

«

. . .

»

-

-

() 23.05.01

-

-

() : « »

...
:
() 23.05.01 -
- () -
: « » [] - ,
, 2019.

“ - -
”.

: ...
:
... „ -
“
... « , »»
- -

31 2020 . 1

- 23.05.01 « -
- »


_____ . . .
31 2021 .

.....	4
1. Windows.....	6
2. Windows.....	8
.....	8
3. Word.....	10
4. , ,	
Word.....	15
5. , ,	
Word.....	20
6. Word	
.....	23
7.	25
8. Excel.....	28
9. Excel.....	30
10. "	
".....	33
11. ,	37
12. .	
.....	39
13.	43
14.	44
15. Web- .	51
16.	55

, -
 . , -
 , -
 , -
 , -
 . , -
 , -
 , -
 . , -
 , -
 , -
 , -
 . -
 :
 - - 1
 -
 - - 7
 , ,
 , ,
 :
 :
 , , ;
 ,
 ;
 ;
 - () ;
 , -
 ;

:

.

;

-

-

;

-

;

-

:

.

;

;

-

;

,

-

;

;

.

1. Windows.

1.1

1. : (• •)
2. •)
3. • , • — • -
4. • , • ,
5. • •
6. • •
7. , • -
8. • • - — -
9. • •
10. • , •
11. • • -
12. : •

1.2.

Windows

1. • -

2. —
3. :
4. 2-3, -
5. 2-3, -
6. (Windows XP ().
7. Windows XP ().
8. ,
9. — \Windows.
10. \Windows -
11. ,
12. \Windows -
13. ()
14. : (. .
15. , -
16. .
17. (-
18.). : -
19. , -

2.

Windows.

2.1.

1. . -
2. (. .).
3. \ \ \ -
4. \ . \Windows\System32. -
(Calc.exe). -
Calc.exe, .
5.). (.)
6. Calc.exe () -
7. \ . , -
8. . -
9. , -
10. \ -

2.2.

1. . -
, -
-
, -
.

2. , , -
, (, -
(—).
3. (• •
•).
4. .
- 5.
6. — -
7. Open (,) Explore (,)
Open () ,
8. Explore ()
9. .
10. .
11. , \ , ,
, (-
) , ,
12. , 3-9, .

3.

Word.

-

1.

Word

1. Microsoft Word,
/ /Microsoft Word.
Word.
Shift-F1

2.

3.

4.

5.

6.

7.

Word

8.

2.

Word.

. 1.

	Times New Roman, 14,
	Times New Roman, 12,
	Times New Roman, 11

		,	,
		-0	-6
		-0	-6
		-0	-1
		-0	-3
		-0	-3
		- - -	-1
		1	

		-0 -0 -1	-0 -0 -1
--	--	----------------	----------------



Word



[-] -
-

1. (Arial, Times, Courier);
2. (, , , ,);
3. ;
4. _____;
5. ;
6. (_____, _____,
7. , , , , , -
,).
8. (, , ,).
9. (, ,).



([-])

1. .
:
,
2. ;
(, ,);
3. , -
4. ;
-
(
“ ”
).
-

“”

/ .

2; / -2. : - 3,5; - 2,5; -

/ .

Wingdings,

/ ,

“ 2”.

3.

. 2.

		NNN Ltd	
Ltd		NNN	
15	2001 . , 25.		! NNN Ltd NNN Ltd - NNN Ltd .
			:
		(. .)	(. .)
NNN-		1	50
NNN-		10	560
NNN-xyz		100	6000
			. .

2.

Tab / .
Tab / .
/ .
“J”(- “L” (), “L”
)

Tab,

4.

1. _____
 - 1.1.DOS
 - 1.2.WINDOWS XP
 - 1.3.WINDOWS NT
 - 1.4.UNIX
2. _____
 - 2.1.BASIC
 - 2.2.PASCAL
 - 2.3.C++
3. _____
 - 3.1.
 - 3.1.1. WORD PAD
 - 3.1.2. WORD
 - 3.1.3. WORD PERFECT
 - 3.2.
 - 3.2.1. EX EL
 - 3.2.2. LOTUS
 - 3.2.3. QUATROPRO
 - 3.3.
 - 3.3.1. FOXPROX
 - 3.3.2. ACCESS
 - 3.3.3. ORACLE

' **Tab** , -
 - Shift+Tab. -

,
 ,
 0,5 . -

,
 Enter. ,
 () -

/ **Tab.** /
 , **OK.** -

,
 0,5 . -

, 1, 2, 3.

4.

Word

1.

()

1

	...									
		2	9	16	23	30	7	14	21	28
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										

Times New Roman

14.

