

	.....	7
1.	.....	7
2.	—	9
3.	.....	15
4.	.....	19
5.	.....	21
6.	.....	23
7.	—	
	.	
	.....	25
7.1.	.....	25
7.2.	.....	26
7.2.1.	(,).....	26
7.2.2.	.....	28
7.2.3.	.....	29
7.2.4.	.....	30
7.2.5.	.....	31
7.2.6.	.....	31
7.2.7.	.....	31
7.2.8.	.....	32
7.3.	.....	33
7.3.1.	.....	33
7.3.2.	.....	33
7.3.3.	.....	34
7.3.4.	.....	34
7.4.	(,).....	36
7.4.1.	.....	36

7.5.	.....	38
7.5.1.		
( ).	.....	38
7.5.2.	.....	40
7.6.	.....	43
7.6.1.	.....	43
7.6.2.	.....	44
7.7.	.....	45
7.7.1.		
.....	.....	45
7.7.2.		
.....	.....	46
7.7.3.		
.....	.....	47
7.7.4.	.....	48
7.8.	.....	49
7.9.	,	
.....	.....	51
7.10.	.....	53
7.10.1.	.....	54
7.10.2.	.....	54
7.10.3.	.....	54
7.10.4.	.....	55
7.10.5.	.....	55
7.10.6.	.....	56
7.10.7.	.....	56
7.10.8.	.....	57
7.10.9.	.....	58
7.11.	.....	61
7.12.	.....	63
7.12.1.	.....	64
7.12.2. «	.....»	65
7.12.3.	.....	66

8.	.....	68
9.	.....	70
9.1.	.....	70
9.2.	.....	71
9.3.	.....	73
9.4.	.....	74
9.5.	.....	75
10.	.....	76
	.....	84
	.....	85
1.		
,	« ».....	86
2.		
«	».....	96
3.	.....	122
4.	.....	127
5.	.....	171
6.	.....	175
7.	«	
	» «	
	»	
	.....	185
8.	-	
	.....	239

—
— « »
— « »
—
—
—
—
—
—
—
—
—
—
—
—
—
—

()

1.

2020

40 %

70 %.

8 %*.

7 %

80 %

(1-4).

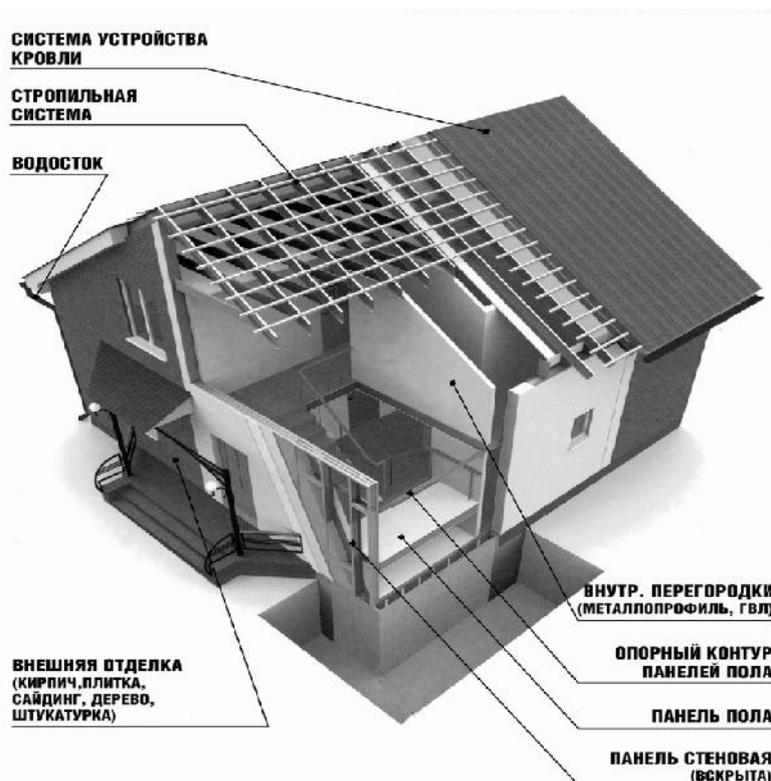
, 2015-2020 .
 35-40 %* .
 2007 -
 256 , 123 -
 . -
 , -
 60 -
 , -
 , (. . -
) 400-500 . . . -
 25 % . -
 , (, -
), -
 - . -
 , , -
 — , -
 , -
 . -
 , -
 , -
 . -

* «Research Techart», 2009 .

2.

(. . 2.1):

-
-
-
-



. 2.1.

