

## Сводные данные по эталонным материалам VDZ100, VDZ200, VDZ300

### 1 Описание продукта

Материал:	<i>Портландцемент (CEM I 42,5 R)</i>	<i>Композиционный портландцемент (CEM II/B-M (S,LL))</i>	<i>Шлакопортландцемент (CEM III/B)</i>
Код продукта:	VDZ100	VDZ200	VDZ300
Масса образца (единица упаковки)	ок. 200 г	ок. 200 г	ок. 200 г

### 2 Характеристика

Характеристика эталонного материала была получена в результате проведения межлабораторных сравнительных анализов. Для полученных результатов анализов, после исключения из них выбросов, были рассчитаны средние арифметические значения, а также среднеквадратичные отклонения  $S_{vgl.}$  повторяемости и сравнимости соответствующих результатов. Неопределенность результатов  $u_{cref}$  была рассчитана по уравнению 1. Количество очищенных от выбросов результатов  $N$  указано в таблицах напротив соответствующих результатов анализов.

Уравнение 1: 
$$u_{cref} = k \times \frac{S_{vgl.}}{\sqrt{N}}$$

Указанные неопределенности соответствуют расширенной неопределенности с уровнем доверия ок. 95 % при использовании коэффициента охвата  $k = 2$ .

### 3 Обзор примененных методов анализа

«Мокрая химия» согласно DIN EN 196-2 (например, определение содержания сульфата, сульфида, хлорида);

Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) согласно DIN EN 196-2;

Определение минеральных фаз по данным рентгенодифрактометрии и результатам уточнения структуры методом Ритвельда (XRD);

Определение содержания гранулированного доменного шлака согласно CEN/TR 196-4;

Определение следовых элементов;

Определение плотности по Блейну

Более точную информацию об анализируемых параметрах, примененных методах анализа и количестве полученных результатов без выбросов можно найти в представленных ниже таблицах.

#### 4 Параметры и результаты анализов эталонных материалов

##### 4.1 Рентгенофлуоресцентный анализ и «мокрая химия» согласно DIN EN 196-2:

Параметр	Метод	Ед. измер.	VDZ100		VDZ200		VDZ300	
			Ср. арифмет. ± неопределенность	N	Ср. арифмет. ± неопределенность	N	Ср. арифмет. ± неопределенность	N
CO <sub>2</sub>	950°C/IR	масс. %	1,98 ± 0,06	19	3,54 ± 0,13	19	1,00 ± 0,06	20
H <sub>2</sub> O	950°C/IR	масс. %	0,91 ± 0,08	8	0,95 ± 0,1	7	0,44 ± 0,05	7
Изменения массы	DIN EN 196-2, раздел 5.4	масс. %	2,85 ± 0,08	21	4,29 ± 0,16	20	0,85 ± 0,37	19
CaO	DIN EN 196-2, раздел 5	масс. %	64,84 ± 0,56	16	58,28 ± 0,87	16	48,7 ± 0,33	14
SiO <sub>2</sub>	DIN EN 196-2, раздел 5	масс. %	20,13 ± 0,16	16	22,76 ± 0,27	16	30,93 ± 0,17	15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	DIN EN 196-2, раздел 5	масс. %	4,60 ± 0,05	16	5,61 ± 0,08	16	8,88 ± 0,06	15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	DIN EN 196-2, раздел 5	масс. %	3,07 ± 0,12	16	1,94 ± 0,08	16	1,05 ± 0,03	14
MgO	DIN EN 196-2, раздел 5	масс. %	0,88 ± 0,06	16	3,14 ± 0,12	16	4,97 ± 0,06	14
Na <sub>2</sub> O	DIN EN 196-2, раздел 4.5.19	масс. %	0,28 ± 0,02	8	0,29 ± 0,03	9	0,21 ± 0,02	9
K <sub>2</sub> O	DIN EN 196-2, раздел 5	масс. %	0,46 ± 0,02	14	0,87 ± 0,02	16	0,81 ± 0,03	15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	DIN EN 196-2, раздел 5	масс. %	0,15 ± 0,01	12	0,15 ± 0,01	14	0,05 ± 0,01	12
TiO <sub>2</sub>	DIN EN 196-2, раздел 5	масс. %	0,24 ± 0,01	15	0,35 ± 0,01	15	0,46 ± 0,01	14
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	DIN EN 196-2, раздел 5	масс. %	0,07 ± 0,02	14	0,11 ± 0,03	14	0,23 ± 0,05	12
SrO	DIN EN 196-2, раздел 5	масс. %	0,13 ± 0,01	11	0,25 ± 0,02	10	0,10 ± 0,01	9
SO <sub>3</sub>	DIN EN 196-2, раздел 4.4.2	масс. %	2,88 ± 0,04	16	2,51 ± 0,04	15	1,49 ± 0,05	16
Сульфид	DIN EN 196-2, раздел 4.4.5	масс. %	0,024 ± 0,013	6	0,261 ± 0,016	7	0,766 ± 0,056	9
Cl	DIN EN 196-2, раздел 4.5.16	масс. %	0,076 ± 0,004	19	0,063 ± 0,003	18	0,075 ± 0,004	18
Нерастворимый остаток HCl/Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	DIN EN 196-2, раздел 4.4.3	масс. %	0,54 ± 0,07	19	0,98 ± 0,1	19	0,41 ± 0,07	19
Свободная известь	EN 451	масс. %	1,49 ± 0,09	16	1,37 ± 0,1	16	0,7 ± 0,1	17