5,5 (

) 14,4 (

)

12. " 1",

- 11

- 10.

3-11,

/

3-11

1,2 ..

2 - 3,8

1-

1

/

4

...

/

/ . / -

2.

1.

	. .		
1.	. .		20000000
2.	. .		2000000
3.	. .	.	12000000
4.	. .		12000000
5.	. .	.	12000000
6.	. .		15000000
7.	. .		2000000
8.	. .		2300000
9.	. .		2000000
10.	. .		2300000

2.

_____.

:

;

-

-

-

)

2 (2-

/ , , ,

), - ,

()

.2_1.doc.

3.

.2_2.doc.

4.

.4_3.doc.

5.

6.

- *_4.doc.*

3.

— — , , -

:

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

- 8 : 5 -

.

()
(,)
Fax -Mail

—

- 1.
2. 2- 2-
3. 4 .
4. ”. “ 1.2 3,

1
2 3

5. 1 , , 3- , .
6. 2 , 3- , .
7. 1, 2. , “ 3 .
” , “ ” , .

4. 10

1. “ ”
- 2.
- 3.
4. (“ ”).

4.
1.

« » - 1997 .

	45000000	50000000	48000000	143000000
	15000000	12000000	18000000	45000000
	6000000	8000000	10000000	24000000
	24000000	30000000	20000000	74000000

« » . .

2. , , -
/
=:SUM(LEFT). :
=b2+c2+d2, =b3+c3+d3, =b4+c4+d4

, -
/
=: :
=b2-(b3+b4), =c2-(c3+c4), =d2-(d3+d4).

3. / -

5.

:

Ярмарка

. . ' " ,4
-
" . 266-97-24
2- -
, ' 3- -

11.00
19.00

ВСЕ, ЧТО ВАМ СЕЙЧАС НУЖНО!

Word rt,

5.

， ，
Word.

1.

“ ” .

“ ” “ ”

_____ .

“ ” _____ 2015 .

_____ .

/ / .

/ ’ ,

2. _____ .

“ ”

/ “ ”

/

”

2

-

-

3.

1

Ctrl+Shift+1

_____:

/ / (-
, , 1,) Ctrl+Shift+1,

()

/

: Arial,

14,

/ /

/ /

4.

2

:

, 12

Ctrl+Shift+2

_____:

2

Times New Roman

Ctrl+Shift+2.

12:

5

c

3

Ctrl+Shift+3..

3

/ / ,

6

Ctrl+Shift+4..

/ < / >

7

Ctrl+Shift+V

↑.

8

Ctrl+Shift+ , /

☒,

☒

6.

Word

1.

Equation Editor

$$t^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{t} \right)^2$$

1.

- ;

- ;

- ;

- " " (

-).

- , !

- " = " ; 2;

- , ;

-); (

- ;

- ;

- "m" (-> , ,), "-",

- "σ"

- 2;

- ,

- .

2.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \end{pmatrix}$$

2.

- ;

- ;

- 4x4;
 - tab, -
 - ;
 - , 4, ;
 - "=";
 - ;
 - ;
 - ;
 - .

3.

$$\begin{cases} \frac{5 + \sqrt{25 - 4p}}{2p} < 0, \\ \frac{5 - \sqrt{25 - 4p}}{2p} > 0. \end{cases}$$

4.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

5.

$$S = \sum_{j=1}^m S_j (1 + pt_j / K) + \sum_{j=m+1}^n S_j (1 + pt_j / K)^{-1}.$$

6.

$$\left(\log_{1,5} \frac{12}{-3-x} = \log_{1,5} (1-x) \right) \Leftrightarrow \left(\begin{cases} \frac{12}{-3-x} = 1-x, \\ -3-x > 0, \\ 1-x > 0, \end{cases} \right) \Leftrightarrow$$

$$\left(\begin{cases} -12 = 3 - 2x - x^2, \\ 3 + x < 0, \\ 1 > x, \end{cases} \right) \Leftrightarrow \left(\begin{cases} x^2 + 2x - 15 = 0, \\ x < -3, \\ x < 1, \end{cases} \right) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left(\begin{cases} x = -1 \pm \sqrt{16}, \\ x < -3 \end{cases} \right) \Leftrightarrow \left(\begin{cases} x = -5 & x = 3, \\ x < -3 \end{cases} \right).$$

7.

1.

Excel

(.3).

	A	B	C	D
1	Учет продаж мороженого			
2	Марка	Количество	Цена	Сумма
3	сливочное			=B3*C3
4	эскимо			=B4*C4
5	молочное			=B5*C5
6	лакомка			=B6*C6
7	пломбир			=B7*C7
8	фруктовое			=B8*C8
9	итого	=СУММ(B3:B8)		=СУММ(D3:D8)
10				

3.

