



40—  
2015  
**(IEC/TS  
62257-4:  
2005)**

,

4

**IEC/TS 62257-4:2005**  
**Recommendations for small renewable energy**  
**and hybrid systems for rural electrification - Part 4:**  
**System selection and design**  
**(MOD)**



2016

40—2015

1  
 - (8 -  
 ) « - »  
 » ( « »)  
 , 4  
 2 330 « ,  
 )»  
 3 23 2015 . 15-  
 4 »  
 IEC/TS 62257-4:2005 «  
 . 4.  
 )» (IEC/TS 62257-4:2005 «Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for  
 rural electrification. Part 4. System selection and design», MOD) ( ,  
 ),  
 / ,  
 5  
 1.16-2011 ( 5 6).  
 . , , »  
 , : 123007. ,  
 . 4. , . 9. -49. -1. 119991.  
 « »  
 « »  
 (www.gost.ru)

© .2016

, \*

1	.....	1
2	.....	1
3	, .....	2
4	.....	2
4.1	.....	2
4.2	.....	2
4.3	.....	5
4.4	.....	6
4.5	.....	7
4.6	.....	6
4.7	, .....	9
5	.....	9
5.1	.....	9
5.2	.....	10
5.3	.....	10
6	.....	11
6.1	.....	11
6.2	.....	11
6.3	.....	11
6.4	.....	11
6.5	.....	23
6.6	.....	24
6.7	.....	25
7	.....	25
7.1	.....	25
7.2	.....	25
7.3	.....	26
7.4	.....	30
7.5	, .....	31
( )	.....	32
( )	.....	33
( )	.....	34
D( )	.....	39
( )	.....	42
	.....	48

40—2015

’ ( — ) ( -  
, , , , ) -  
7508 100 500 8. -  
: ;  
’ ;  
, , ( , -  
) )  
, ( -  
, -  
- )  
- )  
, )  
56124.2. -

40—2015  
(IEC/TS 62257\*4:2005)

4

Renewable power engineering. Renewable energy and hybrid systems  
for rural electrification. Recommendations. Part 4. System selection and design

— 2016—07—01 no 2019—07—01

1

\*

( )

54124.2

5

\*

6

7

2

56124.2—2014

2.

MOD)

( / 62257-2:2004.

« »

« » 1

( )

40—2015

3

3.1

(hybrid system):

( ) ,

3.2

3.3

(isolated site):

3.4

(individual electrification system):

( )

3.5

(collective electrification system):

( )

3.6

(micro-grid):

50

3.7

(micro power plant):

50

3.8

(storage):

3.9

(dispatchable power system):

( )

( )

3.10

(non dispatchable power system):

3.1.1

(remote site/area):

4

4.1

56124.2.

4.2

4.2.1

1



1- ,

4.2.2

, 1. »

4.2.2.1

:

/	
	:
	,
	-
/	( . 56124.2. )

4.2.2.2

:

,	-
	( ) -
	-
	( , )

40—2015

4.2.2.3

-	( ' , ) ,	-
	-	-
		- : - : - : • : ( ' , ' , , ); • ( ' , , , , )
		4) ( .
	-	), ( , -
	) (	( ), ( , )
	-	( , )
-	/ / -	
	/	
-		
	( , ' )	
	-	, -
	-	( )



	-	- ?
		: - ( ): - ( ): , - , ): • ( )
-	,	

4.2.2.4

/ »	
/	

4.3

• ( ) ;  
 - ( ) ;  
 • ( ) ;  
 • ( ) ;  
 :  
 • ;  
 • , ;  
 :  
 - ( ) ;  
 ) ;  
 • ,

40—2015

8

4.4

4.4.1

a)

b)

-

•

-

4.4.2

a)

56124.2.

62257-2).

•

•

•

-

b)

c)

•

-

•

-

•

-

•

•

•

d)

4.4.3

4.5

4.5.1

a)

b)

c)

d)

e)

