

СРАВНЕНИЕ СТАНДАРТОВ НА ЦЕМЕНТ

- ГОСТ 31108-2003 (РОССИЙСКИЙ СТАНДАРТ)

- BS EN 197-1:2000 (БРИТАНСКИЙ СТАНДАРТ)

- GB 175-1999 (КИТАЙСКИЙ СТАНДАРТ)

- GB 175-2007 (КИТАЙСКИЙ СТАНДАРТ) – вступает в силу с 1 июня 2008 г.

I. Классификация цементов по вещественному составу

ГОСТ 31108-2003

Тип цемента	Наименование цемента	Сокращенное обозначение цемента	Вещественный состав цемента, % от массы*							
			Основные компоненты							
			Портландцементный клинкер	Доменный или электро-термо-фосфорный гранулированный шлак	Пуццолана	Зола-уноса	Глиеж или обожженный сланец	Микрокремнезем	Известняк	Вспомогательные компоненты
К	Ш	П	З	Г	МК	И				
ЦЕМ I	Портландцемент	ЦЕМ I	95-100	-	-	-	-	-	-	0-5
ЦЕМ II	Портландцемент с минеральными добавками**:									
	шлаком	ЦЕМ II/A-Ш	80-94	6-20	-	-	-	-	-	0-5
		ЦЕМ II/B-Ш	65-79	21-35	-	-	-	-	-	0-5
	пуццоланой	ЦЕМ II/A-П	80-94	-	6-20	-	-	-	-	0-5
	золой-уноса	ЦЕМ II/A-З	80-94	-	-	6-20	-	-	-	0-5
	глиежем или обожженным сланцем	ЦЕМ II/A-Г	80-94	-	-	-	6-20	-	-	0-5
	микрокремне-	ЦЕМ	90-94	-	-	-	-	6-10	-	0-5

	земом	II/A-МК								
	известняком	ЦЕМ II/A-И	80-94	-	-	-	-	-	6-20	0-5
	композиционный портланд-цемент***	ЦЕМ II/A-К	80-94	6-20						0-5
ЦЕМ III	Шлакопортланд-цемент	ЦЕМ III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	-	0-5
ЦЕМ IV	Пуццолановый цемент***	ЦЕМ IV/A	65-79	-	21-35				-	0-5
ЦЕМ V	Композиционный цемент***	ЦЕМ V/A	40-78	11-30	11-30	-	-	-	0-5	

* Значения относятся к сумме основных и вспомогательных компонентов цемента, кроме гипса, принятой за 100%.

** В наименовании цементов типа ЦЕМ II (кроме композиционного портландцемента) вместо слов "с минеральными добавками" указывают наименование минеральных добавок - основных компонентов.

*** Обозначение вида минеральных добавок - основных компонентов должно быть указано в наименовании цемента.

Примечание - В таблице приведен вещественный состав портландцемента со шлаком подтипов А и В; для остальных цементов типа ЦЕМ II и цементов типов ЦЕМ III-ЦЕМ V приведен вещественный состав подтипа А.

BS EN 197-1:2000

Основные типы	Наименование 27 цементов (типы общих цементов)		Вещественный состав цемента (процент от массы ^{a)})											
			Основные компоненты										Вспомогательные компоненты	
			Клинкер	Доменный шлак	Микро-кремнезем	Пуццолана		Зола-уноса		Обожженный сланец	Известняк			
						натуральный	обожженный	кремневая	известковая					
K	S	D ^{b)}	P	Q	V	W	T	L	L					
CEM I	Портландцемент	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
CEM II	Шлакопортландцемент	CEM II/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Портландцемент с добавкой микрокремнезема	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-P	80-94	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Пуццолановый портландцемент	CEM II/B-P	65-79	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-Q	80-94	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-Q	65-79	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	0-5
	Портландцемент с добавкой золы-уноса	CEM II/B-V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-W	80-94	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-W	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0-5
		CEM II/A-T	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0-5
	Портландцемент с добавлением обожженного	CEM II/B-T	65-79	-	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	0-5