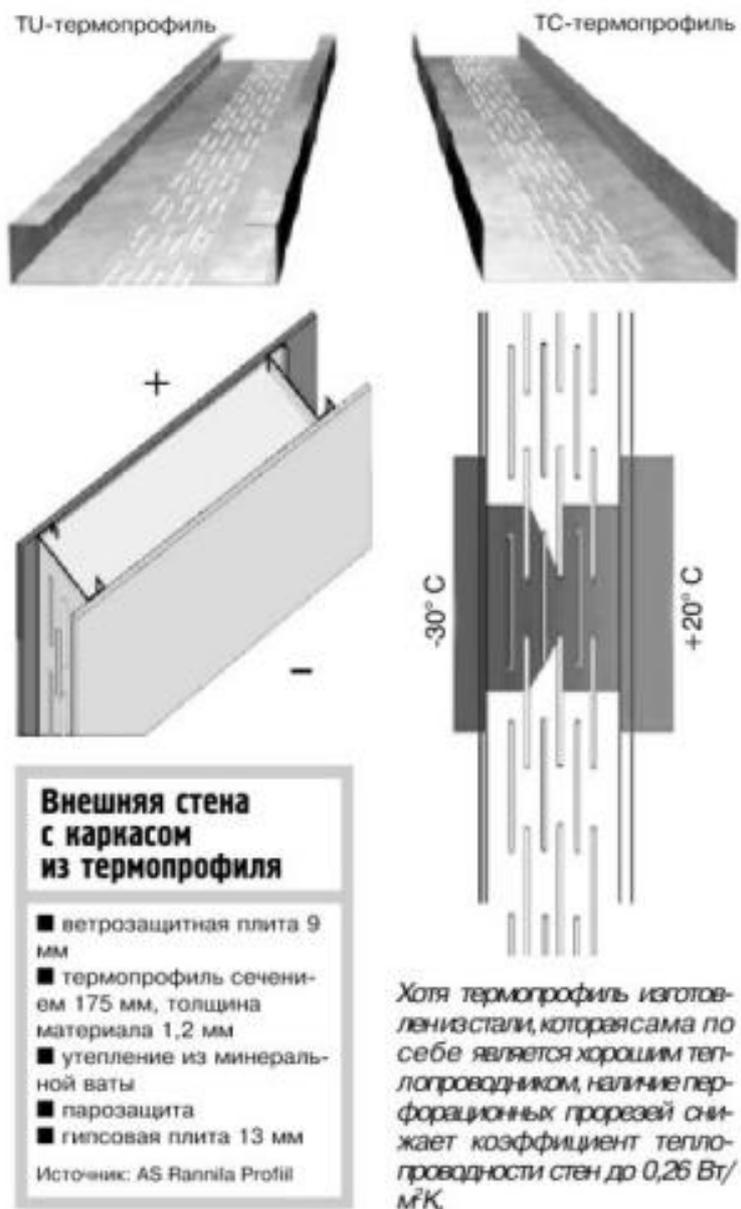
,

,

«

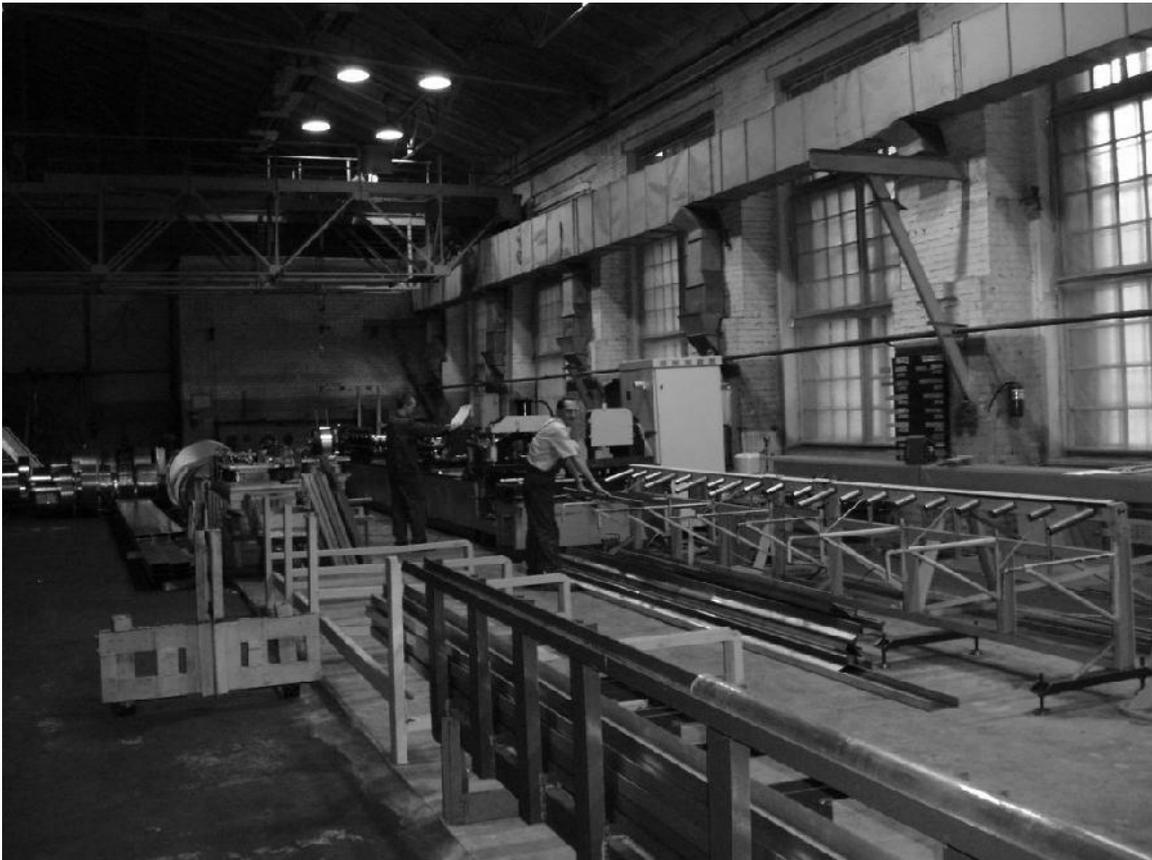
».

(.2.2).



. 2.2.

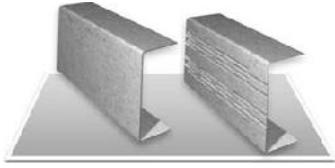
() ()
 () (.2.3).



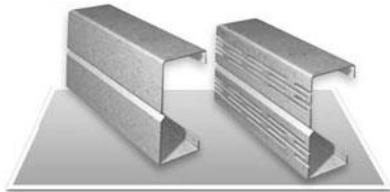
.2.3.

14918-80
 « »
 230 ()
 1 . . , — 258 570 ., -
 — 18 40),
 52246-2004
 350 (. .1).

.2.4.



:



:

25

:

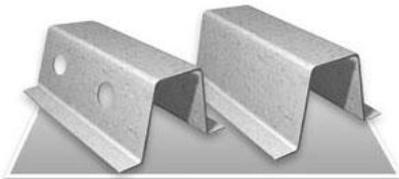


1,2 .

45

45 (

):



4,5 .

.2.4.

;

;

,

;

-

, , .

-

,

(50 2)

(. .)

-

(. . 2.5-2.8).



. 2.5.



. 2.6.



. 2.7.



. 2.8.

90-

,

-

«

—

» —

-

4 , . . .

18

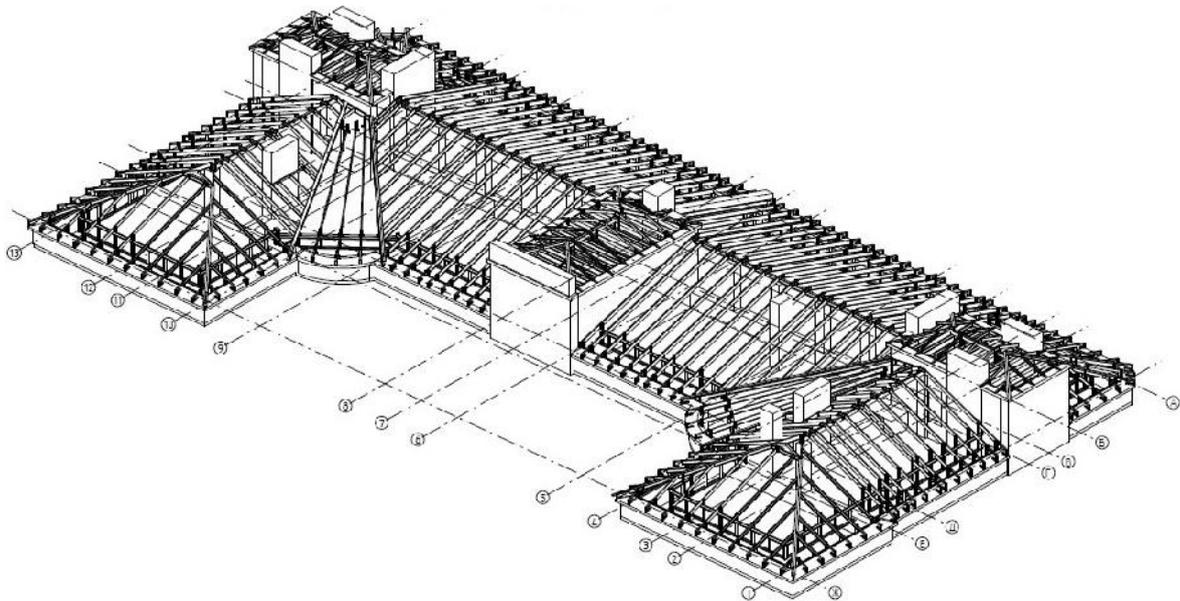
4 . -

2D CAD -

3D, 4D CAD .

CAD -

3D (. .2.9 .7).



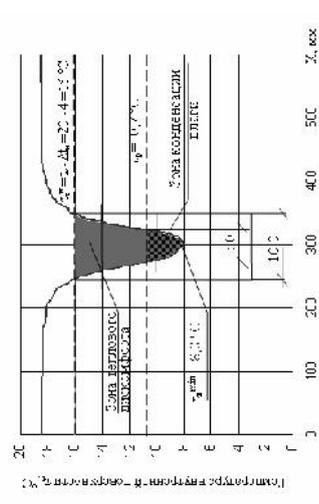
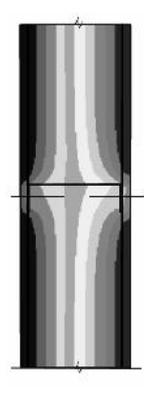
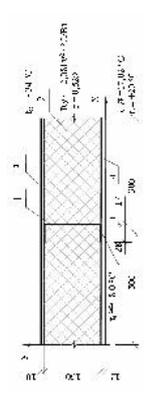
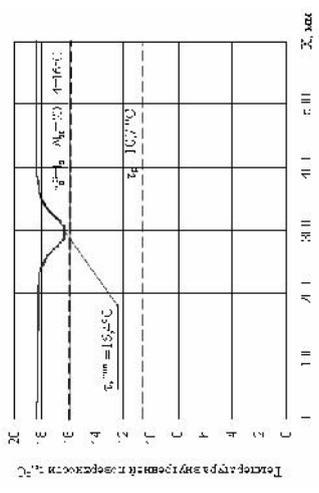
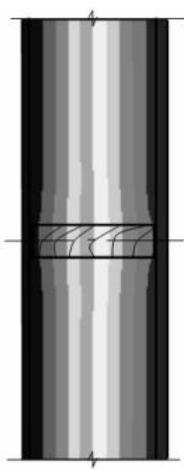
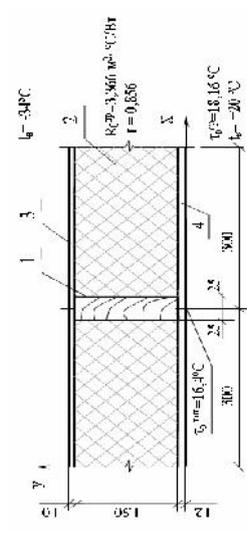
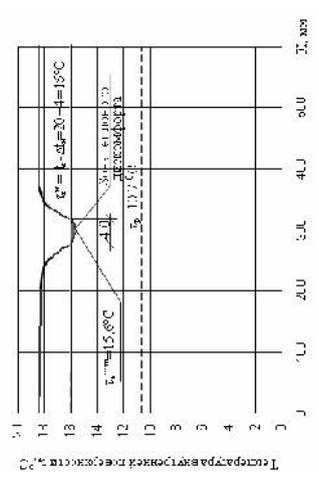
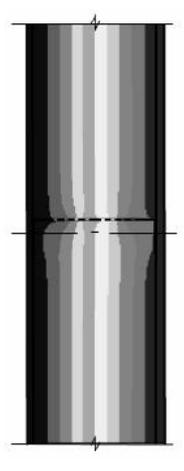
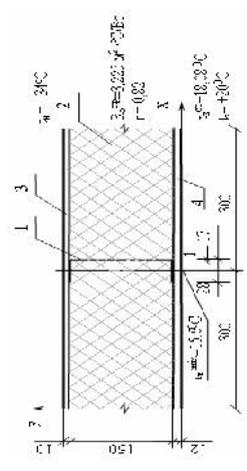
.2.9.