4.5.2

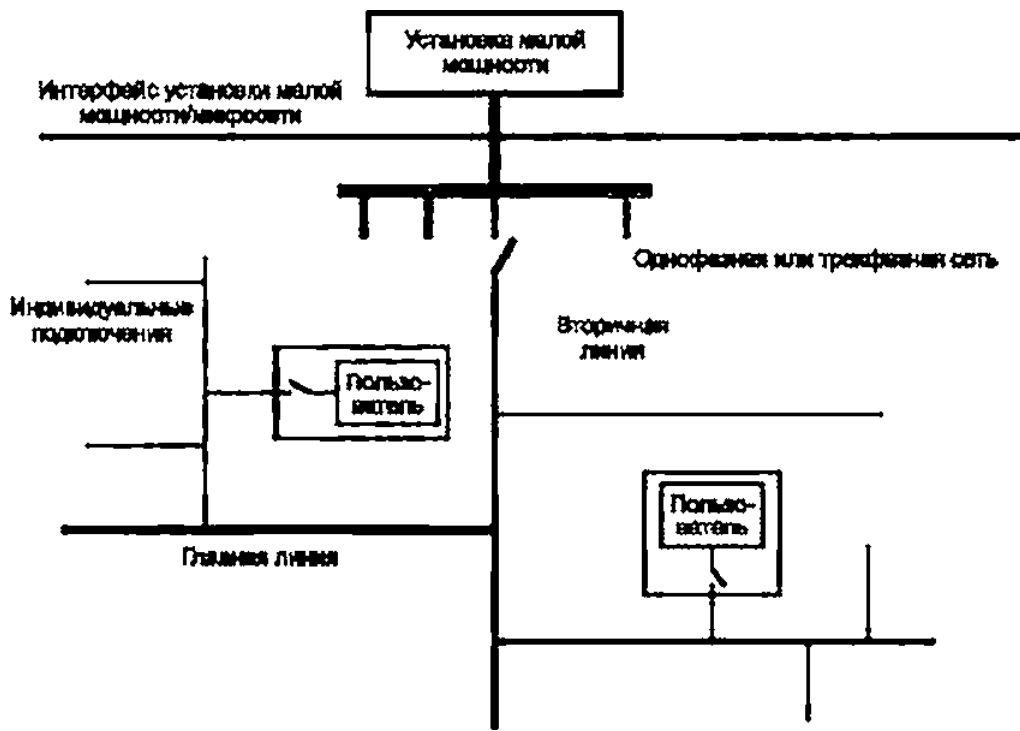
8

/

\*  
\*

( . 56124.2 ) ;

2



2-

4.6

( )

a)

b)

{ . )

4.7

a)

b)

c)

d)

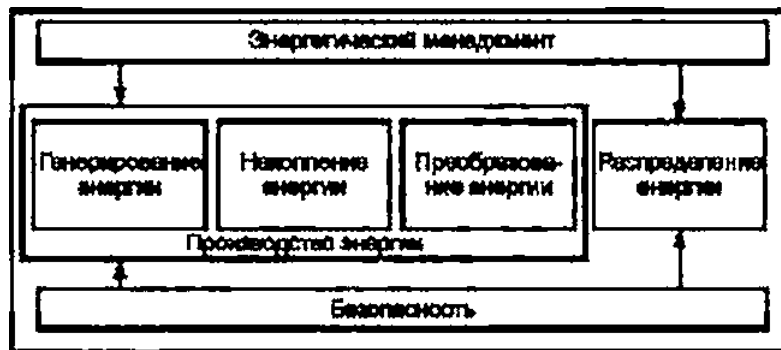
e)

5

5.1

3

pinait



1' «

3-

40—2015

5.2

a)

b)

c)

d)

e)

5.3

• { ) ,  
 . , . ,

**6**

**6.1**

6

6

**6.2**

1.

/

1—


**6.3**

• :  
 - , :  
 • ;  
 • ;  
 • ;  
 - ;  
 - ;  
 • ;  
 - , ,  
 « ».

**6.4**

**6.4.1**

**6.4.2**

40—2015

:

;

- ;
- ;
- ;
- ;
- ;
- ;

6.4.2

56124.2. -

2. -

;

- « » ;
- 8 ;
- ;
- ;

0

( );

- ;
- 2. ;
- 2 — ;
- 56124.2( 3J) ;

	-	-	-	
		-	-	
	-		-	-
			-	-
		-	-	-



3—

						( )
		-	*			
- : -	X			/	,	- : - 52 365
: - - - 0	X	X		/	hC	- : / - , .8 12. 365 52} (
: - - - -	X			/	7	- : - , 52 12. 365:
: - - -	X	X	X X	/ TJ	<	- : - , 52 12. 365:
: -			X	/	T,C	- : - , 52 12. 365:
: 24					-	- : 24

6.4.3

,  
 ,  
 ,  
 \*  
 ,  
 :  
 - ( . 4);  
 • ( . 5):  
 • ( . 6-8).  
 ,  
 ,  
 :  
 :

40—2015

4- -	
1	- : 1:24 000. 10 -
2	- : 1:50 000. 25 -
3	- : 1:100 000, 50 - eioicovr
4	vdoobhb 1 , ,
1	- -
2	- , , , , ,
3	- , , , , ,
4	-
1	- , , , , , , , , , , ,
2	- , , , , , , , , , , ,
3	-
5- -	
1	- ) ( , -
2	- , « .
3	-
4	-
5	-
1	-
2	-
3	-