	сланца												
	Портландцемент с добавкой известняка	СЕМ II/A-L	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0-5
		СЕМ II/B-L	65-79	-	-	-	-	-	-	-	21-35	-	0-5
		СЕМ II/A-LL	80-94	-	-	-	-	-	-	-	-	6-20	0-5
		СЕМ II/B-LL	65-79	-	-	-	-	-	-	-	-	21-35	0-5
	Композиционный портландцемент ^{с)}	СЕМ II/A-M	80-94	6-20								0-5	
		СЕМ II/B-M	65-79	21-35								0-5	
СЕМ III	Шлакопортландцемент	СЕМ III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		СЕМ III/B	20-34	66-80	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		СЕМ III/C	5-19	81-95	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
СЕМ IV	Пуццолановый цемент ^{с)}	СЕМ IV/A	65-89	-	11-35				-	-	-	0-5	
		СЕМ IV/B	45-64	-	36-55				-	-	-	0-5	
СЕМ V	Композиционный цемент ^{с)}	СЕМ V/A	40-64	18-30	-	18-30		-	-	-	-	-	0-5
		СЕМ V/B	20-38	31-50	-	31-50		-	-	-	-	-	0-5

а) Значения относятся к сумме основных и вспомогательных компонентов.

б) Количество микрокремнезема ограничено 10%.

с) Для композиционных цементов СЕМ II/A-M и СЕМ II/B-M, для пуццолановых цементов СЕМ IV/A и СЕМ IV/B и для композиционных цементов СЕМ V/A и СЕМ V/B обозначение вида минеральных добавок – основных компонентов – должно быть указано в наименовании цементов.

GB 175-1999

Тип цемента	Наименование цемента	Основные компоненты цемента, %	
		Клинкер	Добавки
P.I	Портландцемент	100	-
P.II	Портландцемент	95-100	0-5
P.O	Обычный цемент	85-94	6-15

Первый тип портландцемента (P.I) делается из клинкера без применения добавок.

Второй тип портландцемента (P.II) получают путем тонкого помола клинкера, не более 5 % от массы цемента известняка или доменного гранулированного шлака в качестве добавки.

Обычный цемент P.O. получают путем тонкого помола клинкера, 6 -15 % добавок, необходимого количества гипса. При добавлении активных добавок их доля должна быть не выше 15 %, в них разрешается использование до 5 % от массы цемента шлака из обжиговых печей или не более 10 % инертных добавок в качестве заменителя.

GB 175-2007

Вид	обозначение	Ингредиенты				
		Клинкер+гипс	Гранулированный доменный шлак	Добавки на основе вулканического пепла	Измельченный угольный шлак	известняк
портландцемент	P.I.	100	-	-	-	-
	P.II	≥ 95	≤ 5	-	-	-
		≥ 95	-	-	-	≤ 5
Обычный портландцемент	P.O	≥ 80 и 95	>50 и $\leq 20^a$			-
шлако-портландцемент	P.S.A	≥ 50 и <80	>20 и $\leq 50^b$	-	-	-
	P.S.B	≥ 30 и <50	>50 и $\leq 70^b$	-	-	-
портланд цемент из вулканического пепла	P.P	≥ 60 и <80	-	>20 и $\leq 40^c$	-	-
портландцемент из измельченного угольного шлака	P.F	≥ 60 и <80	-	-	>20 и $\leq 40^d$	-
композиционный портландцемент	P.C	≥ 50 и <80	>20 и $\leq 50^e$			

а) данные ингредиенты - это активные добавки, в соответствии с пунктом 5.2.3 настоящего стандарта, среди этих добавок могут быть так же инертные добавки, массой не более 8% массы цемента, соответствующие требованиям пункта 5.4.2 настоящего стандарта или же не более 5% от массы цемента шлака из обжиговых печей.

б) данные ингредиенты – это активные добавки, соответствующие требованиям стандартов GB/T203 и GB/T18046, так же можно использовать активные добавки, соответствующие требованиям пункта 5.2.3 настоящего стандарта, в количестве не более чем 8% от массы цемента, или же могут быть заменены какой-либо инертной добавкой, соответствующей требованиям пункта 5.2.4 настоящего стандарта или же шлаком из обжиговых печей, соответствующим пункту 5.2.5 настоящего стандарта.