2.

3.

1, 2, 3 4

A1:D9

1,

4.

,4

: 1

, 2

, 3

5.

(),

6.

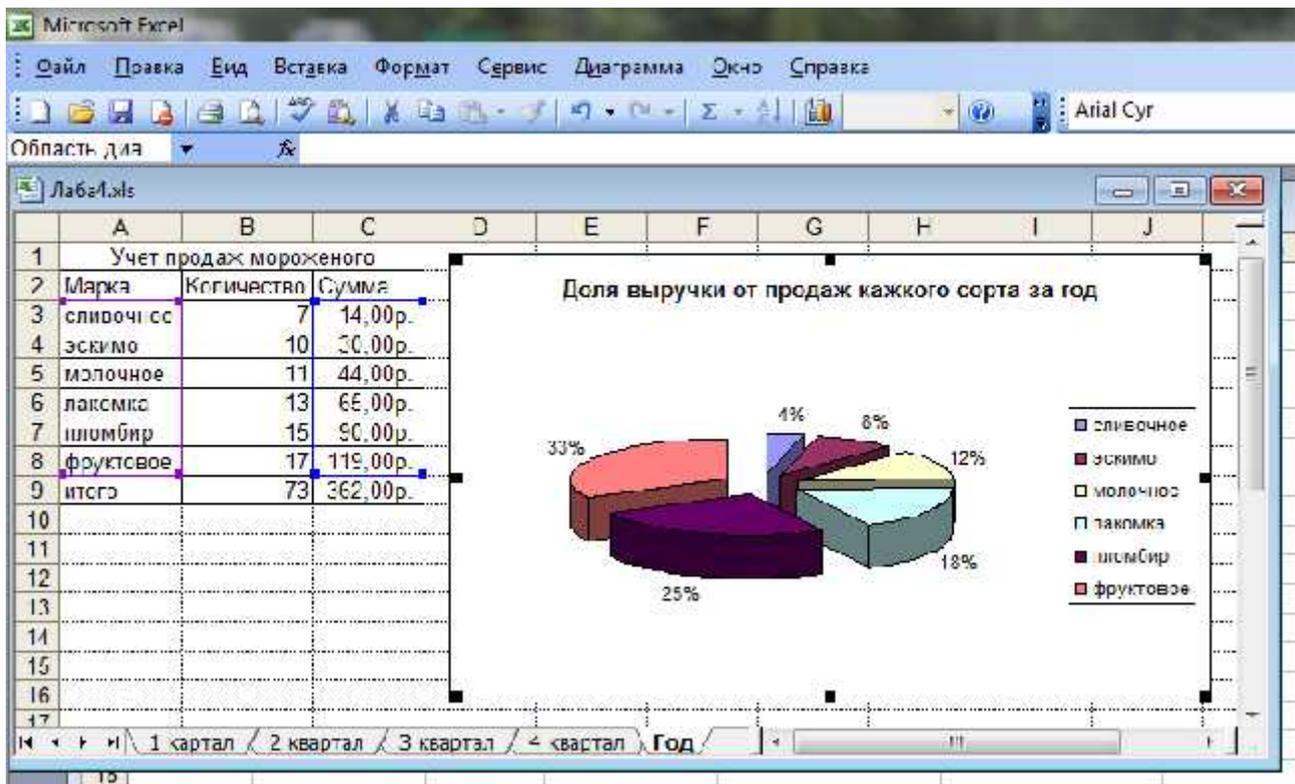
: 1

2

, 3

, 4

7. () = («1 :4 -
 »! 3), : «1 :4 »! - ; 3 -
 3, (=),
 1 -
 Shift, 3. ; -
 4 , = («1 :4 »! 3) 3 -
 4: 9.
 8. () 3
 = («1 :4 »!D3). = («1
 :4 »!D3) 3 4: 9.
 9. :1 , 2 , 3 , 4 ,
 ()
 10. , % -
 3: 8, -
 !\$A\$3:\$C\$8, 2
 1, -
 4. -
 11. 1, -
 12. Excel, Excel, -
 _7.



4.

8.