40—2015

5			-	
			-	
			-	
			-	
6			-	
			-	
			-	
7			-	
8			-	
		ES		

7— ,

1			*		
2		,	,	-	
				-	
3		,	,	-	
				-	
				-	
				-	
4		,	,	-	
		.	,	-	
				-	
5			,	-	
			,	-	

S— :

		1 Beteo 1	1
1		N	-
2		N	

6.4.4

9-20

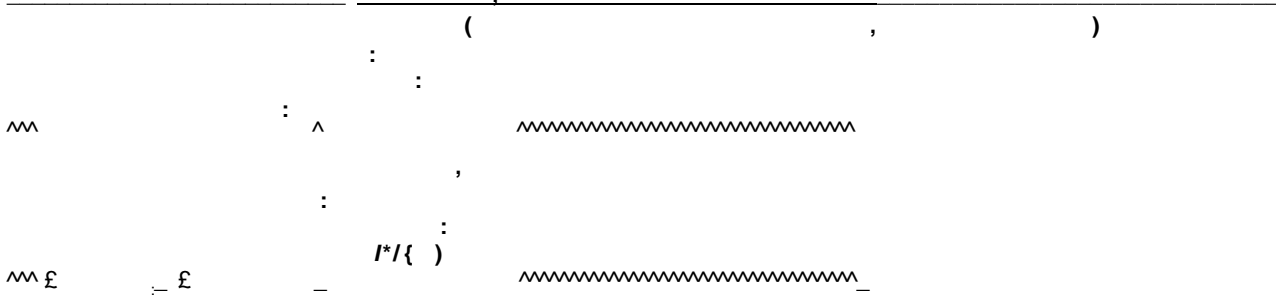
( , , , )

, . , -

6.4.5  
6.4.5.1

9.

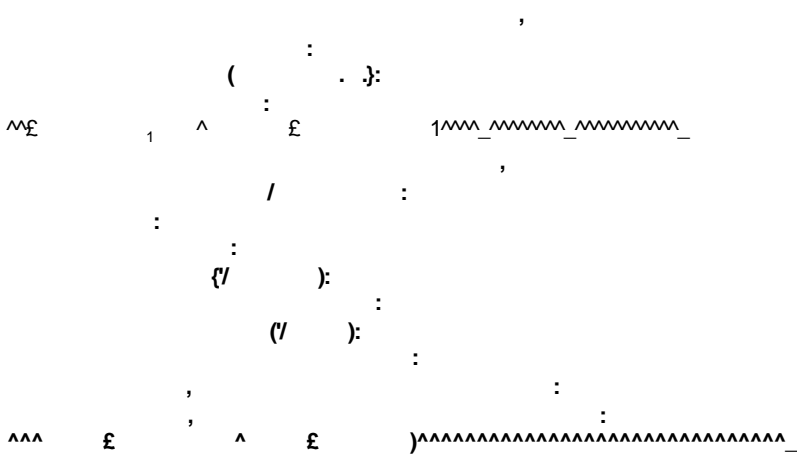
9—



6.4.5.2

10.

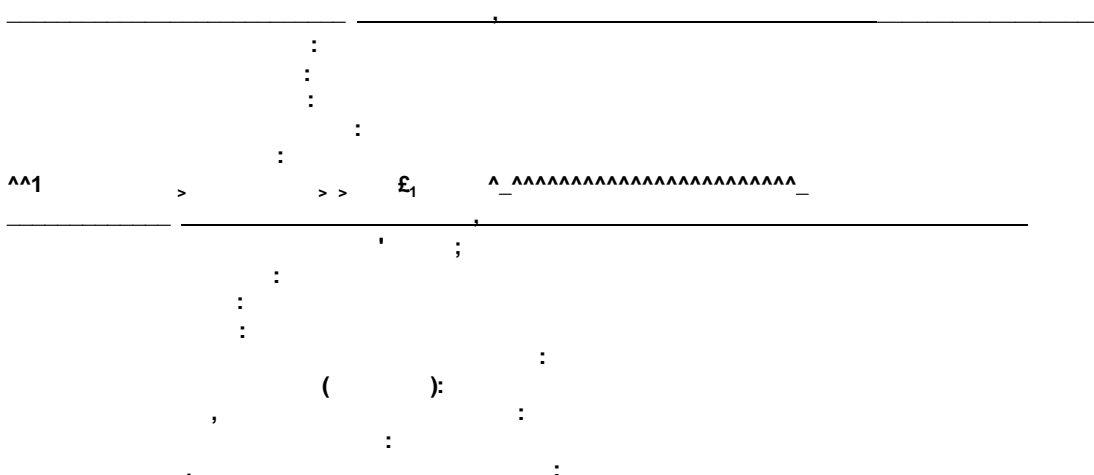
10—



6.4.6  
6.4.6.1

11.