с) данные ингредиенты – это активные добавки, соответствующие требованиям стандарта GB/T 2847.

д) данные ингредиенты – это активные добавки, соответствующие требованиям стандарта GB/T 1596.

е) данные ингредиенты состоят из более чем 2-х типов ингредиентов: активные добавки,

соответствующие требованиям пункта 5.2.3 данного стандарта и/или инертные добавки, соответствующие требованиям пункта 5.2.4 данного стандарта; в том числе разрешается использовать шлак из обжиговых печей, соответствующий требованиям пункта 5.2.5 данного стандарта, в количестве не более 8% от массы цемента. При добавлении шлака, количество добавок не должно повторять вес шлакового портландцемента.

II. Требования к физико-механическим свойствам цементов

ГОСТ 31108-2003 /BS EN 197-1:2000

Класс прочности цемента	Прочность на сжатие, МПа, в возрасте				Начало схватывания, мин, не ранее	Равномерность изменения объема (расширение), мм, не более
	2 сут не менее	7 сут не менее	28 сут			
			не менее	не более		
22,5Н ^{а)}	-	11	22,5	42,5	75	10
32,5Н	-	16	32,5	52,5		
32,5Б	10	-				
42,5Н	10	-	42,5	62,5	60	
42,5Б	20	-				
52,5Н	20	-	52,5	-	45	
52,5Б	30	-				

а) Цемент класса 22,5Н представлен только в ГОСТ 31108-2003.

GB 175-1999

Виды цемента	Марки прочности	Предел прочности на сжатие, МПа		Предел прочности на изгиб, МПа		Начало схватывания, мин, не ранее	Конец схватывания, час, не позднее
		3 дня	28 дней	3 дня	28 дней		
Портланд-цемент (P.I, P.II)	42.5	17.0	42.5	3.5	6.5	45	6,5
	42.5 R	22.0	42.5	4.0	6.5		
	52.5	23.0	52.5	4.0	7.0		
	52.5 R	27.0	52.5	5.0	7.0		
	62.5	28.0	62.5	5.0	8.0		
	62.5 R	32.0	62.5	5.5	8.0		
Обычный портланд-цемент (P.0)	32.5	11.0	32.5	2.5	5.5	45	10
	32.5 R	16.0	32.5	3.5	5.5		
	42.5	16.0	42.5	3.5	6.5		
	42.5 R	21.0	42.5	4.0	6.5		
	52.5	22.0	52.5	4.0	7.0		
	52.5 R	26.0	52.5	5.0	7.0		

GB 175-2007

Тип	Уровень прочности	Прочность на сжатие		Прочность на изгибе		Начало схватывания, мин, не ранее	Конец схватывания, час, не позднее
		3 дня	28 дней	3 дня	28 дней		
Портланд цемент	42.5	≥ 17.0	≥ 42.5	≥ 3.5	≥ 6.5	45	6,5
	42.5R	≥ 22.0		≥ 4.0			
	52.5	≥ 23.0	≥ 52.5	≥ 4.0	≥ 7.0		
	52.5R	≥ 27.0		≥ 5.0			
	62.5	≥ 28.0	≥ 62.5	≥ 5.0	≥ 8.0		
	62.5R	≥ 32.0		≥ 5.5			
Обыкновенный портланд цемент	42.5	≥ 17.0	≥ 42.5	≥ 3.5	≥ 6.5	45	10
	42.5R	≥ 22.0		≥ 4.0			
	52.5	≥ 23.0	≥ 52.5	≥ 4.0	≥ 7.0		
	52.5R	≥ 27.0		≥ 5.0			
шлако-портланд цемент, портланд цемент из вулканического пепла, портланд цемент из измельчённого угольного шлака, составной портланд цемент	32.5	≥ 10.0	≥ 32.5	≥ 2.5	≥ 5.5		
	32.5R	≥ 15.0		≥ 3.5			
	42.5	≥ 15.0	≥ 42.5	≥ 3.5	≥ 6.5		
	42.5R	≥ 19.0		≥ 4.0			
	52.5	≥ 21.0	≥ 52.5	≥ 4.0	≥ 7.0		
52.5R	≥ 23.0	≥ 4.5					

