяются на диновые, шамотные, муллитокремнеземистые, муллитовые, корундовые и бадделеитокорундовые. По плотности они делятся следующим образом:

/ Lightweight refractory heat-insulating products (GOST 5040-2015), depending on chemical and mineral composition and density, are divided into dinas, chamotte, mullite-siliceous, mullite, corundum and baddeleyite-corundum. In terms of density, they are divided as follows:

ПЛОТНОСТЬ, Г/СМ <sup>3</sup> (КГ/М <sup>3</sup> ) / Density, g/cm <sup>3</sup> (kg/m <sup>3</sup> )										
0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5
400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1500

### ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА / Product Description

Изделия, имеющие общую пористость 45 % и более, пониженные кажущуюся плотность (преимущественно 0,4—1,4 г/см) и теплопроводность, называют легковесными огнеупорными теплоизоляционными. Их используют для наружной или внутренней теплоизоляции промышленных печей и других тепловых агрегатов. Изготавливают теплоизоляционные изделия в виде кирпичей нормальных размеров и фасонные относительно простой формы.

Легковесные огнеупорные изделия могут применяться для защитной рабочей футеровки, не подвергающейся действию расплавленных шлаков, а также механических ударов или истиранию.

Легковесный огнеупор в футеровке может занимать промежуточное положение между нормальными огнеупорами и теплоизоляционными изделиями. См. также технические листы «Высокотемпературная конструкционная теплоизоляция», «Низкотемпературная конструкционная теплоизоляция».

Для наружного изоляционного слоя легковесные огнеупоры могут применяться при более высокой температуре рабочего пространства. Для футеровки применяются более плотные изделия с объемным весом от 800 до 1300 кг/м<sup>3</sup>. Более облегченные изделия, с объемным весом от 400 до 800 кг/м<sup>3</sup>, используются для теплоизоляционного слоя.

/ Products having total porosity of 45% or more, reduced apparent density (preferably 0.4-1.4 g/cm) and thermal conductivity, are called lightweight refractory heat-insulating materials. They are used for external or internal heat insulation of industrial furnaces and other thermal units. Heat-insulating products are manufactured in the form of bricks of normal size and shaped ones of relatively simple form.

Lightweight refractory products can be used for protective working lining not exposed to molten slags, as well as mechanical shocks or abrasion.

Lightweight refractory material in the lining can take an intermediate position between normal refractories and heat insulation products. Refer to also technical data sheets "High-temperature structural heat insulation", "Low-temperature structural heat insulation".

For the outer insulation layer, lightweight refractories can be used at a higher temperature of the working space. For lining, more dense products with bulk density of 800 to 1300 kg/m<sup>3</sup> are used. More lightweight products, with bulk density of 400 to 800 kg/m<sup>3</sup>, are used for a heat insulation layer.

**Полные характеристики легковесных огнеупорных теплоизоляционных изделий**

/ Full characteristics of lightweight refractory heat-insulating products

Смотри в [ГОСТ 5040-2015](#). / Refer to [GOST 5040-2015](#) (here one can find the reference to GOST).

В последнее время, часто встречается стандартизация и классификация легковесных огнеупорных теплоизоляционных изделий американских и европейских стандартов, а также по ISO 2245, а именно:

**Классификация по ISO 2245** - смотри Приложение А к [ГОСТ 5040-2015](#)

/ Recently, standardization and classification of lightweight refractory heat-insulating products of American and European standards, and also according to ISO 2245 are often met, namely:

Classification according to ISO 2245 - Refer to Appendix A to [GOST 5040-2015](#)



Standards Worldwide

**ASTM International** (American Society for Testing and Materials) — американская международная организация, разрабатывающая и издающая добровольные стандарты для материалов, продуктов, систем и услуг. ASTM - Американское общество по материалам и их испытаниям. Общество было основано в 1898 г. и является одной из крупнейших в мире организаций по разработке необязательных, добровольных стандартов.

/ ASTM International (American Society for Testing and Materials) is an American international organization that develops and publishes voluntary standards for materials, products, systems and services. ASTM - American Society for Testing and Materials. The company was founded in 1898 and is one of the largest organizations in the world to develop non-mandatory, voluntary standards.