11—

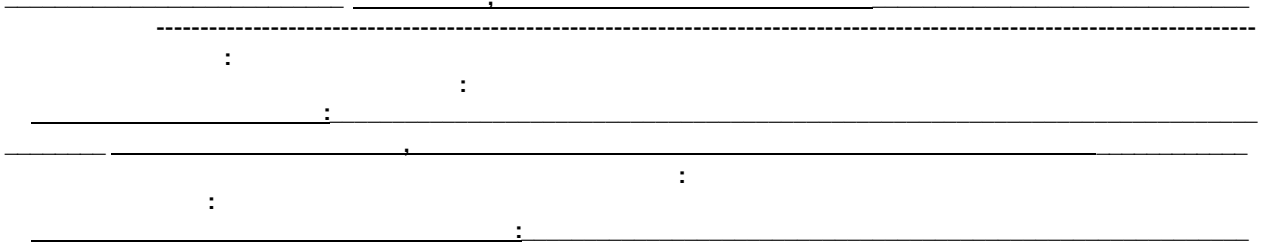


40—2015

6.4.6.2

12.

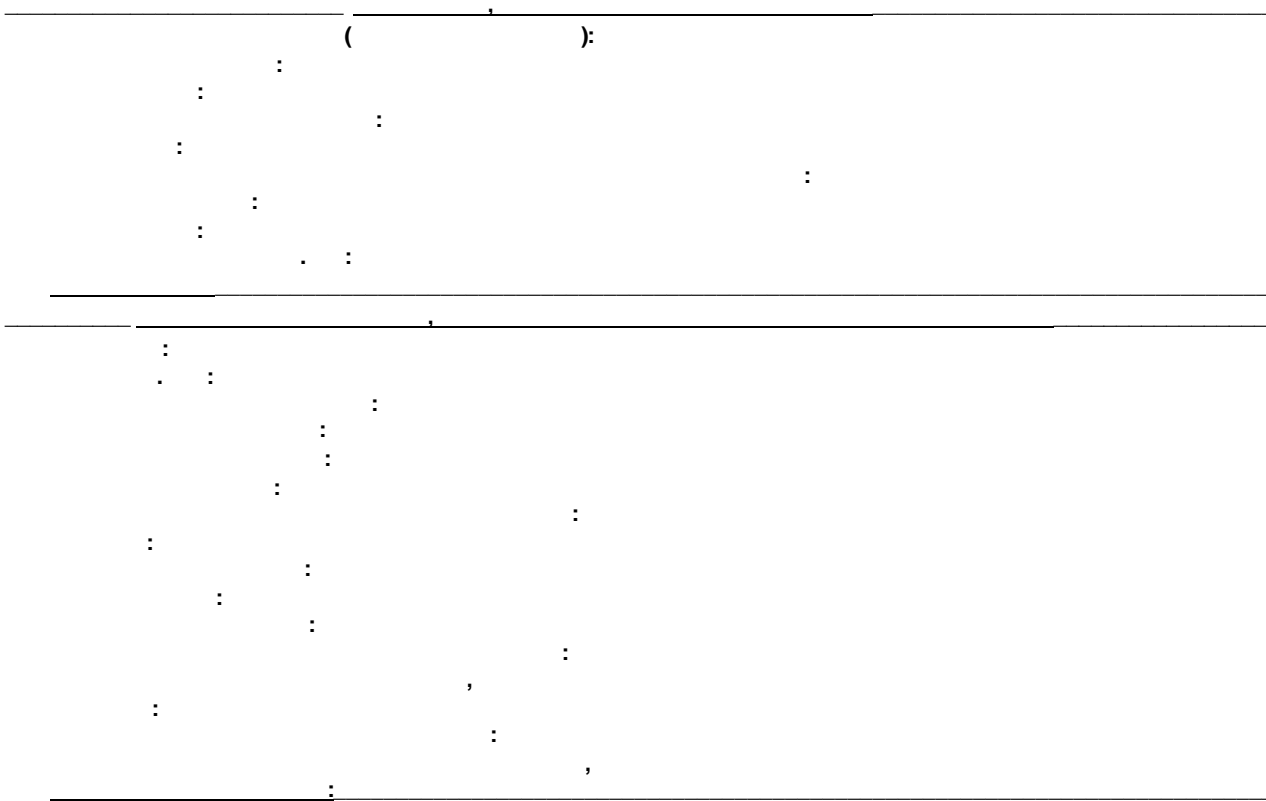
12—



6.4.7

13.