3D

3.

， ， -
· -
， -
， -
· -
· -
23-02 -
(，) -
， -
， · -
4 ， -
— 2 。 -
30494-96. ，
， -
20 ， — 18 ， -
— 24 (，) -
2004 。). -
31-05-2003 18 。 -
(，) -
) 2.08.02-89. -
， -
27 。 -
23-01-99 « » (-
2003 。). -
· -
， · -

:
 1. ().
 2. « »
 . ,
 .
 3. — -
 (. . « »). ()
 4.).
 -
 -
 -
 .
 :
 ● -
 .
 ● -
 ● -
 ,
 .
 ,
 . ,
 ,
 .



. 3.10.

(1), — (3, 4) (2)

= 0,041 / 0
«TEMPER 3D»:

;

;

—

—

4.

,
 ,
 23-03-2003.
 ,
 ,
 ,
 31-02-2001 «
 »,
 50 .
 ,
 .
 .
 ,
 (.4.1).
 4.1

	R				
	(, « »),				
	60	65	70	75	80
1	2	3	4	5	6
, , . ,	15	20	25	30	35

. 4.1

1	2	3	4	5	6
	15	20	25	30	35
	-	15	20	25	30
	-	-	15	20	25
	15	20	25	30	35
	-	15	20	25	30
	-	-	15	20	25
	-	-	15	20	25
	-	-	-	15	20

-

— , , .
.
,
.

5.

« ».

, , -
.
« -
, -
, , -
. ».

. 5.1.

5.1

-				
-				
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15
III	R 45	E 15	REI 45	RE 30
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 30
V				

.
 ,
 150 ² , III
 : — REI30
 R 30,
 (31-02-2001).
 2 , IV
 : R 45
 (31-05-2003).
 - -
 IV -
 R 45 0
 (31-01-2003).
 , -
 ,
 ,
 .

6.

20

30 %

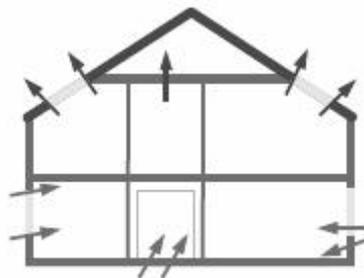
« - », ,

(. 6.1).

« »

, « »

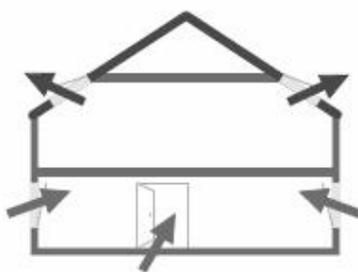
, « » — ,



. 6.1.

, -
.
-
-
,
-

(. 6.2).



. 6.2.

23-02-2003,

. 6.1.

6.1

	/ 2 , ,
1	2
, , -	0,5
, -	1,0
:	
)	0,5*
)	1,0*
* - /	

7.

7.1.

—
·
:
—
(.7.1);
— ,
(, Z-)
,
(.7.2).



.7.1.
(4-)



.7.2.

7.2.

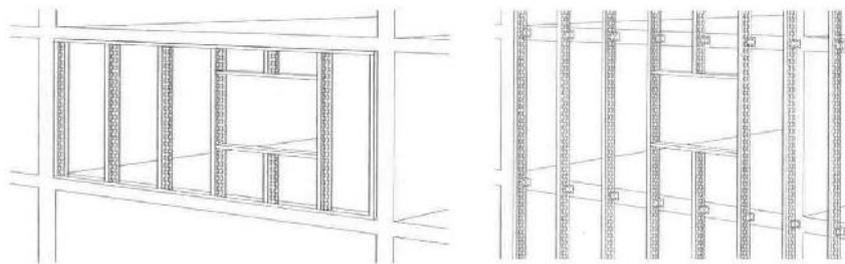
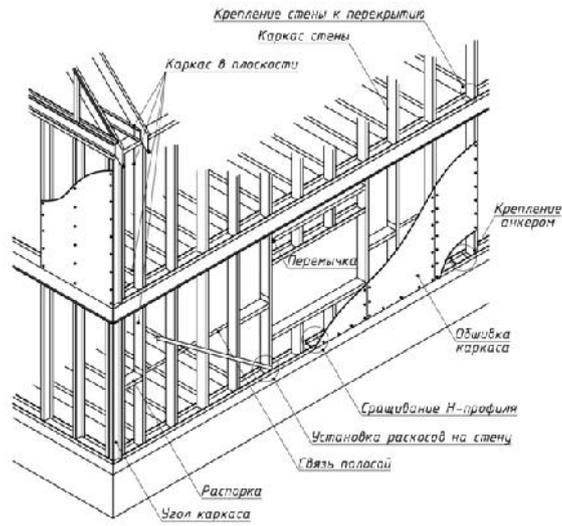
7.2.1.

(,)

(.7.3). ()

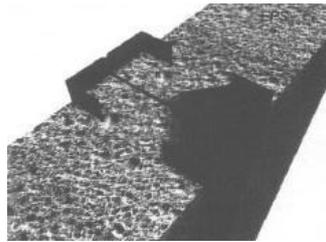
275 / 2.

« », . . .



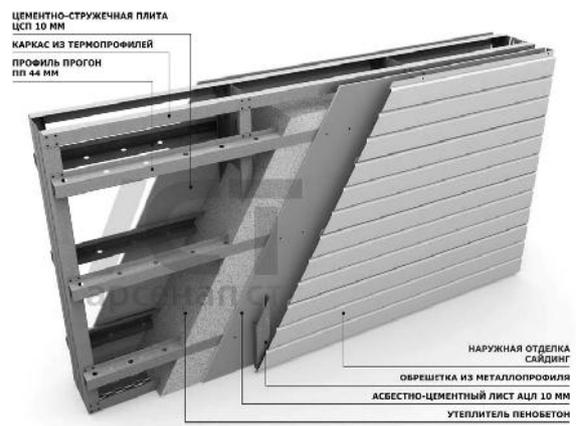
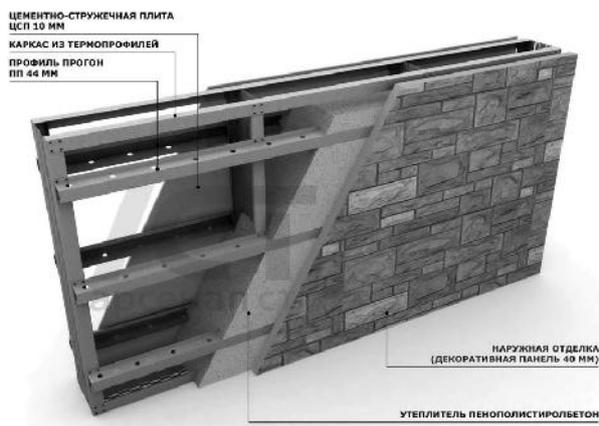
.7.3.

(.7.4).



.7.4.

(.7.5).



.7.5.

7.2.2.

Варианты отделки фасада (наружная облицовка):
(рис. 7.6).

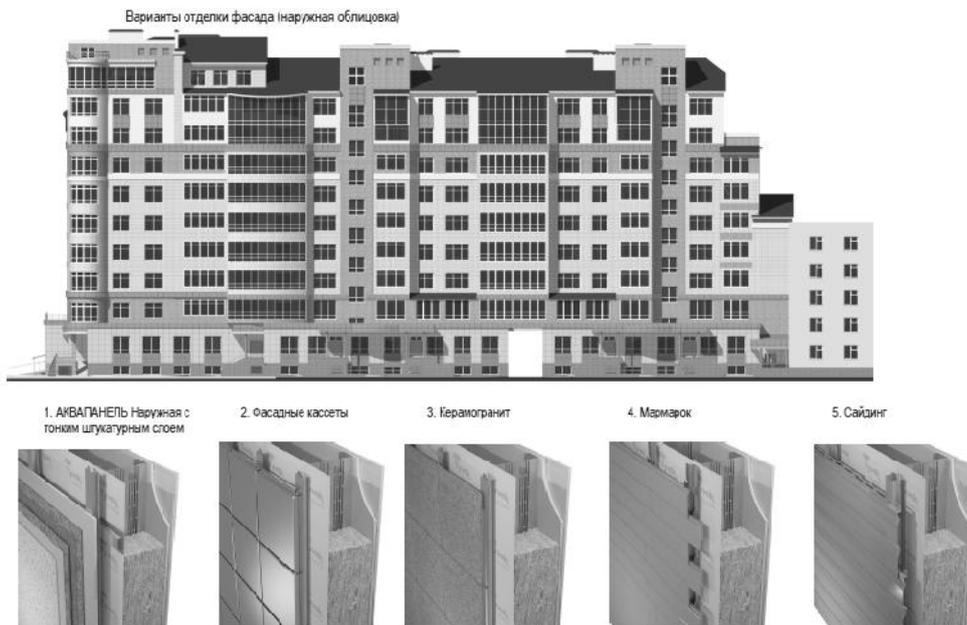


рис. 7.6. ()

« »,

(рис. 7.7).