#### 4.2 Минеральные фазы по данным рентгенодифрактометрии и результатам уточнения структуры методом Ритвельда:

Параметр	Метод	Ед. измер.	VDZ100		VDZ200		VDZ300	
			Ср. арифмет. ± неопределенность	N	Ср. арифмет. ± неопределенность	N	Ср. арифмет. ± неопределенность	N
Содержание гранулированного дом. шлака	CEN/TR 196-4	масс. %	-	-	20,1 ± 0,6	5	70,9 ± 1,3	6
Алит	Рентг. дифракция	масс. %	59 ± 0,6	20	40,6 ± 0,5	17	18,9 ± 0,6	17
Белит	Рентг. дифракция	масс. %	14,1 ± 0,5	19	15 ± 0,5	17	2,7 ± 0,4	17
C4AF	Рентг. дифракция	масс. %	6,9 ± 0,5	19	5 ± 0,4	17	2,2 ± 0,4	17
C3A (общ.)	Рентг. дифракция	масс. %	8,3 ± 0,3	19	5 ± 0,2	16	2,5 ± 0,2	16
C3A (куб.)	Рентг. дифракция	масс. %	5,9 ± 0,3	18	4 ± 0,2	17	0,7 ± 0,1	17
C3A (орт.)	Рентг. дифракция	масс. %	2,3 ± 0,3	19	0,9 ± 0,2	18	1,7 ± 0,2	17
Портландит	Рентг. дифракция	масс. %	2 ± 0,3	14	1,9 ± 0,4	14	0,6 ± 0,2	15
Свободная известь	Рентг. дифракция	масс. %	0,3 ± 0,1	17	0,1 ± 0,1	16	0,2 ± 0,2	16
Периклаз	Рентг. дифракция	масс. %	0,1 ± 0,1	19	0,9 ± 0,1	18	0,2 ± 0,1	18
Аркинит	Рентг. дифракция	масс. %	0,3 ± 0,1	17	0,4 ± 0,1	16	0,5 ± 0,1	16
Глазерит	Рентг. дифракция	масс. %	0,2 ± 0,1	9	0,6 ± 0,1	9	0,1 ± 0,1	4
Ангидрит	Рентг. дифракция	масс. %	2,6 ± 0,3	18	1,1 ± 0,2	16	1,1 ± 0,2	16
Бассанит (полугидрат)	Рентг. дифракция	масс. %	1,8 ± 0,3	18	1,3 ± 0,2	15	1,0 ± 0,2	15
Гипс	Рентг. дифракция	масс. %	0,2 ± 0,1	18	0,3 ± 0,1	15	0,1 ± 0,1	12
Кварц	Рентг. дифракция	масс. %	0,2 ± 0,1	19	0,3 ± 0,1	17	0,2 ± 0,1	18
Кальцит	Рентг. дифракция	масс. %	4,4 ± 0,4	20	8,4 ± 0,4	16	1,4 ± 0,2	16