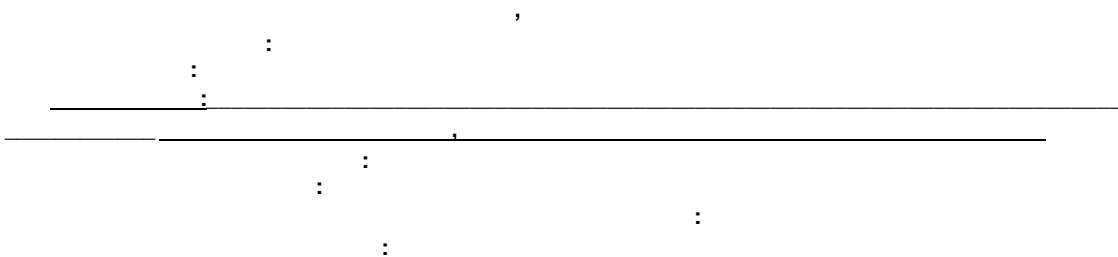
13—



6.4.8

14.

14—



14

6.4.9

15.

15—

6.4.10

16).

16—





17

---

:  
 :  
 : , / :  
 :  
 :

---

6.4.12

18).

18—

-  
-  
( .

---

:  
 :  
 :  
 :  
 :  
 ( : (PLC):  
 / :  
 :  
 :  
 :

---

6.4.13

19.

19—

, ( - . - . . );  
 ): ( :  
 : :  
 : :  
 : :  
 : :  
 : :  
 : :

---

40—2015

6.4.14

20.

20—

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ,

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

6.4.15

21-23.

21—

			[		,		
	( )		«	)			

22—

	*		( -		,		,
			)				
( -					on		
,							
,							

23-


6.4.16

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) ; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) ; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

· ; ;  
 · ; ;  
 · ; ;

D. ; \*  
 - ; \*

( )

6.4.17

( ) 10

///

6.4.18

6.4.19

6.4.20

6.5

· ; ;  
 · ; ;  
 · ; ;  
 · ; ;  
 · ; ;  
 · ; ;  
 · ; ;  
 · ; ;

40—2015

\*

’ .  
-  
’ .  
’ .  
’ .  
’ .  
’ .

6.6

6.4.

24.

24 —

( : ):	• : • : • :
• : • :	
• : • :	

• : / :  
- / ;  
- / :  
- / .

6.4.16 D.

’ , .  
- .  
’ .  
’ .  
’ .  
’ .  
’ .

« »

) ;  
,

( . , ; , ).  
 - .  
 - ) ( , ( );  
 , , ) , . -  
 / , , , , -  
 25 / -

25—

<p>,</p>	
<p>- ( );          - (10 );          • (15-20 )          •          - ;          - );          - ;          • ;          • ;          .</p>	<p>;          ;          ;          ( , -          ( ) -          ;          ;          -          -</p>

6.7

7

7.1

7.2

7

7

40—2015

7.3

7.3.1

\*  
,

:

- , ;
- , ;
- , ;
- , ;

( (1));

- , ;
- , ;

:

- .
- .

:

- .

:

- .
- .
- .
- .
- .
- .
- .
- .

7.3.2-7.3.5

7.3.2

« »

/

- « » « »;
- « » « »;
- « » « »;
- « / » ( );

:

- ( ) :
- ( ) :

)

26

26—

N*			
1)			
1.1	( )	£&	Ue-
1.2			ku
1.3			
1.4	( )		
1.5	»		
2)			
2.1	/	&,,	.
2.2	/	»*	Ub*
2.3	/		
2.4			
2.5		,	.
2.6			
2.7	/		
2.8			
3)			
3.1		Eqh	,
3.2		£ (	»
3.3			Unin
3.4			*
41			
4.1		£&*	<
4.2			{
			)

40—2015

26

5)			
5.1		-	
5.2			
5.3	( , )	-	-
5.4	( . )	-	
5.5	( , )	-	

7.3.3

« »

8.

- 1
- 
- 
- 
- 2

27—

1	1	
onepatopy		
:		
-	-	V*V <sub>9</sub> 1. 7* . Vfiw
	£ <sub>333</sub> £ . & . £ . Gen Fuel,	-
	7	
-	-	fe*t. tA»! (w. (in. (/ :: 1  . H«q.
		-
:		
-	£ ,,	-
		-
	:	:
-		



7.3.4

	£&* & «.	4
		Ucift. 4 . ( £'< Jm£4
		A».. U,,

7.3.5

29

29—

		3«			
↔»	Uu% 1	↔*	X	/	*
8					
		-			
		,-	X		X
	1				X
	& 1	-			X
	*	,-	<*)		X
fir*		,-			X
	Eon	,-	<*)		
	»	,- ( /* )			X
		-	↔*		
		-	<*)		X

40—2015

29

				X	X	✓
		-		X	X	✓
				X	X	✓
					X	✓
					X	✓
		-		X	X	✓

\*—  
( )—

7.3.6

7.4

30

30—

)		X
( )		X
		(*)
(		△*
,		X
CAin		△*
fcft		X
Ubu	{ / }	X
	( / )	X
'<		△*
&		△*
		△*
		△*
(		△*
		X

\*—  
(")—

{ - , }

31.

