Группа Е34

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

МАТЕРИАЛЫ КЕРАМИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ

Классификация и технические требования

Ceramic electrotechnical materials.
Classification and technical requirements

ГОСТ 20419—83

МКС 29.035.30
ОКП 34 9300

Дата введения 01.01.85

Настоящий стандарт распространяется на керамические электротехнические материалы, предназначенные для изготовления электротехнических изделий, работающих при постоянном и переменном напряжении частотой до 100 Гц, и устанавливает классификацию и технические требования к этим материалам.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. В зависимости от основной кристаллической фазы, содержания оксида алюминия и свойств материалов устанавливают следующие группы и подгруппы керамических электротехнических материалов:

- группа 100 — материалы на основе щелочных алюмосиликатов (фарфоры);
  подгруппа 110 — силикатный фарфор (массовая доля Al_2O_3 до 30 %);
  подгруппа 110.1 — тонкодисперсный силикатный фарфор;
  подгруппа 111 — прессованный силикатный фарфор;
  подгруппа 112 — силикатный фарфор высокой прочности;
  подгруппа 120 — глиноземистый фарфор (массовая доля Al_2O_3 от 30 % до 50 %);
  подгруппа 130 — глиноземистый фарфор высокой прочности (массовая доля Al_2O_3 свыше 50 %);
  подгруппа 130.1 — глиноземистый фарфор высокой прочности, изготовленный методом пластичного формования (массовая доля Al_2O_3 свыше 50 %);
- группа 200 — материалы на основе силикатов магния (стеатиты);
  подгруппа 210 — прессованный стеатит;
  подгруппа 220 — пластичный стеатит;
  подгруппа 220.1 — литейный стеатит;
- группа 300 — материалы на основе оксида титана, титанатов, станнатов и ниобатов;
  подгруппа 310 — материалы на основе оксида титана;
  подгруппа 340 — материалы на основе титанатов стронция, висмута, кальция;
  подгруппа 340.1 — материалы на основе титаната кальция;
  подгруппа 340.2 — материалы на основе стронций-висмутового титаната;
  подгруппа 350 — материалы на основе титаната бария со значением относительной диэлектрической проницаемости (ε_r) до 3000;
  подгруппа 350.1 — материалы на основе титаната бария, стронция, висмута;
  подгруппа 351 — материалы на основе титаната бария со значением относительной диэлектрической проницаемости (ε_r) свыше 3000;
  подгруппа 351.1 — материалы на основе титаната бария, станната и цирконата кальция;
- группа 400 — материалы на основе алюмосиликатов магния (кордиерит) или бария (цельзиан), или кальция (анортит) плотные;
  подгруппа 410 — кордиерит;
  подгруппа 420 — цельзиан;
  подгруппа 430 — анортит;

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

gost.e-ecolog.ru

- группа 500 — пористые материалы на основе алюмосиликатов магния;
  подгруппы 510—512 — материалы на основе алюмосиликатов магния пористые термостойкие;
  подгруппа 520 — высококордиеритовый материал пористый;
  подгруппа 530 — высокоглиноземистый материал пористый термостойкий;
- группа 600 — глиноземистые материалы (муллито-корундовые);
  подгруппа 610 — глиноземистый материал (массовая доля Al_2O_3 от 50 % до 65 %);
  подгруппа 620 — глиноземистый материал (массовая доля Al_2O_3 от 65 % до 80 %);
  подгруппа 620.1 — глиноземистый материал (массовая доля Al_2O_3 от 72 % до 77 %);
- группа 700 — высокоглиноземистые материалы (корундовые);
  подгруппа 780 — высокоглиноземистый материал (массовая доля Al_2O_3 от 80 % до 86 %);
  подгруппа 786 — высокоглиноземистый материал (массовая доля Al_2O_3 от 86 % до 95 %);
  подгруппа 786.1 — высокоглиноземистый материал (массовая доля Al_2O_3 от 86 % до 95 %) и оксиды переменной валентности;
  подгруппа 795 — высокоглиноземистый материал (массовая доля Al_2O_3 от 95 % до 99 %);
  подгруппа 799 — высокоглиноземистый материал (массовая доля Al_2O_3 свыше 99 %).

(Измененная редакция, Изм. № 3).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Материалы керамические должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, рецептуре, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Нормы и требования керамических материалов должны соответствовать указанным в табл. 1—3 и отмеченным знаком *.