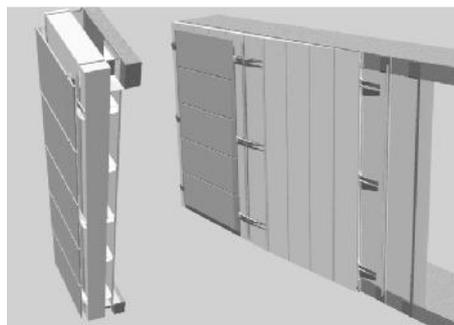
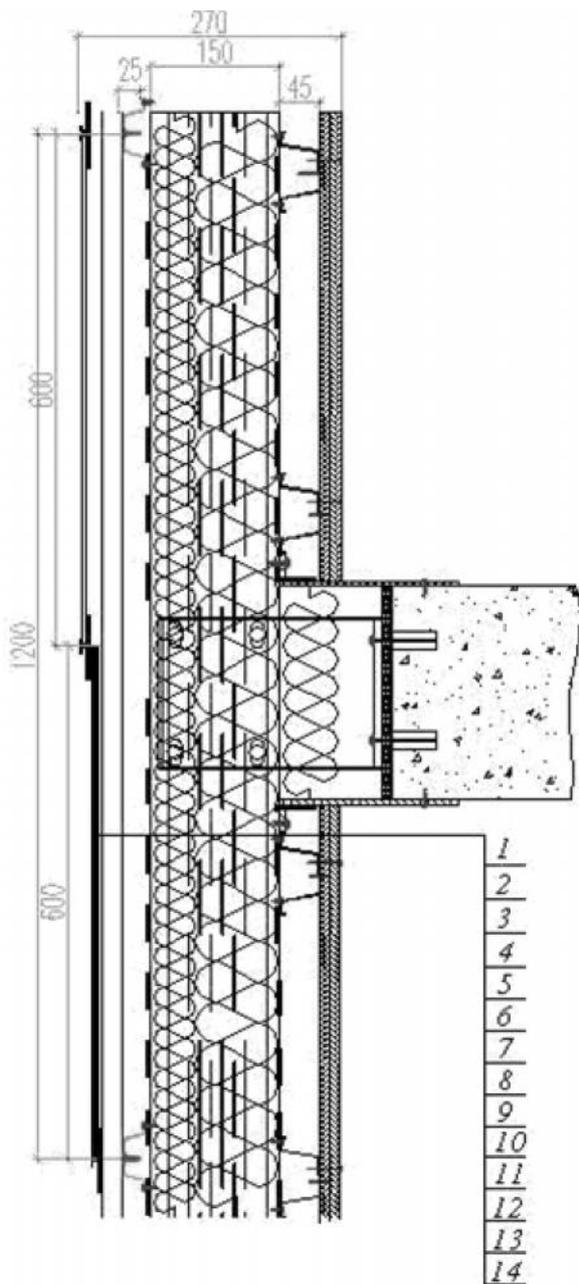


рис. 7.7.

7.2.3.

() () (.7.8).



.7.8.

1. / ,595 595 ;
2. ;
3. -25-1,2 (600);
4. -25-1,2 (1200);
5. - Monarperm;
6. -150-1,5;
7. «URSA» (100+50) ;
8. ;
9. -45-0,6 (600);
10. 2 (12,5) ;
11. ;
12. ;
13. ;
- 14.

(/) 9 , ()
 .
 ,
 (). ,
 ,
 ,
 .

7.2.4.

,
 ,
 .
 .
 ()
 , ,
 (, .)
 .
 , ,

0,1-0,2 .

.
 (/),
 .
 ,
 .
 - .

7.2.5.

20 — 275 / ², . -

600 / ². -

, . -

, , -

, « » , . . . -

— . -

, — -

. -

7.2.6.

() -

. — -

. -

— -

.

7.2.7.

« », -

, -

.

() .

(5) ,

();

7.2.8.

(.7.9).



.7.9.

24

7.3.

) (; , -

7.3.1.

, , -

() -

() -

7.3.2.

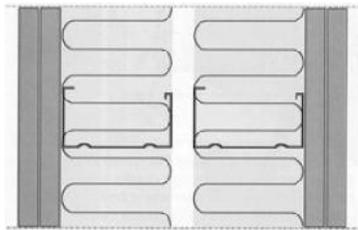
, . -

, « » -

, . 7.10) , -

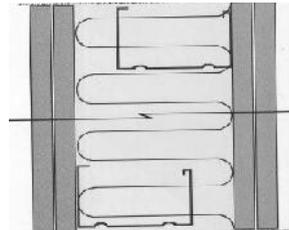
10 . -

() . -



. 7.10.

—



. 7.11.

(.7.11)

225

7.3.3.

1,5

1,0

1,0

7.3.4.

(.7.12).

1 2

400

100-150

EI60.

2

13

15

5-10

REI60

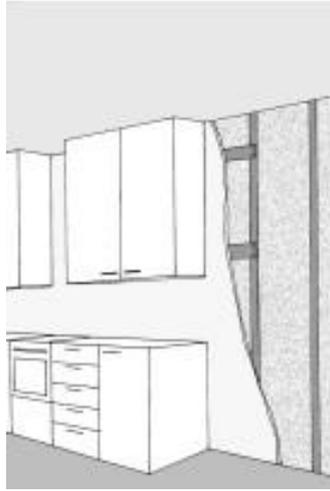
(R -

).

60

,
15 .

-
-
-



. 7.12.

-
-
-
-
-

1,2 ,

()

100 .

-

,
 .
 ,
 ,
 ()
 (/),
 .
 50
 100

7.4.

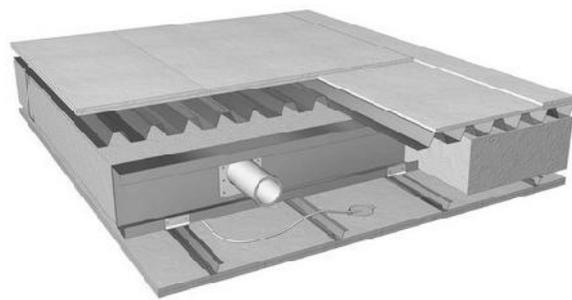
(,)

7.4.1.

()
 Z- 2-3 150, 200, 250, 300
 (.7.13).
 U- C-

(25 40).

().



.7.13.

15

, . -
200/2.0 — -

4,2 . (8 .

300 . 400 ,

300-360 ()
L_{n,w} = 54-55 . R_w = 57-60

, . -

. -

. () -

EI60.

, , . -

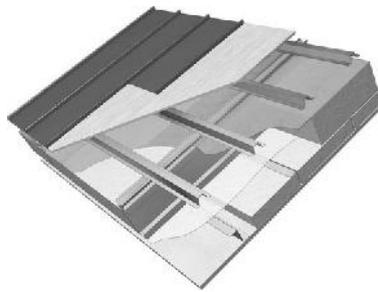
. EI60 -

, REI60 -

15

7.5.

и
: ; -
(); -
— « » (. 7.14). -

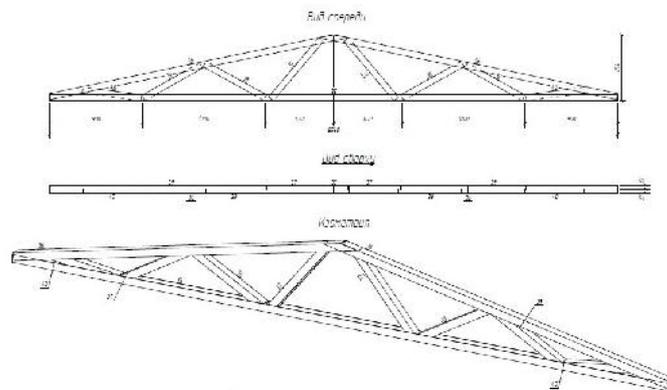


. 7.14.

7.5.1.