III. Требования к химическим показателям цемента

ГОСТ 31108-2003

В процентах массы цемента

Наименование показателя	Тип цемента	Класс прочности цемента	Значение показателя
Потеря массы при прокаливании, не более	ЦЕМ I	Все классы	5,0
	ЦЕМ III		
Нерастворимый остаток, не более	ЦЕМ I	Все классы	5,0
	ЦЕМ III		

Содержание оксида серы (VI) SO_3 , не более	ЦЕМ I	22,5Н	3,5	
	ЦЕМ II	32,5Н		
	ЦЕМ IV	32,5Б		
	ЦЕМ V	42,5Н		
			42,5Б	4,0
			52,5Н	
		52,5Б		
	ЦЕМ III	Все классы		
Содержание хлорид-иона Cl^- , не более	Все типы*	То же	0,10**	

* В цементе типа ЦЕМ III содержание хлорид-иона Cl^- может быть более 0,10%, но в этом случае оно должно быть указано на упаковке и в документе о качестве.

** В отдельных случаях по специальным требованиям в цементах для преднапряженного бетона может быть установлено более низкое значение максимального содержания хлорид-иона Cl^- .

BS EN 197-1:2000

Наименование показателя	Тип цемента	Класс прочности цемента	Значение показателя ^{a)}		
Потеря массы при прокаливании, не более	CEM I	Все классы	$\leq 5,0\%$		
	CEM III				
Нерастворимый остаток, не более	CEM I	Все классы	$\leq 5,0\%$		
	CEM III				
Содержание оксида серы (VI) SO_3 , не более	CEM I	32,5N	$\leq 3,5\%$		
	CEM II ^{b)}				
	CEM IV				
	CEM V	42,5N			
				42,5R	$\leq 4,0\%$
				52,5N	

		52,5R	
	СЕМ III ^{c)}	Все классы	
Содержание хлорид-иона Cl ⁻ , не более	Все типы ^{d)}	Все классы	≤0,10% ^{f)}

а) Значения показателей представлены в процентах массы цемента.

в) Цемент типа СЕМ II/В-Т может содержать до 4,5% SO₃ для всех классов.

с) Цемент типа СЕМ III/С может содержать до 4,5% SO₃.

д) В цементе типа СЕМ III содержание хлорид-иона Cl⁻ может быть более 0,10%, но в этом случае оно должно быть указано на упаковке и в документе о качестве.

ф) В отдельных случаях по специальным требованиям в цементах для преднапряженного бетона может быть установлено более низкое значение максимального содержания хлорид-иона Cl⁻.

GB 175-1999

наименование показателя	P 0	P I	P II
нерастворимый остаток	-	≤ 0,75%	≤ 1,5%
потери при прокаливании	≤ 5%	≤ 3%	≤ 3,5%
MgO	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%
SO ₃	≤ 3,5%	≤ 3,5%	≤ 3,5%
удельная поверхность, м ² /кг		300	300
остаток на сите № 008	≤ 10%		

GB 175-2007

Тип	Об-е (вид)	Нераствори мый остаток	Потери при прокаливании	SO ₃	Оксид магния	Хлор-ионы
Портланд цемент	PI	≤0.75	≤3.0			≤0.06 ^c
	PII	≤1.50	≤3.5			
Обычный портланд цемент	PO	-	≤5.0	≤3.5	≤5.0 ^a	
					≤6.0 ^b	
Шлако-портланд цемент	PSA	-	-	≤4.0	-	
	PSB	-	-			
Портланд цемент из	PP	-	-	≤3.5	≤6.0 ^b	

вулканического пепла						
Портланд цемент из измельчённого угольного шлака	PF	-	-			
Композиционный портланд цемент	PC	-	-			
<p>а) Если цемент прошёл испытания при пропаривании, доля оксида магния в цементе может быть увеличена до 6.0% (от массы)</p> <p>б) Если доля оксидов магния (от массы) больше 6.0%, то необходимо провести испытания на неизменность объёма при пропаривании.</p> <p>с) В случае, если необходимо меньшее значение данного показателя, это может быть согласовано продавцом и покупателем.</p>						