Таблица 1

Основной показатель	Группа 100							Группа 200			Группа 400		
	110	110,1	111	112	120	130	130,1	210	220	220,1	410	420	430
1. Плотность γ, г · см$^{-3}$, не менее	2,45			—	2,7	—	2,85	2,8	—	2,8	—		
2. Кажущаяся плотность $\rho_к$, г · см$^{-3}$, не менее	2,3*		2,2*	2,3*	2,4*	2,5*	2,7*	2,5*	2,6*		2,1*	2,7*	1,8
3. Кажущаяся пористость $П_к$, %, не более	0,0		1,5*	0,0				0,7*	0,0		0,5*		1,5
4. Открытая пористость (прокраска в фуксине) $П$	Отсутствие прокраски*		—	Отсутствие прокраски*				—	Отсутствие прокраски*		—		
5. Прочность на изгиб $\sigma_и$, МПа, не менее:													
- неглазурованного образца	60*	80*	40*	80*	110*	140*	180*	90*	120*		60*	80*	40*
- глазурованного образца	70	100	—	100	140	160	200	—					
6. Прочность на растяжение $\sigma_р$, МПа, не менее:													
- неглазурованного образца	30	45	—	45	55	60	70	—	45	—	25		—
- глазурованного образца	35	55	—	55	65	70	90	—	60	—			
7. Прочность на сжатие $\sigma_с$, МПа, не менее	—							500	600	—	300	—	
8. Ударная прочность $\sigma_у$, кДж/м^2, не менее	1,8		1,3	2,2		2,5	2,7	2,2	2,5		1,8	2,0	1,3
9. Модуль упругости E, МПа · 10^3, не менее	60	70	—	70	80	100	110	60	80		90	—	
10. Средний коэффициент термического линейного расширения α, К$^{-1}$ · 10^{-6}, при температуре:													
- от 20 °С до 100 °С	От 3,0 до 6,0*			От 3,0 до 8,0	От 3,0 до 6,0*	От 5,0 до 7,0*	От 3 до 5*	От 5,0 до 6,0	От 5,0 до 9,0	От 5,0 до 6,0	От 0,5 до 2,0	От 3,0 до 5,0	3,0— 6,0
- от 20 °С до 600 °С	От 4,0 до 7,0			От 3,0 до 8,0	От 5,0 до 7,5	От 5,0 до 8,0	От 3 до 6	От 5,0 до 8,0	От 5,0 до 9,0		От 1,0 до 3,0	От 3,0 до 6,0	4,0—7,0

Продолжение табл. 1

Основной показатель	Группа 100							Группа 200			Группа 400		
	110	110,1	111	112	120	130	130,1	210	220	220,1	410	420	430
11. Средняя удельная теплоемкость c_p, Дж · кг$^{-1}$ · К$^{-1}$, при температуре от 20 °С до 100 °С	От 800 до 900						800—900	От 800 до 900			От 800 до 1200	От 800 до 1000	800—900
12. Теплопроводность λ, Вт · м$^{-1}$ · К$^{-1}$, при температуре от 20 °С до 100 °С	От 1,0 до 2,5			От 1,4 до 2,5	От 1,2 до 2,6	От 1,5 до 3,0	От 1,5 до 3,0	От 1,0 до 2,5	От 2,0 до 3,0		От 1,5 до 2,5		1,0—2,5
13. Средняя температуропроводность a, м^2 · с$^{-1}$ · 10^{-6}, при температуре от 20 °С до 100 °С	От 0,6 до 1,1	От 0,6 до 1,4	От 0,6 до 1,1		От 0,8 до 1,4	От 0,1 до 1,7		От 1,0 до 1,1			От 0,4 до 0,6	—	0,5—1,7
14. Стойкость к термоударам Δt, К, не менее	160	150	—	150	160	150	170	80		100	250*	200*	—
15. Электрическая прочность $E_{пр}$, кВ · мм$^{-1}$, при частоте 50 Гц, не менее	25*	30*	—	20*	30*	20*	30*	—	20*		10*	20*	—
16. Относительная диэлектрическая проницаемость ε_r при частоте 50 Гц	От 6,0 до 7,0	От 5,0 до 7,0	—	От 5,0 до 7,0	От 6,0 до 7,0	От 6,0 до 7,5	От 7 до 8,5	—	От 5,0 до 7,0		От 4,0 до 6,0	—	
17. Тангенс угла диэлектрических потерь tg $\delta \cdot 10^3$ при частоте 50 Гц, не более	25		—	25		30	20	25	5		25	10	—
18. Удельное объемное сопротивление при постоянном токе ρ_V, Ом · см, не менее, при температуре:													
20 °С	10^{13}		10^{11}	10^{13}				—	10^{13}		—	10^{14*}	10^{11}
200 °С	10^8		10^{7*}	10^8				10^{10*}			10^{8*}	10^{13*}	10^{7*}
600 °С	10^4								10^5	10^5	10^{4*}	10^{9*}	10^{4*}
19. Удельное поверхностное сопротивление ρ_s, Ом, не менее	10^{10}											10^{12}	10^{10}