()

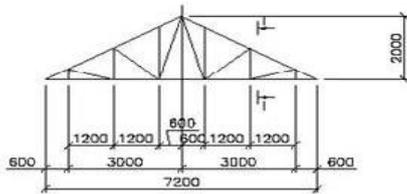
,
(. 7.15). -



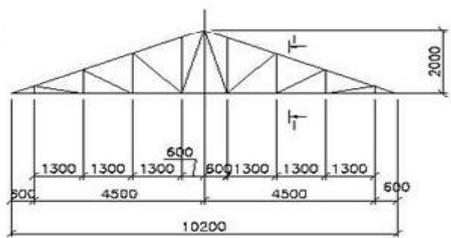
. 7.15.

. 7.16.

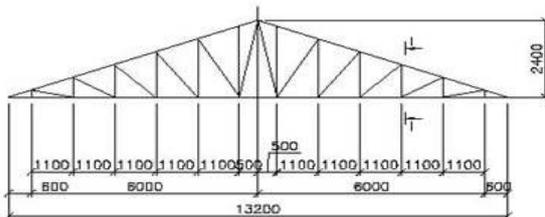
a)



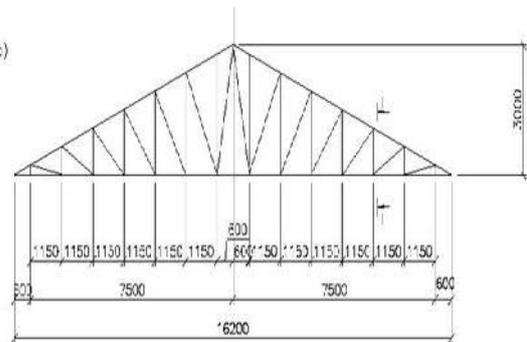
b)



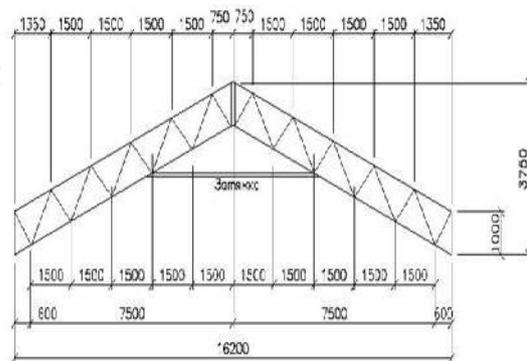
c)



c)



b)



. 7.16.

2,8

- / 2.

,

,

-

-

.

,

,

-

ISOVER.

(

)

-

.

-

-

,

2

200

.

-

—

.

600

.

-

150-200 (.7.17).



. 7.17.

-

-45-0,7

-45-0,8

400 .

(,), 12,5

« ».

(.7.18).



.7.18.

-45-0,7,

(.7.19).



.7.19.

7.6.

, : , , , , -
 . , -
 . ,
 .

7.6.1.

: (. 7.20,), (. 7.20,), -
 (. 7.20,). -
 , -
 . -
 1.0 , -
 (,)



. 7.20.

: ; ; ;



. 7.21.

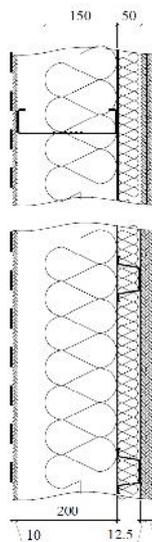
7.7.

« - » « »

4 () E () 45 (45), R () 45 (45)

7.7.1.

. 7.22.

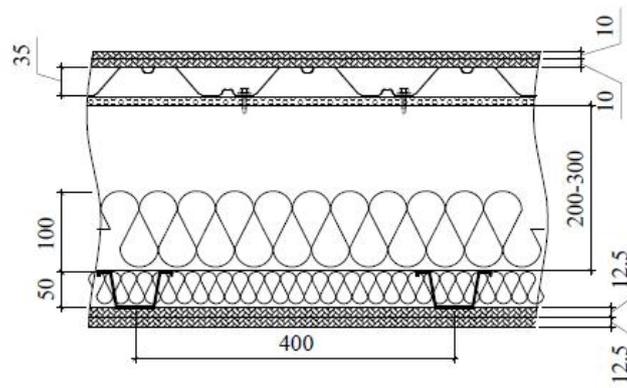


. 7.22.

200, 600 (. 7.22).
 200 .
 -45-0,7 400 .
 50 .
 (,) 12,5 .
 « ».
 55-10-2001 « ».
 (,) 10 .

7.7.2.

. 7.23.



. 7.23.

C 250, (. 7.23).
 200 .

-45-0,7 400 .

50 ,
2

250 .

)

12,5

« ».

()

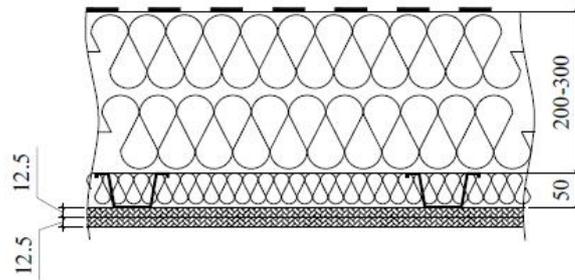
(,) -

10

« ».

7.7.3.

. 7.24.



. 7.24.

C 200,

(. 7.24).

200 .

-45-0,7 400 .

50 ,
2

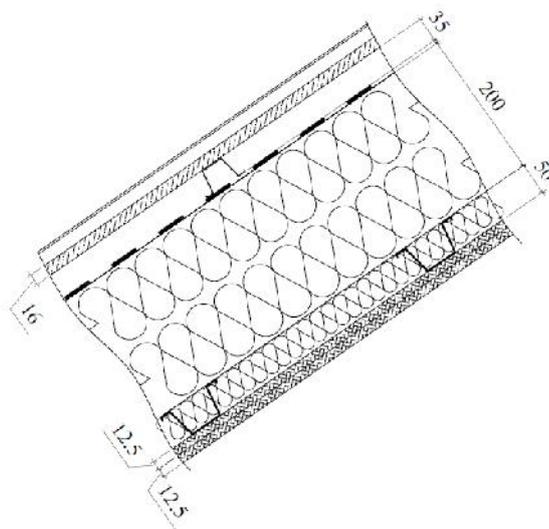
250 .

(,
47

) 12,5 . « ».

7.7.4

.7.25.



.7.25.

200, (.7.25).

200 .
-45-0,7 400 .

50 ,
2 250 .

(,) 12,5 .

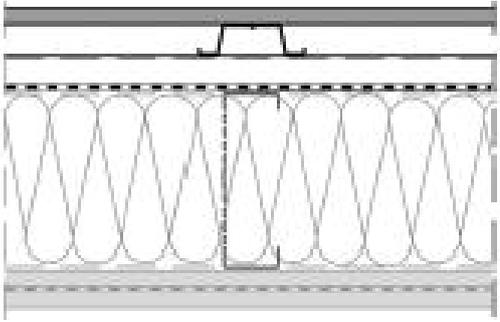
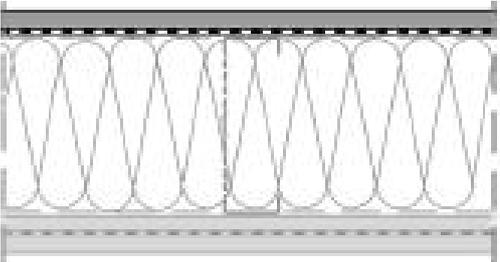
».

-45-0,7,

7.8.

(.7.1).

7.1

1		- - - - -
2		- - - - -

(23-03-2003)

.7.2.

7.2

					/ 3		, R _w	
		()						
1	195	(12,5	2	100 + 50	37	100	52	
	245		(	-		150 + 50		150
	295		)			200 + 50		200
1	195	(12,5	2	100 + 50	37	100	51	
	245		(	-		150 + 50		150
	295		)			200 + 50		200
1	195	(12,5	2	100 + 50	37	100	52	
	245		(	-		150 + 50		150
	295		)	*		200 + 50		200
		)+ 5-7						
2	145	+	20	100	37	100	51	
	195		(	-		150		150
	245		)			200		200
2	145	+	20	100	37	100	52	
	195		(	-		150		150
	245		)			200		200
2	145	(	20	100	37	100	52	
	195		(	-		150		150
	245		)	*		200		200
		)+ 5-7						

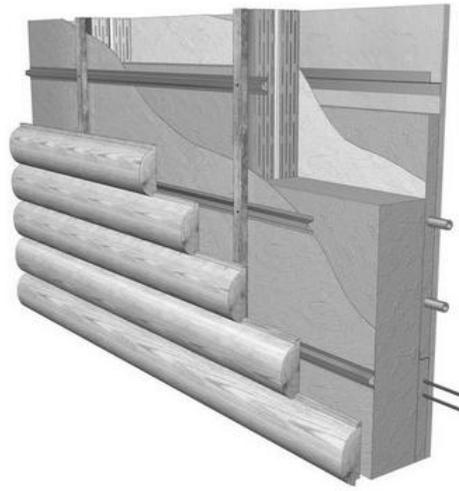
7.9.

