

“

”

”

”



”

”

:

”

”

“

2020

“

”

”

”

”

”

:

”

”

“

• - •
• - •

” “
” “
， 14 2020 .
120
， 3 ， 58 ， 16 ，
102 ，
” ”
” ”

15 2020 . 10:00 .
” “
” “
， -226 .

I.

I.1.

10

(CO₂),

4-8 %

CO₂,

CO₂



:

$$= 0,08 \div 0,14 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{°K}};$$



$$= 0,07 \div 0,09 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{°K}}.$$

:

;

;

;

I3.

II.

, 3

, 58

120

, 16

102

III.

(CO₂),
7 %

() [3].

1.1.

600 ° .

[7].

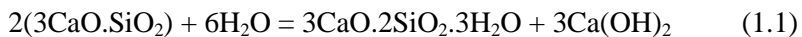
1.2.

-
-
-
-
-

- (I).

- (II).

CaO₂.nH₂O (), :



EN 1015-3.

N EN 196-5.

EN 196-9.

1.3.

1100 ° 1200 °С.

1.1.

1.1.

LECA,

Размер	Насипна плътност ng/m ³	Обемна плътност kg/m ³	Якост на натиск MN/m ₂
0-0.5	600	1150*	-
0.5-2.5	330	630*	-
2-4	275	520	1.16*
4-10	255	470	1.12
10-20	215	400	0.78
4-8	215	400	0.66
8-22	170	310	0.40

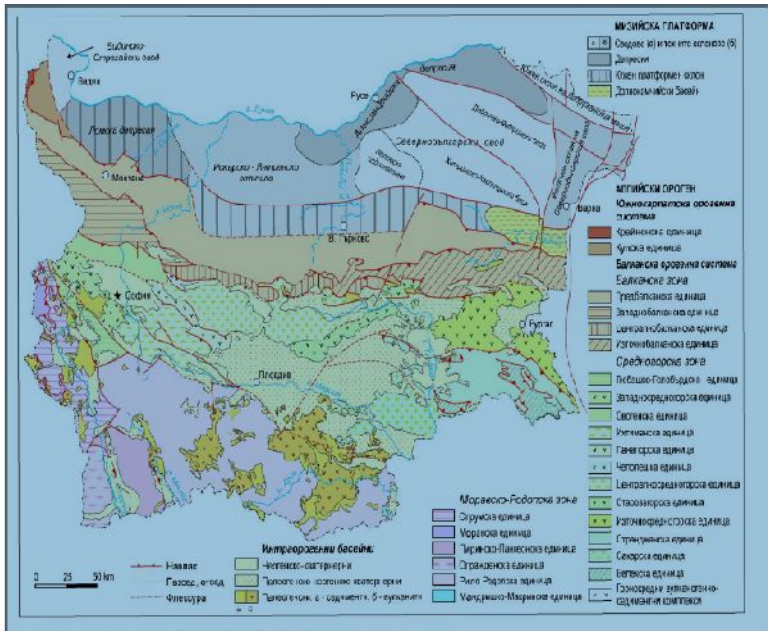
1.

2.

3.

2.1.

(.2.1).



2.1.



2.3.

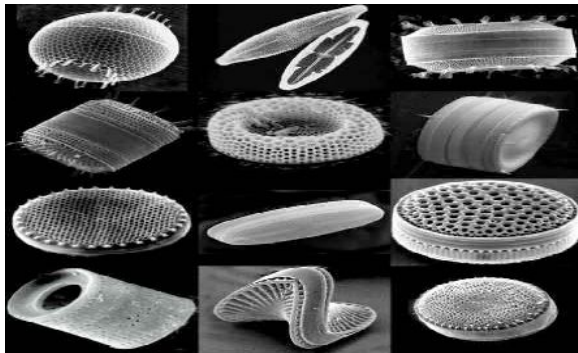
• (), ;
• (), ;
- , ;

2.2.

EN 2762).
0.063 , Precisa 320 XT1200C
Retsch AS 200 control (sieve shaker Retsch AS 200 control).