* Основные показатели свойств материалов, остальные показатели являются справочными.

Примечания:

1. Для материалов подгрупп 110, 110,1, 120, изготовленных методами непластичной технологии, электрическая прочность должна быть не менее 20 кВ · мм$^{-1}$.

2. При применении материала подгруппы 210 для изготовления электроустановочных изоляторов (или изделий) показатель прочности на сжатие не устанавливают.

3. Для материалов подгруппы 110, используемых для изготовления изоляторов на напряжение до 1000 В, показатель тангенса угла диэлектрических потерь не нормируют.

Таблица 2

Основной показатель	Группа 300							
	310	340	340,1	340,2	350	350,1	351	351,1
1. Кажущаяся плотность $\rho_к$, г · см$^{-3}$, не менее	3,5*	3,0*		5,0*	4,0*	5,0*	4,0*	5,0*
2. Кажущаяся пористость $П_к$, %, не более	0,0*							
3. Открытая пористость (прокраска в фуксине) $П$	Отсутствие прокраски							
4. Прочность на изгиб $\sigma_и$, МПа, не менее, неглазурованного образца	70				50			
5. Средний коэффициент термического линейного расширения α, K^{-1} · 10^{-6}, при температуре от 20 °С до 100 °С	От 6,0 до 8,0	—		От 6,0 до 8,0	—			От 6,0 до 8,0
6. Средняя удельная теплоемкость $c_р$, Дж·кг$^{-1}$·K^{-1}, при температуре от 20 °С до 100 °С	От 700 до 800	—						
7. Теплопроводность λ, Вт · м$^{-1}$ · K^{-1}, при температуре от 20 °С до 100 °С	От 3,0 до 4,0	—						
8. Электрическая прочность $E_{пр}$, кВ · мм$^{-1}$, при частоте 50 Гц, не менее	8*	6*			2*	2,5*	2*	2,5*
9. Относительная диэлектрическая проницаемость $\varepsilon_г$ при частоте:								
50 Гц	От 40 до 100*	От 100 до 1000*	От 130 до 150*	От 800 до 1000*	От 350 до 3000*	От 1800 до 2500*	Свыше 3000*	8500*
1 кГц	—		От 130 до 150	От 800 до 1000	—	От 1800 до 2500	—	8500
10. Тангенс угла диэлектрических потерь tg δ · 10^3 при частоте 1 кГц, не более	6,5	—	1,0	3,0	—	5,0	—	30
11. Удельное объемное сопротивление при постоянном токе ρ_V, Ом · см, не менее, при температуре 20 °С	10^{12}*	10^{11}*			10^{10}*			
12. Удельное поверхностное сопротивление ρ_s, Ом, не менее	—	10^{10}		—				

* Основные показатели свойств материалов, остальные показатели являются справочными.