(.7.26).



.7.26.

(.7.27).



.7.27.

7.10.

— : —

— , . « ».

— , — .

— , (, ,),

100 %.

— .

—

(. 7.28).

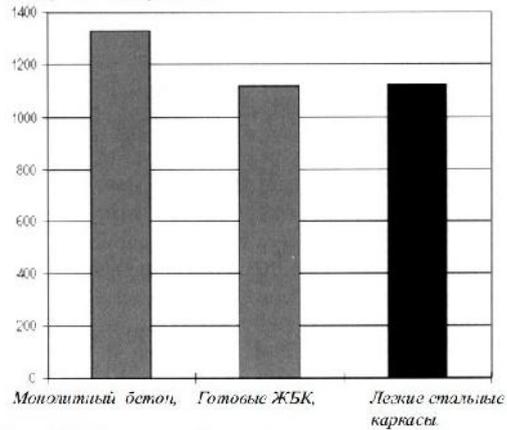
— 25 %

— , .

— , —

— .

Использование природных материалов в производстве каркасов
Мега Дж/м² площади пола..



. 7.28.

7.10.1.

— :
— ;
— ;
— ;
— .

7.10.2.

$Zn - 275 / ^2,$

100 .

7.10.3

10 ,

7.10.4.

7.10.5.

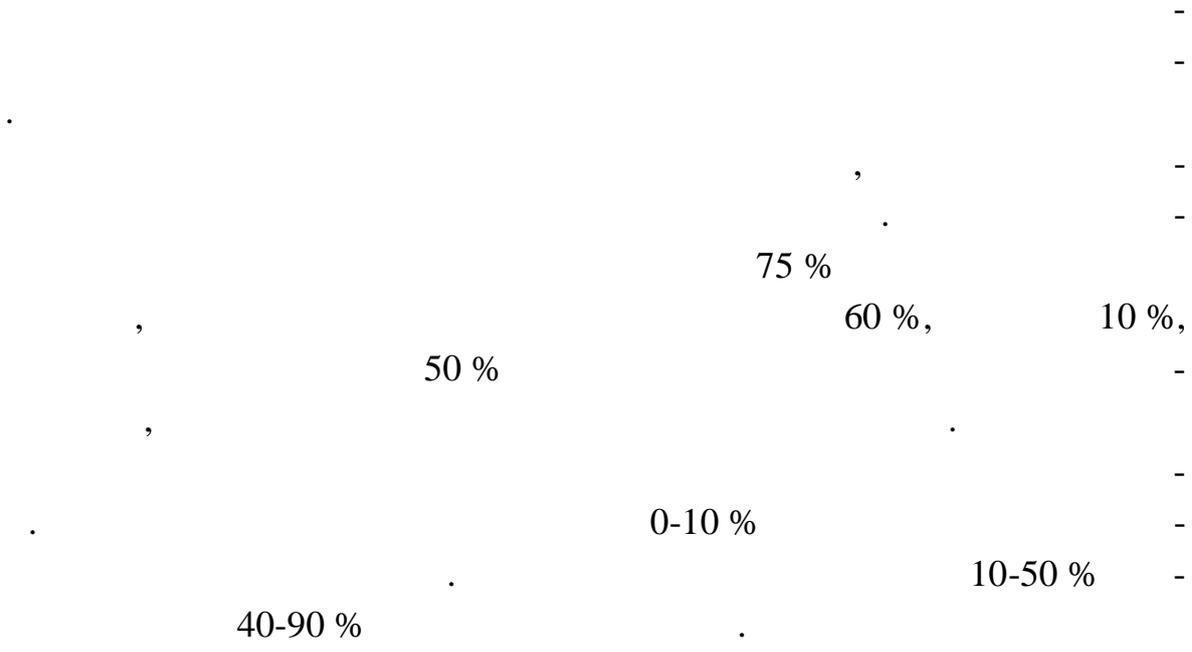
(рис. 7.29).

10-100 %

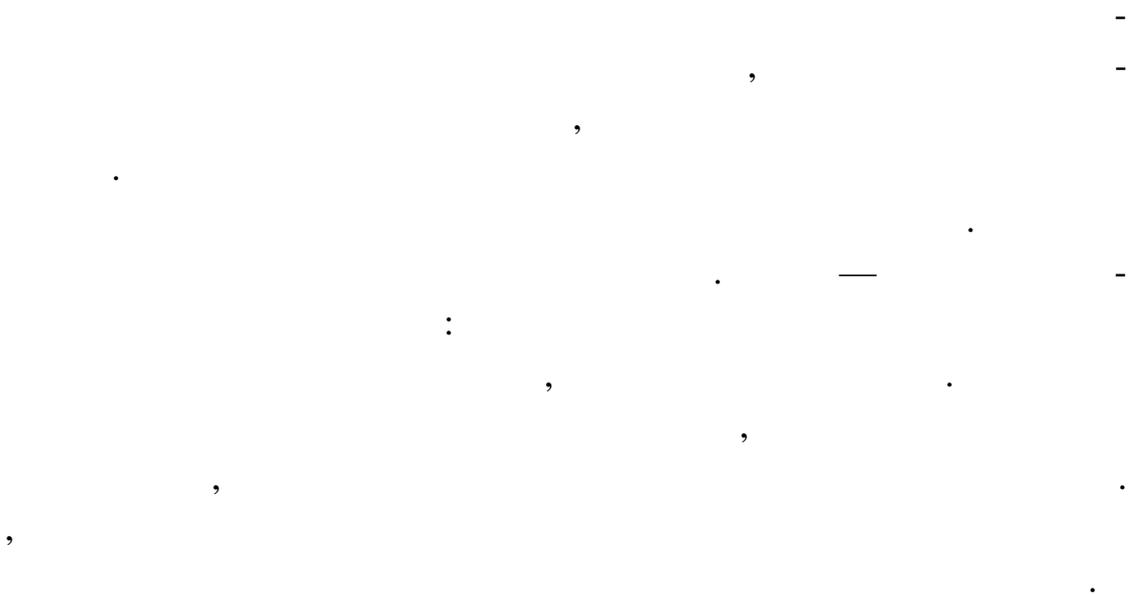
94-95 %



рис. 7.29.



7.10.6.



7.10.7.

. ,
.
.
 ()
« » .
 ,
 .
 ,
 .
 900
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 .
 ,
 1/4
 ,
 .

7.10.8.

.
 ,
 ,
 .
 ,
 .
 ,
 .

7.10.9.

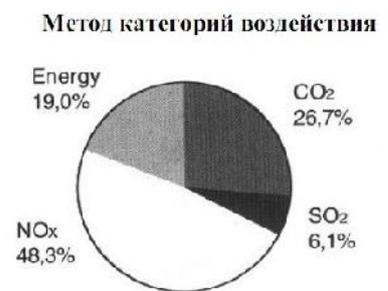
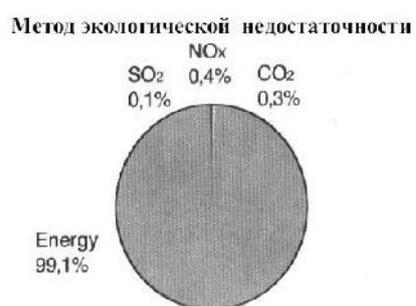
()—

1950-

5 :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

(. 7.30):



. 7.30.