56124.2.

31—

			.	,	4	.	7,	
	TM	/ ) ( -	<sup>14</sup>		X	X	X	X
	»	,		!*)	(*)	(X)	<sup>14</sup>	(*)
	& * 1					X		X
	fclh	.	{*)			X		
	Eq h	,	(sup>14)		X	X		X
		/ ) ( -			X	X		X
					X	X		X
			<sup>14</sup>	(sup>14)	(sup>14)	<sup>14</sup>		
		-	<sup>14</sup>	(sup>14)	(sup>14)	<sup>14</sup>		
					(X)	(X)	(sup>14)	(X)
					(sup>14)	(X)	(sup>14)	
				(sup>14)	(sup>14)	<sup>14</sup>	<sup>14</sup>	(sup>14)
					(sup>14)	<sup>14</sup>	<sup>14</sup>	(sup>14)

7.5

10 .  
( IP)

• 5 %  
W<sub>p</sub> 500 :

• 2 %  
W<sub>p</sub> 500 .

40—2015

( )

X.			
X.Y.			
-	,	( )	-

( . 56124.2). , 1.1 .

1			
1.1	-	/	
1.1.1	-	/	
1.1.2	- ( )	/ ( )	
1.1.2.1	-	- .008 = 0,8 (10)% -	
1.1.2.2	-	(±2) 0.25 ( ' ) -	
		290% {±2%} - /	

( )

X			
X.Y			
-	,	,	(
		-	-
		)	,
			,

: «

»

1			
		** t	' ".1
1.1	-		
1.2	-		
1.3		-	
1.4	-	-	
		-	
1.5	-	/	
1.6	-		
		-	

40—2015

( )

: isla  
:

( . 4)

1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• , , : 1:24000. 10 -</li> <li>• ; -</li> <li>• , : , , -</li> </ul>
2	<p style="text-align: center;">. , , , , ,</p>
3	<p style="text-align: center;">, . , , , , , , , ,</p>

( . 5)

1	, , « »/ ».
2	

( . 6)

			{ }	
1				
2	- -			
3				
4		- , - - -		
5				
6				
7				
8				

		- I 1 I !	( )
1			
2		- - -	
3	( 4)	, , - - -	
4			
5			
1	N		
2		- N	

( . 9)

---

( . 10)

---

( . 11)

---

:  
:7.5  
:48 ( )  
:13.8 /  
: ^13 ^ \_ £ > | £ ^ > - 2 £^ ^^^^^^^^^^^^^^^^^  
^< £ £ / ; ^ ^< « ^ 1 ££ £ | ^£ ^^^^^^^^^  
/ :7  
:3  
:( . )  
:  
( ) :3,1 /  
,  
:54 /  
« . \* , ( )





: 50  
 : 50  
 : 137  
 : 17 : 96 % ( ) , .  
 / : / ,  
 ( , ) :  
 : - : UL  
 : 40\* 60\*  
 : 38x57x23 : 63  
 : .  
 : .  
 : 14 : 34 .1  
 ( ) :  
 : : 96 %  
 : 3% 5%  
 : 1 1  
 : (±0.04) % ( ) : 60  
 : .  
 : .  
 : .  
 : .

: 66  
 : 220  
 : 50  
 : .  
 : -

/ ( . 17)  
 « \_ £ £ ^ 1 £ \_ £ ^  
 ^ ^ \_ \_ £« ^  
 ( . 18)

^ £ \_ ^ ^ ' ^ 1 2(|> ^ £ ^ ^ £ 4^^^^^^^^^^^^^^^^^^  
 ^ ^ ^ £ £ - 1 -> « ^ | ££ ^ ^ £ £ ^  
 : .  
 : .  
 : .  
 [ (PLC)]: -  
 ^£ TM \_ ^££ \*15 \_ £ 5^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^

40—2015

^\_^^6 M4ec>iejcafaKTefvjcmM\_Be2^u<ieK\_OKOjwarenbHOMfj3bi6of^\_ci<CTeMHOfo\_KOHifonnefa  
 / :  
 : .  
 :  
 ' | 1 £ £ ^ 1£ 2 ^ 1£ .....  
 { . 19)  
 £ ; £ (£ £ - £ £ , ..... 2 . .): -  
 (-  
 ):  
 . . . :1024 -  
 :2  
 : SEC Industrial  
 :6- 100-17