Таблица 3

Основной показатель	Группа 500					Группа 600			Группа 700				
	510	511	512	520	530	610	620	620,1	780	786	786,1	795	799
1. Плотность γ, г · см$^{-3}$, не менее	2,2	—		2,1	—			3,4	—		3,5	3,8	3,9
2. Кажущаяся плотность $\rho_к$, г · см$^{-3}$, не менее	1,9*		1,8*	1,9*	2,1*	2,6*	2,8*	2,9*	3,2*	3,4*	3,5*	3,7*	3,8*
3. Кажущаяся пористость $П_к$, %, не более	30*	20*	40*	20*	30*	0,0*		—	0,0*				
4. Открытая пористость (прокраска в фуксине) $П$	—					Отсутствие прокраски*							
5. Прочность на изгиб $\sigma_и$, МПа, не менее, неглазурованного образца	35*	25*	15*	40*	30*	120*	150*	240*	200*	250*	280*	300*	
6. Прочность на растяжение $\sigma_р$, МПа, не менее	—												
7. Прочность на сжатие $\sigma_с$, МПа, не менее													
8. Ударная прочность $\sigma_у$, кДж · м$^{-2}$, не менее	1,4	1,0	0,8	1,4	1,0	3,0	3,5		3,8	4,0			
9. Модуль упругости E, МПа · 10^3, не менее	—			40	—	100	150		200	220		280	300
10. Средний коэффициент термического линейного расширения α, K^{-1} · 10^{-6}, при температуре:													
- от 20 °С до 100 °С	От 3,0 до 5,0	От 3,0 до 6,0	От 3,0 до 5,0	От 1,5 до 3,5	От 3,5 до 5,0	От 3,0 до 6,0		От 4,0 до 6,0	От 4,5 до 7,0			От 4,5 до 6,5	
- от 20 °С до 600 °С	От 3,0 до 6,0	От 4,0 до 6,0	От 3,0 до 6,0	От 2,0 до 4,0	От 4,0 до 6,0	От 4,0 до 7,0*		От 5,0 до 8,0	От 5,5 до 8,0				От 6,5 до 8,0
11. Средняя удельная теплоемкость $c_р$, Дж · кг$^{-1}$ · K^{-1}, при температуре от 20 °С до 100 °С	От 750 до 850		От 750 до 900		От 800 до 900	От 850 до 1050							

Продолжение табл. 3

Основной показатель	Группа 500					Группа 600			Группа 700				
	510	511	512	520	530	610	620	620,1	780	786	786,1	795	799
12. Теплопроводность λ, $Вт \cdot м^{-1} \cdot К^{-1}$, при температуре от 20 °С до 100 °С	От 1,0 до 1,7	От 1,3 до 1,8	От 1,0 до 1,5	От 1,0 до 1,8	От 1,4 до 2,0	От 2,0 до 6,0	От 6,0 до 15,0	—	От 10 до 16	От 14 до 24		От 16 до 28	От 19 до 30
13. Средняя температуропроводность a, $м^2 \cdot с^{-1} \cdot 10^{-6}$, при температуре от 20 °С до 100 °С	От 0,7 до 1,0			От 0,7 до 1,1	От 0,8 до 1,2	От 1,1 до 1,6	От 2,0 до 3,5	—	От 2,5 до 4,0			От 3,0 до 4,5	От 3,5 до 5,0
14. Стойкость к термоударам Δt, К, не менее	150*	200*	250*	300*	350*	150*		170*	140			150	180
15. Электрическая прочность $E_{пр}$, $кВ \cdot мм^{-1}$, при частоте 50 Гц, не менее	—					17	15	20*	10*	15*			17*
16. Относительная диэлектрическая проницаемость ε_r при частоте 50 Гц	—						От 6,5 до 8,5	От 7,0 до 8,5	От 7,0 до 9,0		От 8,0 до 10,0	От 9,0 до 10,0	От 9,5 до 10,0
17. Тангенс угла диэлектрических потерь $tg\ \delta \cdot 10^3$ при частоте 50 Гц, не более	—								1,0	0,9*	—	0,5*	0,2*
18. Удельное объемное сопротивление при постоянном токе ρ_V, Ом · см, не менее, при температуре:													
20 °С	—					10^{13}			10^{14}				
200 °С	10^{9*}				10^{10*}	10^{11*}			10^{12}		10^{10}	10^{12}	
600 °С	10^5				10^6	10^{6*}		10^{7*}	10^7	10^8	10^6	10^8	
19. Удельное поверхностное сопротивление ρ_s, Ом, не менее	—					10^{10}			—				

* Основные показатели свойств материалов, остальные показатели являются справочными.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2, 3).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности СССР

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 27.01.83 № 429

3. Стандарт полностью соответствует СТ СЭВ 3567—82, стандартам МЭК 672-1—80, МЭК 672-3—84

4. ВЗАМЕН ГОСТ 20419—75 в части технических требований

5. Ограничение срока действия снято по протоколу № 5—94 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 11-12—94)

6. ИЗДАНИЕ с Изменениями № 1, 2, 3, утвержденными в августе 1985 г., сентябре 1987 г., декабре 1988 г. (ИУС 11—85, 12—87, 3—89)

gost.e-ecolog.ru