#### 4.3 Содержание следовых элементов:

Параметр	Метод	Ед. измер.	VDZ100		VDZ200		VDZ300	
			Ср. арифмет. ± неопределенность	N	Ср. арифмет. ± неопределенность	N	Ср. арифмет. ± неопределенность	N
As	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	5,19 ± 1,35	6	3,68 ± 0,77	6	3,11 ± 0,8	6
Ba	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	464 ± 91	4	304 ± 65	4	660 ± 57	4
Be	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	1,21 ± 0,46	5	1,51 ± 0,44	5	3,68 ± 0,98	6
Co	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	8,98 ± 0,53	8	5,13 ± 0,91	9	3,92 ± 1,16	8
Cr	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	99,8 ± 10,5	8	48,3 ± 3,5	7	33,3 ± 2,8	9
Cu	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	255 ± 19	8	125 ± 9	9	27,2 ± 5,1	8
Hg	ICP-MS/ICP-OES/AAS/FIMS	мкг/г	0,012 ± 0,002	7	0,017 ± 0,003	8	0,009 ± 0,013	5
Mn	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	372 ± 31	7	584 ± 58	8	1460 ± 149	7
Mo	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	5,15 ± 2,44	4	-	-	-	-
Ni	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	38,7 ± 3,3	8	17,8 ± 1,6	8	6,79 ± 1,23	7
Pb	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	50,8 ± 4,3	9	24,5 ± 3,2	8	14,8 ± 2,2	8
Sb	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	10,4 ± 2,4	4	5,2 ± 2,1	4	(1,6 ± 0,6)	3
Sn	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	10,7 ± 3	6	6,6 ± 2,5	6	-	-
Sr	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	(1005 ± 197)	4	(1922 ± 394)	4	(811 ± 50)	3
V	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	60,5 ± 4,9	8	28 ± 3	8	32 ± 4,8	9
Zn	ICP-MS/ICP-OES/AAS	мкг/г	300 ± 23	7	128 ± 14	7	132 ± 16	7

4.4 Гранулометрический состав, плотность, удельная поверхность по Блейну:

Параметр	Ед. измер.	VDZ100		VDZ200		VDZ300		
		Ср. арифмет. ± неопредел.	N	Ср. арифмет. ± неопредел.	N	Ср. арифмет. ± неопредел.	N	
Истинная плотность	г/см <sup>3</sup>	3,12 ± 0,03	17	3,04 ± 0,03	17	2,96 ± 0,02	17	
Уд. повехность по Блейну	см <sup>2</sup> /г	3566 ± 75	17	3601 ± 49	17	3972 ± 87	16	
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 1 мкм	%	7,0 ± 2,0	14	5,7 ± 1,7	15	5,7 ± 1,3	14
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 2 мкм	%	12,7 ± 1,7	17	11,1 ± 1,4	18	11,2 ± 1,2	17
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 3 мкм	%	17,2 ± 1,8	16	15,5 ± 1,6	17	15,8 ± 1,5	16
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 4 мкм	%	21,5 ± 1,7	18	19,7 ± 1,6	19	20,1 ± 1,6	18
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 5 мкм	%	25,4 ± 1,9	19	23,4 ± 1,6	19	24,0 ± 1,7	18
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 6 мкм	%	28,5 ± 2,0	17	27,0 ± 1,8	17	27,8 ± 1,9	16
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 7 мкм	%	31,0 ± 1,8	16	30,4 ± 1,9	17	31,5 ± 1,9	16
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 8 мкм	%	34,1 ± 1,9	17	34,0 ± 1,9	18	35,4 ± 1,7	17
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 10 мкм	%	39,2 ± 1,9	17	40,1 ± 1,8	18	42,3 ± 1,6	17
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 12 мкм	%	43,7 ± 2,1	16	45,7 ± 1,9	17	48,6 ± 1,7	16
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 14 мкм	%	48,1 ± 2,3	16	50,8 ± 2,0	17	54,7 ± 1,5	16
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 16 мкм	%	52,2 ± 2,5	16	55,5 ± 2,1	17	60,5 ± 1,3	17
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 20 мкм	%	59,2 ± 2,5	16	63,2 ± 2,0	17	70,1 ± 1,3	16
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 28 мкм	%	70,8 ± 1,7	16	74,8 ± 1,4	18	83,6 ± 1,7	15
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 32 мкм	%	75,9 ± 1,7	15	79,3 ± 1,6	16	88,5 ± 1,2	16
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 40 мкм	%	83,1 ± 1,3	15	86,4 ± 0,9	16	94,9 ± 0,7	15
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 45 мкм	%	87,0 ± 1,3	17	89,8 ± 0,9	18	97,2 ± 0,7	19
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 56 мкм	%	92,8 ± 1,4	18	94,5 ± 0,8	18	98,9 ± 0,4	19
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 63 мкм	%	95,2 ± 1,1	17	96,2 ± 0,7	17	99,5 ± 0,2	18
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 75 мкм	%	97,7 ± 0,7	17	98,3 ± 0,5	18	99,9 ± 0,1	16
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 90 мкм	%	99,1 ± 0,4	17	99,4 ± 0,2	17	100 ± 0,1	16
Гранул. состав (лаз. дифракция)	Проход 125 мкм	%	99,9 ± 0,1	13	100 ± 0,1	13	100 ± 0,1	12
х' (параметр положения) РРШБ	мкм	22 ± 1	14	20 ± 0,7	15	16,3 ± 0,5	15	
n (угловой коэффициент) РРШБ		0,89 ± 0,04	15	0,97 ± 0,03	16	1,11 ± 0,04	16	

Примечание: Предлагаемые материалы формально не являются сертифицированными эталонными материалами по определению руководства ИСО 30.