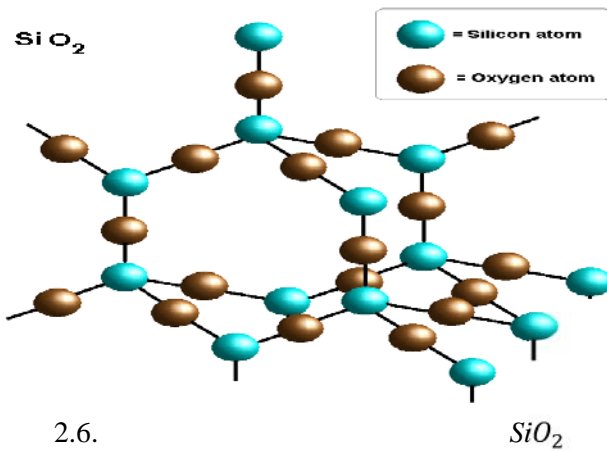
- $SiO_2 - 95,0 \div 97,0 \%$; $CaO - 0,32 \div 0,34 \%$;
- $Al_2O_3 - 1,35 \div 1,43 \%$; $TiO_2 - 0 \div 0,06 \%$;
- $K_2O - 0,04 \div 0,19 \%$; $MnO - 0 \div 0,05 \%$;
- $MgO - 0,16 \div 0,25 \%$; $FeO - 0 \div 0,16 \%$.

2.5.



2.5.

2.6.



EN ISO 17025

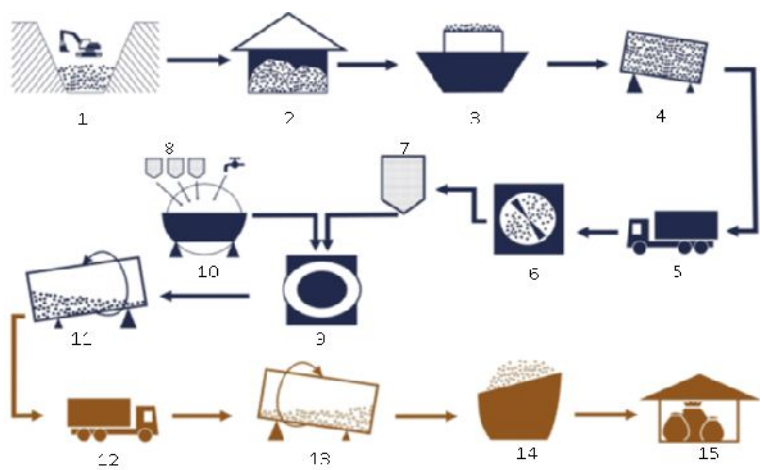
.2.1. [60]:

2.1.

		%	
	10,0		3,0
325- , %	2,0	SiO_2	89,0
	1,43	Al_2O_3	4,0
(, %	120,00	Na_2O	1,2
()	85,00	Fe_2O_3	1,7
ецифичи g/l	192	CaO	1,4
ително теі kg/m^3	2,2	MgO	0,6
ителната m^2/kg	35,7	K_2O	0,5
, μm	1,2		0,5
			8,0

2.3.

2.8



2.8.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.

2.4.

- :
- -
- ;
- ;
- ;

0,25÷15 mm – . 2.19.



2.19.

100 mm 100 mm ()
 () (CEM I 42.5 R
 EN 197-1 „ “) – . 2.20.



2.20

1-4 - ;
5-6 - ; 7-8 -

” “ (1).
-
().



a



б



в

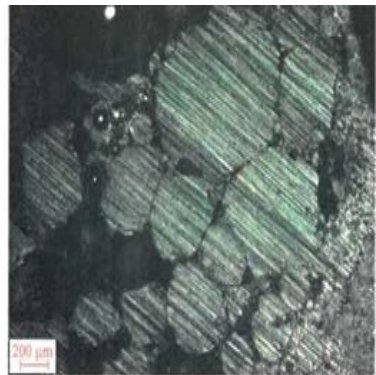
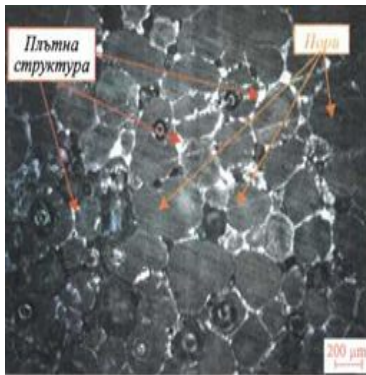
2.21.

:) ;)

40 ÷ 60 %.

1 ÷ 15 mm.