**STANDART ASTM C 155 GRADES**

Таблица 1 / Table 1

**Огнеупорные легковесные изделия. Классификация по ASTM C 155**  
/ Refractory lightweight products. Classification according to ASTM C 155

ГРУППА /Group	КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С /Classification temperature, °C	ПЛОТНОСТЬ, КГ/М <sup>3</sup> Density, kg/m <sup>3</sup>
16	875	540
20	1100	640
23	1260	770
26	1430	870
28	1540	960
30	1650	1090
32	1760	1520
33	1820	1520



**DIN EN:** Немецкое издание Европейского стандарта, которое без каких-либо изменений принимается всеми членами Европейского комитета по стандартизации (CEN) и Европейского электротехнического комитета по стандартизации (CENELEC).

/ DIN EN: The German edition of the European Standard, which is adopted without modification by all members of the European Committee for Standardization (CEN) and the European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC).

### **STANDART DIN - EN 1094, PART 2**

Таблица 2 /Table 2

**Огнеупорные легковесные изделия. Классификация по DIN - EN 1094, part 2**  
/ Refractory lightweight products. Classification according to DIN - EN 1094, part 2

<b>ГРУППА</b> /Group	<b>КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С</b> /Classification temperature, °C	<b>ПЛОТНОСТЬ, КГ/М<sup>3</sup></b> Density, kg/m <sup>3</sup>
75	750	400
80	800	500
85	850	550
90	900	600
95	950	650
100	1000	650
105	1050	650
110	1100	700
115	1150	700
120	1200	700
125	1250	750
130	1300	800
135	1350	850
140	1400	900
150	1500	950
160	1600	1150
170	1700	1350
180	1800	1600

Magma lightweight insulating firebrick

/ Characteristics of lightweight refractory heat-insulating products

Таблица 3 / Table 3

КАЧЕСТВО / QUALITY	СТАНДАРТ / Standart	ЕД. ИЗМ. / Units	НОРМА ДЛЯ МАРОК / Rate for grades					
			C-20	C-23	C-26	C-28	C-30	C-32
Классификация по ASTM C155-97/ ASTM C155-97 Classification			20	23	26	28	30	32
Классификация по ISO 2245 / ISO 2245 Classifica- tion			—	125-0.5-L	140-0.8-L	150-0.9-L	160-1.9-L	170-1.2-L
Классификационная температура / Classification Temperature		°C	1093	1260	1430	1540	1650	1760
		°F	2000	2300	2600	2800	3000	3200
Плотность / Density		кг/м <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>	480	520	810	880	1030	1250
	ASTM C-134-95	Lbs/ft <sup>3</sup>	30.0	32.5	50.6	55.0	64.3	78.0
Сопротивление при хо- лодном раздавливании / Cold Crashing Strength		МПа MPa	1.1	2.0	3.5	5.0	10.0	11.2
	ASTM C-93-84		160	170	230	300	360	510
Предел прочности при разрыве / Modulus of Rup- ture		МПа MPa	0.8	0.9	1.1	1.3	2.1	2.1
	ASTM C-93-84	Lbs/in <sup>2</sup>	116	130	160	190	300	300
Непрерывное линейное изменение / Permanent Linear Change		%	—	—	—	—	—	—
	ASTM C210-85		0	0.5	0.4	1.0	0.9	0.9
Испытание на дефор- мацию под нагрузкой 0,034 МПа / Hot Load Test 0.034MPa (4.9 psi)		МПа MPa	—	1100°C	—	—	—	—
	ASTM C16-85	psi	—	0.1	—	—	—	—
Испытание на деформа- цию под нагрузкой 0,07 МПа / Hot Load Test 0.07MPa (10 psi)		МПа MPa	—	1100°C	1260°C	1320°C	1370°C	1370°C
		psi	—	0.9	0.2	0.2	0.5	0.2
Обратимое тепловое расширение, % при at 1100°C / Reversible Thermal Expansion, % at 1100°C (2000°F)		%	0.45	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1
Стойкость к тепловому удару / Thermal Shock Re- sistance		Теплосмен Cycles	—	30	30	30	30	30
<b>Коэффициент теплопроводности (ASTM C-182; дополненный)</b> / Coefficient of thermal conductivity (ASTM C-201, supplemented)								
при температуре / at a temperature of	200°C	Вт/(м·К) W / (m·K)	0.15	—	—	—	—	—
	400°C		0.17	0.18	0.27	0.32	0.41	0.49
	600°C		0.19	0.19	0.29	0.34	0.43	0.50
	800°C		0.21	0.21	0.31	0.36	0.44	0.51
	1000°C		—	0.23	0.33	0.38	0.45	0.53
	1200°C		—	—	0.35	0.41	0.47	0.56
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		2.8					
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		6.1					