BUWAL

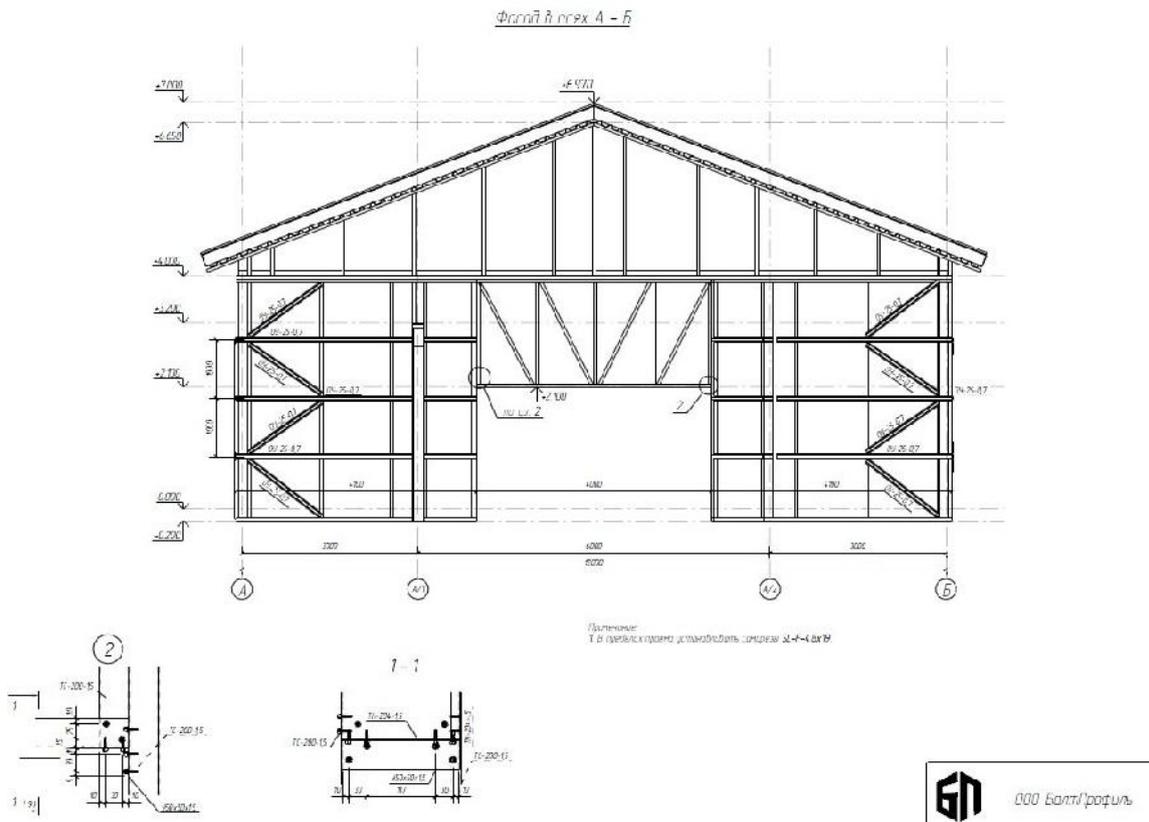
1994 .

:
 — ();
 — ;
 — ;
 — .

7.11.

« ».

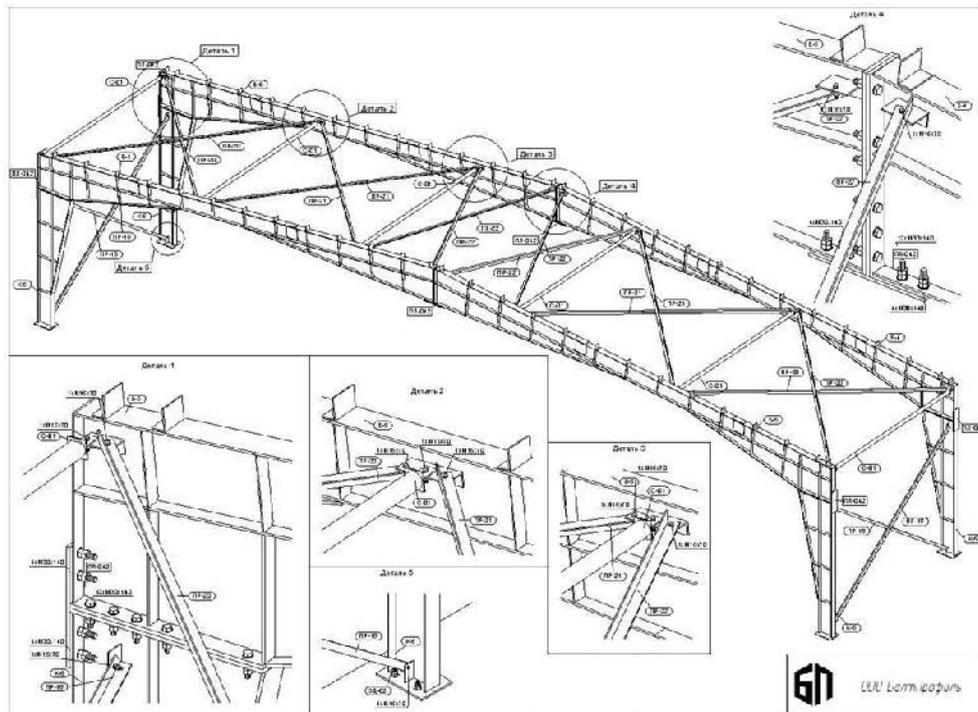
(. 7.31).



. 7.31.



(. 7.32).

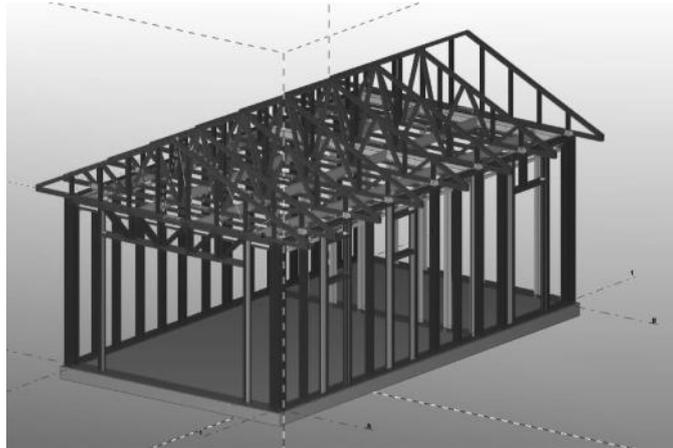


.7.32.

— ;
 — ();
 — ;
 — ;
 — ;
 — ;

(. 7.33).

(. 2-7).



. 7.33. 3-D

7.12.

-
-
-
-
-

7.12.1.

« » -
(, , - (.7.34).



.7.34.

(), , -

(. .8). 90-100

- ;
- ;

•
;
•
:
•
•
;
•

-
.
.

7.12.2. « »

,
(.7.35).
,
,
,
.
.
.



.7.35. « »

• ;
• ;
(,);
•
« »;
• ;
• ;
• ;
• ;
• ;
• ;
• ;
• ;
• ;
• ;
• ;
• ;

7.12.3.

(.7.36).
— ,
,
,
-,
.
,
,
.

8-10 3- « » 150²



.7.36.

:

-
-
-
-

;

;

;

.

:

-
-
-
-

;

-

-

;

•

-

-

;

•

.

- 6. « » , -
- 2-3 « » , -
- 7. (« - » ,) -
- 8. , -
- 9. -
- 10. -
- 11. « » .
- 12. , -
- 13. .

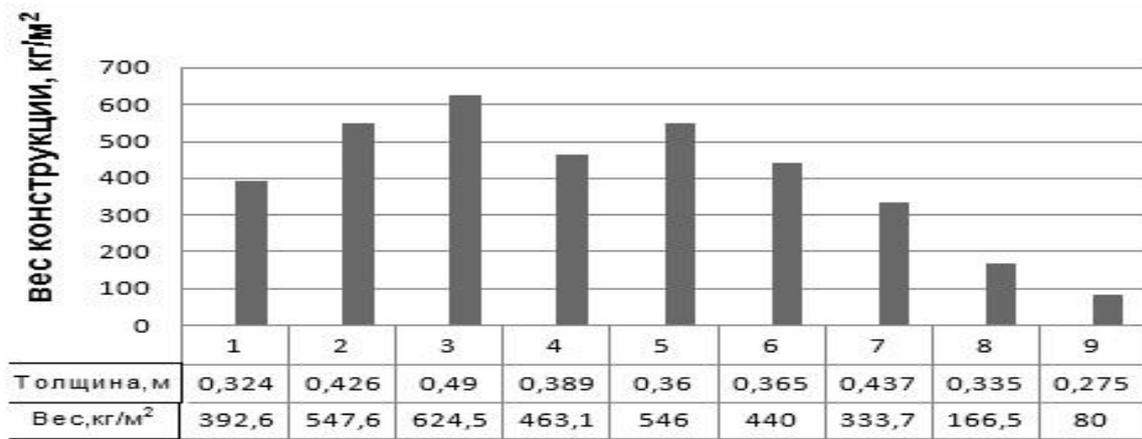
9.2.

— . 9.2.



.9.2. « », -

(.9.3).



.9.3.

1. , (1).
 2. , (2).
 3. ,
 4. , ,
 5. .
 6. .
 7. ,
 8. .
 9. .
- :
- 1.
 2. 1,5
 - 3.
 - 4.
 - 5.
 - 6.

- 1.
 - 2.
- 2

:

- 1.
- 2.
- 3.

7 %

:

9.3.

.9.4.



.9.4. « », . , .

1.

;

2.

-

3.

;

4.

-

5.

,

9.4.

9.5.



9.5.

1.

,

;

2.

()

;

3.

,

,

;

4.

;

5.

;

6.

1,5-3 ;

7.

9.5.

.9.6.



.9.6.