\_\_^^\_^^\_Tex>2fjecKHej<afaKTefMCTHKH,ee2fmHej<\_oKOH4arenbHOWf\_Bbi6off\_6aTafe\*i^^^\_^^^\_2  
 :350  
 ( , . .):  
 : .  
 : .  
 : .  
 / : , : .  
 :  
 :13\*15\*66

( . 21)

	-	*	(	.	-
		0	)		0.0
		0			0.0
		0			0.0
	-	2-7.5		48	32560.0
-		100.6		48	

( . 22)

001	1 > »	»	(	.	.	
	-		)			
		17.5		240	50	16065.0

$$\left( \begin{array}{c} D \\ \end{array} \right)$$

0.1

Список литературы и библиографические ссылки, включающие:
1. ...
2. ...
3. ...
4. ...
5. ...
6. ...
7. ...
8. ...
9. ...
10. ...
11. ...
12. ...
13. ...
14. ...
15. ...
16. ...
17. ...
18. ...
19. ...
20. ...
21. ...
22. ...
23. ...
24. ...
25. ...
26. ...
27. ...
28. ...
29. ...
30. ...
31. ...
32. ...
33. ...
34. ...
35. ...
36. ...
37. ...
38. ...
39. ...
40. ...

Cj —

$$\geq cm * cm * cjm + cm + - cm - cm. \quad (D.i)$$

0.2

Полное наименование организации, выполняющей научно-исследовательские работы по теме диссертации.
(0.1);
(

$$TLCC = \frac{C_j}{(1+r)^j} + \frac{C_{jm}}{(1+r)^j} + \frac{C_{cm}}{(1+r)^j} + \frac{C_{cm}}{(1+r)^j} \quad (0.2)$$

0.3

LCOE ( ) \*

$$LCOE_i = \frac{g_{i,0}}{\sum_{t=1}^n \frac{1}{(Urr)^t}} \quad (D.3)$$

40—2015

TLCC—

N—

d—

Q—

D.4

( 0.2):

: ( ):

(0.1).

$$» = Cjn) + Cjnt * On), \tag{0.4}$$

C^fnf—

, —

” —

, —

(D.3).

(0.2)

$$AV_{\text{np}} = \left[ \frac{d(1+d)^n}{(1+d)^n - 1} \right] \cdot \left[ \sum_{n=1}^n \frac{C_w(n)}{(1+d)^n} \right],$$

C\_v—

N—

d—

D.5

NPV

$$\text{NPV} = \frac{g \cdot \text{Fin}}{(1+d)^t} - \frac{F_i}{(1+d)^t} + \frac{F_i}{(1+d)^J} \tag{D.6}$$

F—

N—

d—

SSP

$$\text{SPP} = \frac{F_i}{AV_{\text{np}}} \tag{D.7}$$

$\Delta V^{\wedge}$

(D.4)

(D.5)