. 2.23.



2.23.

200

)
)

,
,

;

()

7567-84

” 7567-88, . 1.13 ,, “.

15) (2,5

(50).

EN 933-1 EN 933-2 ,, “ . 2.2.

EN 12620/ ,,

2.2.

Образец № / ЛДМ, %	ϕ 1÷2,5 mm	ϕ 2,5÷5,0 mm	ϕ 5,0÷10 mm	ϕ 10÷15 mm
	%	%	%	%
Образец № 1	25	20	10	5
Образец № 2	18	16	14	11
Образец № 3	12	13	17	19
Образец № 4	8	10	22	27

• :
 90%.
 ,
 - / ;
 • .
 ”) (-
 950 pm, 100 pm ;
 • 5÷10 pm ;
 • (. 2.27),
 .

2.5.

- ”
 “
 :
 ➤ EN 12620:2002+A1:2008/NA:2017 „
 “;
 ➤ 7567-84 „
 “;
 ➤ 7567-88, . 1.13 „
 “;
 ➤ EN 13169:2012+A1:2015 „ “

- EN 933-1 EN 933-2 „
- EN 12620/ „ “;“;
- EN 196-1 / EN ISO 679 / ASTM C109, C349 / NF P18-11 / UNE 80101 / DIN 1164 / BS 3892
“Servo plus evolution 161- 02N” ;
- EN 206:2013+A1:2016 „ . , , ,
“;“;
- EN 12390-2:2019 „ .

2.6. -

**COMPRESSION TESTING MASHINE 2000 kN CAPACITI
“Servo - plus evolution Touch Screen Digital System“ - . 2.28.**

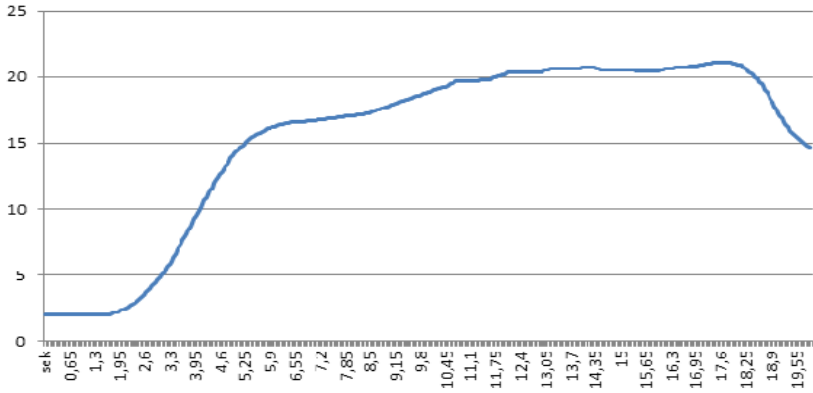


2.28.

2.31

1,

load, kN



2.31.

1

[64].

EN 206-1

$$= 9500 (f_{ck.kube} + 8)^{1/3} \quad (2.1)$$

: $f_{ck.kube}$ –
strength),

(maximum

$$\frac{\sigma_{\text{гр}}}{f_{ck.kube}} = - \frac{k \cdot \eta - \eta^2}{1 + (k-2)\eta} \quad (2.2)$$

$$\epsilon_c = \frac{\dot{\epsilon}_c}{\dot{\epsilon}_{c1}} \quad (2.3)$$

$$\dot{\epsilon}_c = \dots \quad (\quad)$$

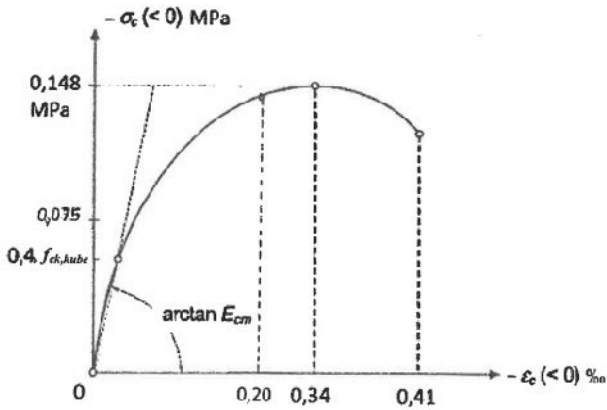
пяти ;

$$\dot{\epsilon}_{c1} = \dots \quad (\quad)$$

изм ;

2.32

1.