«

»,

-
-
-
-
-
-
-

:

;

;

;

;

;

-

-

:

1 . ;

-
-

(

);

(

).

?

.

:

•

.

,

,

)

,

,

,

;

•

.

.

.

,

,

.

,

,

,

.

,

,

,

,

.

1970-

-

.

(

,

)

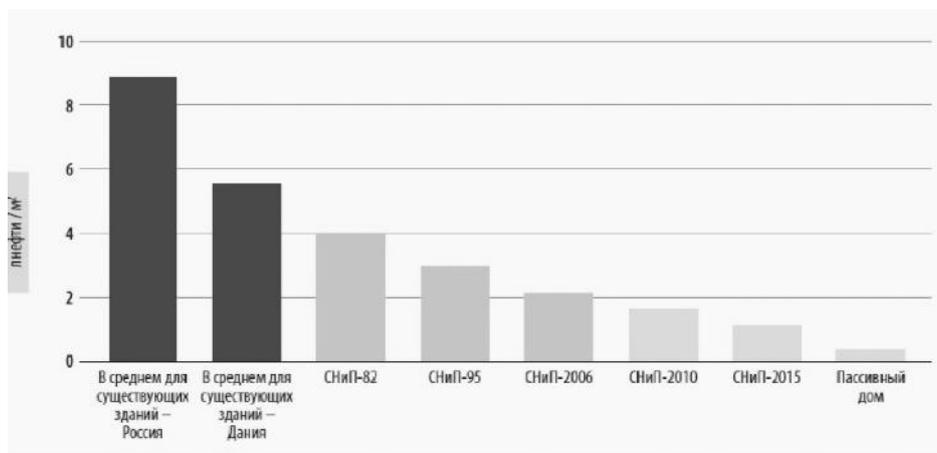
.

23-02 «

(« »)

15

. 10.1



. 10.1.

()

() .

,

,

-

15 . / ² (1,5

1 ²).

(,)

120 . / (²).

1991 .

(.10.2). 1991 .

1991 .

,

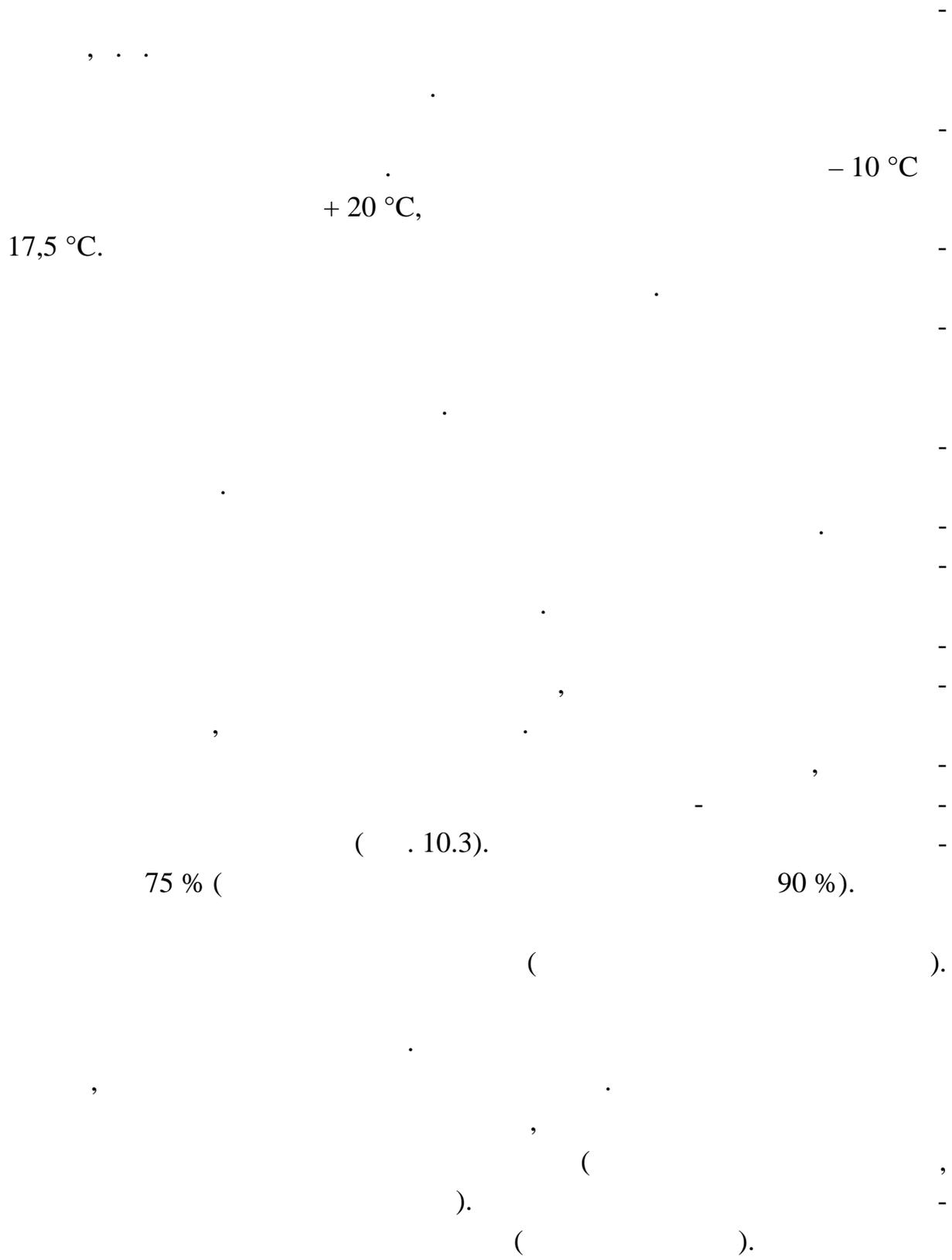
:

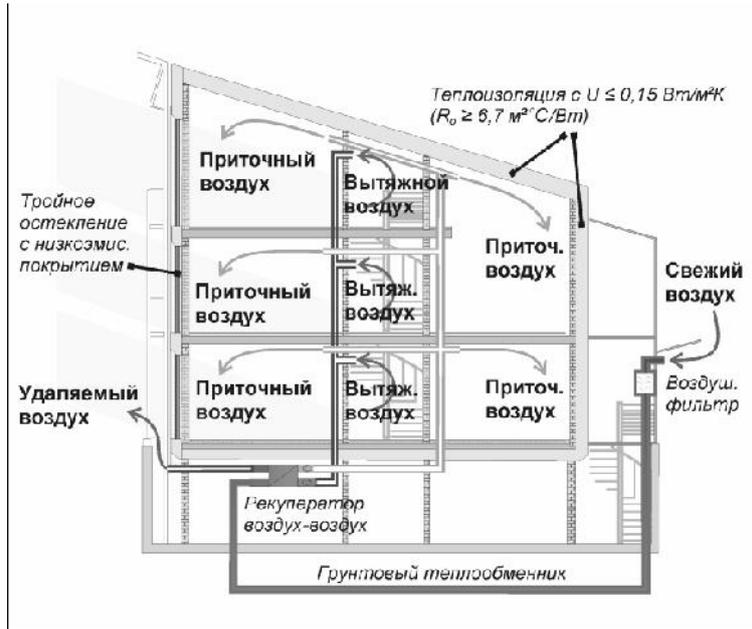
1 ² . 1



.10.2.

, 15 $\cdot / (^\circ\text{C}^2)$,
 :
 — U ,
 0,15 / $(R_0 6,7 (^\circ\text{C})/)$;
 — U 0,7 / $(R_0 1,4 (^\circ\text{C})/)$;
 — U 0,8 / $(R_0 1,25 (^\circ\text{C})/)$;
 — U 0,85 / $(R_0 1,2 (^\circ\text{C})/)$;
 . U 0,01 / ;
 75 % ,
 ;
 50
 n₅₀ 0,6⁻¹ .
 .
 .
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 .
 .
 .
 6,5 10 $(^\circ\text{C})/$.
 .
 .





. 10.3.

Passive House Institute
(PHPP).

PHPP 2007

2009 .

« »

1. . . . ,
-
-
« » / — ∴ ,
2004. — 69 .
 2. 2- ,
. . . . / — , 1974. —
342 .
 3. . . .
: . . . / — ∴ -
. - , 2011. — 207 .
 4. . . . -
[. . .]: / , ;
-
. . . . (1 : 1,87). — , 2006. —
. — . — Adobe Acrobat Reader
6.0. — <URL: <http://ftp.unilib.neva.ru/dl/1307.pdf>>.
 5. . . . —
« » / , //
« » , 6(60); 7(61). — - « -
» , 2007. . 118-119; . 166-167.
 6. . . . ,
// - .
2011. 3(21). . 47-52.
- « - » , « » , « » ,
« » , « - » « » .