DPP

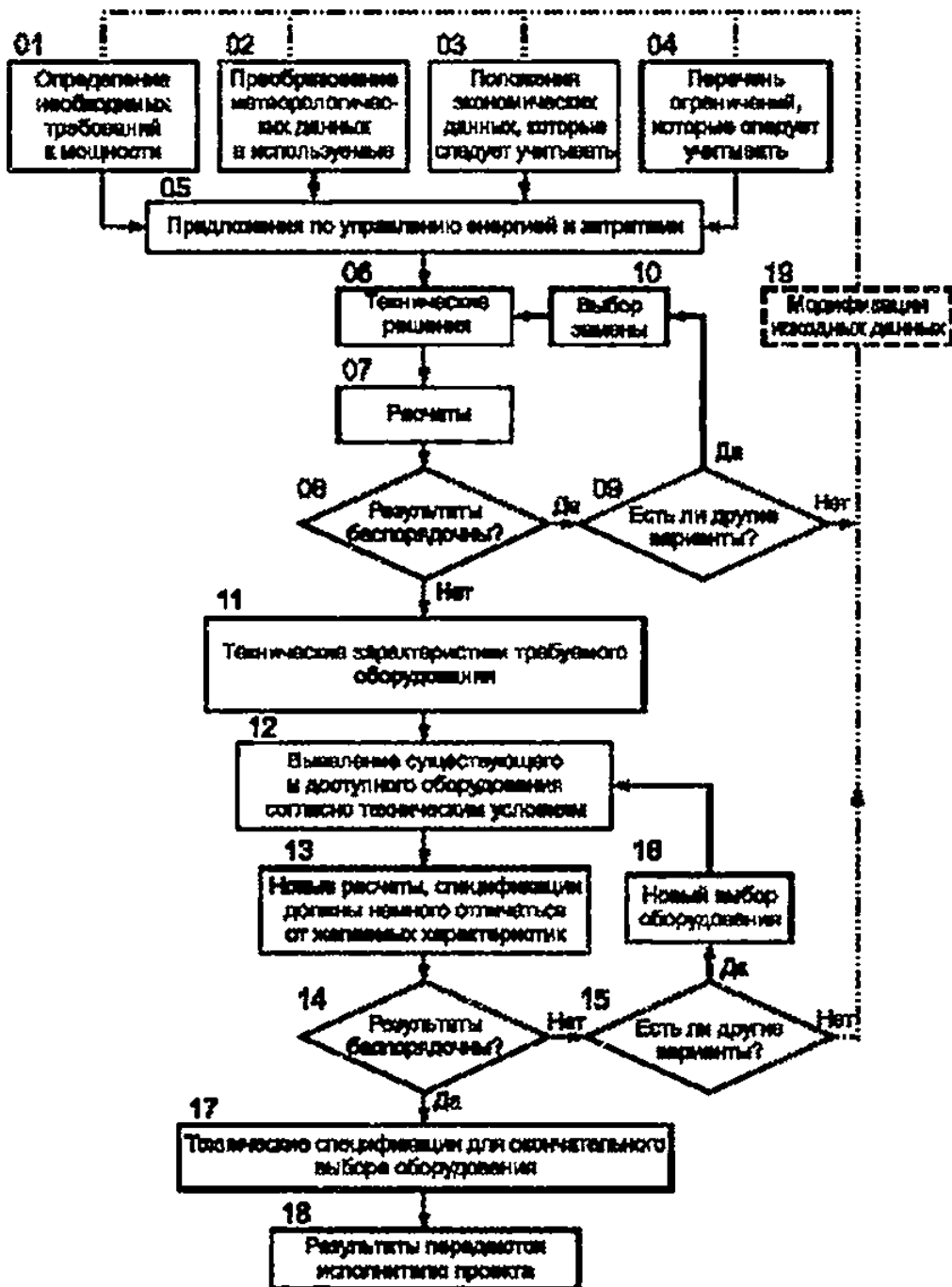
$$\frac{\Delta V^{\wedge}}{(1+d)^{n*}} = \frac{\Delta V^{\wedge}(f)}{(1+\Delta)^k} \quad (0.8)$$

$d$  — ( )

( )

.1

.1.



2

2.1

01 05 { }  
 06 16 :  
 « - »  
 { 17 18).

2.2 01:

1)

1—

1		( , - )
2		( , - )
3		( , )

2) ( ) :  
 - ( ) .  
 • / ( ) .  
 • / ( ) :  
 3) :  
 ) :  
 1) :  
 - ( ) :  
 2) :  
 • , , ( . 24 )  
 - : ,  
 3) ( )  
 « »  
 h.  
 -1. ( ) ,  
 2.

2—

24 <24 h	
12 '24	8 ( ) -
	4 ( )
4 />24 h	

( ) , :  
 - ( ) ( ) ;  
 ; ( , / . / ) :

40—2015

( - : « » « » ) : ( ),

.23 02:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• : / * / :</li> <li>- :</li> <li>• :</li> </ul>	/			
	<p>mh h h m v m / m o k c h m v m</p>	^			
	<p>, / ( - )</p> <p>( - )</p>	^			
		10			

.24 03:

.4.

.4—

		( , , , )



.4

	· , -	( ) , -
		-

.2.5 04:

.5

·

.5—

	, *	
1	( , , , - )	
	/ -	
2		
3	( , )	
4		
5	-	
6		
	*( - )	

.2.6 05:

)

· :

( , )

-

·

( ):

,

.6

,

·



b) , 10 : ( ) 1 ;  
}

d) : , ( -  
• - ) , ( -  
- - . ) , , -  
- - ( , , ) .

.2.8 07:

06,

• : , 01  
• ); ( -  
• ( , -  
- , ; ) ;  
- .

.2.9 08:

• , « » :  
- 01 06 - :  
- : ( ) .

.2.10 09:

• , 06. 10 ( -  
( ), 19 ( ) : ( -  
) .

.2.11 10:

.2.12 11:

.2.13 12:

.2.14 13:

.2.14 13:

40—2015

.2.15 14:

08.

« » -  
:  
• 01-06 :  
• :  
- :  
- ( ( );  
- )

.2.16 15:

09.

.2.17 16:

10.

.2.18 17:

.2.19 16:

.2.20 19:

111 / 62257-2(2004)

2. ' -

(IEC/TS 62257-2(2004))

(Recommendations for small renewable energy and hybrid systems for rural electrification. Part 2. From requirements to a range of electrification systems)

40—2015

621.311.26:006.354

27.160  
27.180

MOD

: , , , ,

• •  
• •  
• •

08.02.201\$. 80x84 V  
. , .8.05. 32 . .3980

« \*

12399S . ., 4.  
www.90sinlo.1u in(o@gos1inlo.ru