2.32.

1

1

- ($0,4 f_{ck}$);
- ($= 0,1048$);
- ($0,34$ $0,41$).

=2 mm

(NiCr-Ni),

= 1,5 mm.

2000 W.

UNI-T UT 55 Multimeter (. 2.43).



2.43.

. 2.46

4

2000 W.

32 ° ,

15:10 .

15:30 .

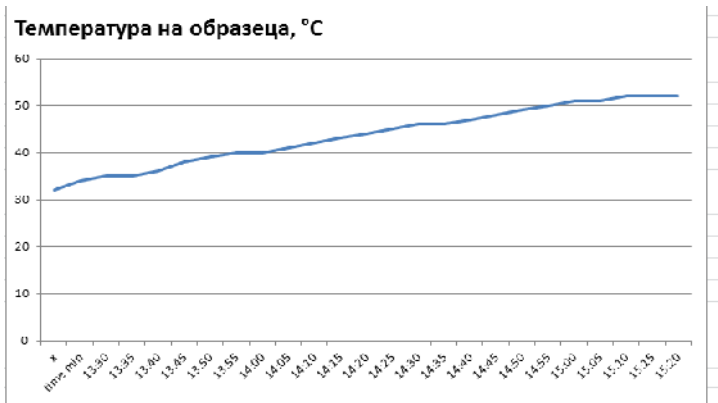
52 ° ,

(

)

156 ° ,

52 ° ,



2.46.

4

$$Q = q \cdot F \cdot \text{grad} T \quad (2.5)$$

q - коэффициент теплопроводности; ()
 F - площадь поперечного сечения;

$\text{grad} T$ - температурный градиент;

$$\text{grad} T = T_{\text{нагр.}} - T_{\text{вн.ст.}} \quad (2.6)$$

$$q = \frac{\text{grad} T}{R} \quad (2.7)$$

R - сопротивление теплопередаче; ие на :

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \quad (2.8)$$

δ - толщина теплоизоляционного слоя;

взаимно:

$$= \frac{\delta \cdot q}{\text{grad} T} \quad (2.9)$$

δ - толщина теплоизоляционного слоя; (2.9)

$$q$$

$$q_{\text{конв}} = F_{\text{конв}} \cdot (T_{\text{конв}} - T_{\text{стен}}) \quad (2.10)$$

где $F_{\text{конв}}$ – коэффициент теплообмена конвекции, Вт/м²·К;
 $T_{\text{конв}}$ – температура теплоносителя, К;
 $T_{\text{стен}}$ – температура поверхности теплообмена, К.

$q_{\text{конв}}$ можно определить по формуле:

$$q_{\text{конв}} = \frac{\delta \cdot (q - q_{\text{конв}})}{\text{grad } T} \quad (2.11)$$

1.

()

2.

3.

4.

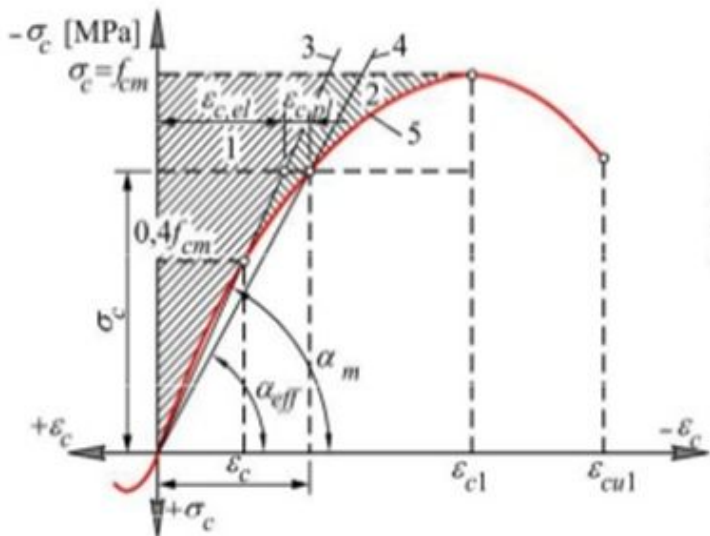
()

5.

6.

3.1.

3.1.



3.1.

1-

; 2-

;

$1 - 0,4 f_{ck,kube} = 9,84$
 $2 - 0,4 f_{ck,kube} = 15,38 \text{ kN};$
 $3 - 0,4 f_{ck,kube} = 11,43 \text{ kN};$
 $4 - 0,4 f_{ck,kube} = 3,72 \text{ kN}).$

$1:$
 $2: 14,4 \text{ sek}$
 $3: 9,6 \text{ sek}$
 $4: 4,15 \text{ sek}$
 $0,05 \text{ kN/sek;}$
 $0,05 \text{ kN/sek;}$
 $0,05 \text{ kN/sek;}$
3

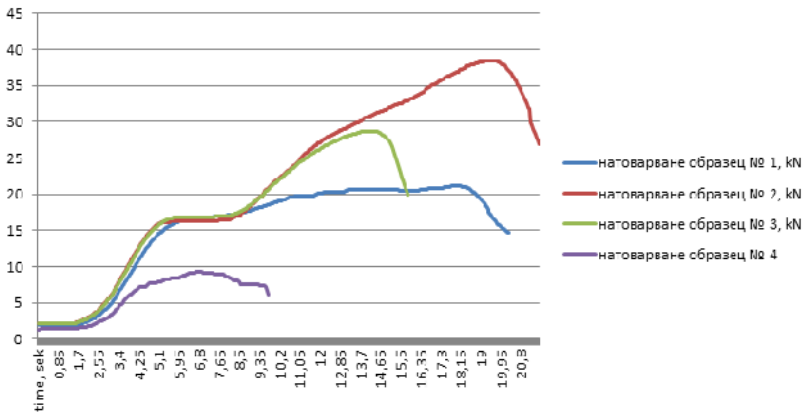
4,
5

– . 3.2.



3.2.

– . 3.3.



3.3.

3.2.



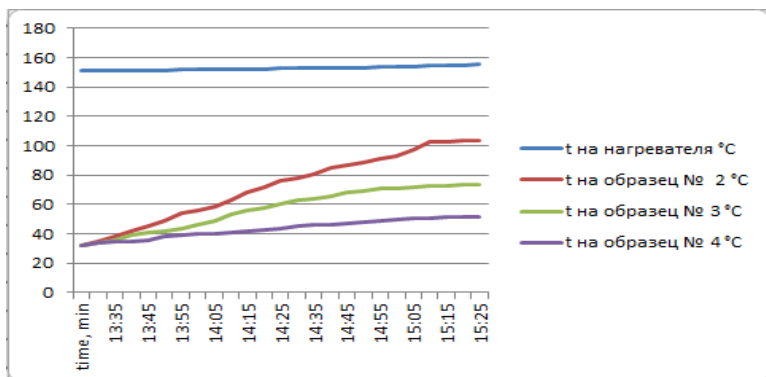
:

;

3.5

2, 3 4.

2.



3.5.

. 3.2

2, 3 4.

3.2.

	[kg/m ³]	[W/m ^{°K}]	T °C	f _{ck,kube} [MPa]	% 24 h
2	1176,65	0,14	400	3,863	45
3	1129,15	0,13	400	2,830	45
4	706,60	0,08	400	0,939	50
Стъклена вата	170	0,035	450	-	100
Пенополистирол	20 - 40	0,03 - 0,4	60	0,5 - 2	5
Пенополиуретан	100 - 200	0,05 - 0,06	70	0,55 - 2,2	2,5
Керамични влакна	100	0,01 - 0,02	До 1800	1,5	20 - 30
Пеностъкло	130 - 180	0,05 - 0,09	400 - 600	2,5	0

➤ :
2 3
-) ; 3.2 (
➤ 4

➤ ;
2 3 -
➤ ;
-

1.

2.

3.

; ;

4.

5.

, -

.
 ,
 :
 ➤
 ; -
 ;
 ➤ ,
 ➤ , ;
 ➤ ,
 ;
 ;
 ;
 ;

IV.

-

1.

-

2.

;

1.

2.

3.

4.

V.

VIII, IX X

” – DCB“ VIII IX

ArCivE.

:

1. , , . -

” DCB-2016,
, 15-16 2016 .

2. , .

, VIII-
” , – ”, 1-3 ,
2017 .

3. , . , .

4. , , 2016 .

, . , .

, XX, 2, 2018.

5. , . , .

”
“, DCB 2018 , .