Excel

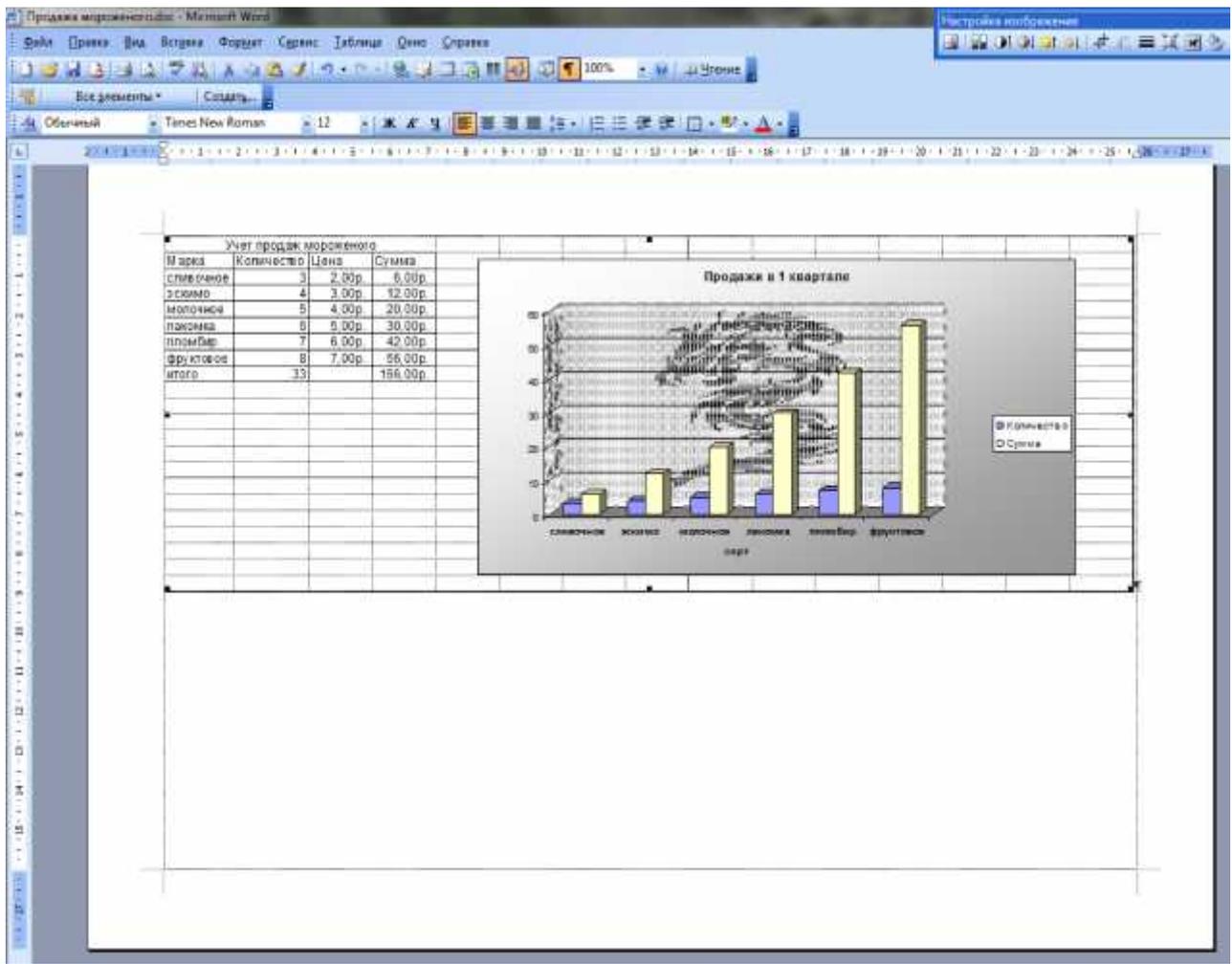
1. Excel
2. **A2:D8**
3. **1**
4. **_8**

5. Microsoft Word, Excel. -

*, * , , , -

6. Word, -

5.



5. Word

7. Word, -

8.

9.

Excel

1. Excel

Excel,

2.

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

3.

6.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with a spreadsheet titled 'лабаб.xls'. The spreadsheet contains a table with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Список участников соревнований						
2	Фамилия	Имя	Вес	Регион	Очки	Место	
3	Власов	Василий	97	Москва	6	1	
4	Знаков	Евгений	54	Самара	8	1	
5	Зуйков	Владимир	76	Ульяновск	5	1	
6	Кадышев	Евгений	130	Самара	3	3	
7	Карелин	Александр	130	Новосибирск	5	1	
8	Сайфутдинов	Джалиль	54	Курган	7	1	
9	Сердюков	Александр	130	Воронеж	4	2	
10	Чеглаков	Алексей	97	Пермь	5	2	
11	Шевченко	Алексей	76	Ростов	6	1	
12							

6.

4.

5.

« »,

;

6.

130

130,

7.

	A	B	C	D	E	F
1	Список участников соревнований					
2	Фамилия	Имя	Вес	Регион	Очки	Место
3	Власов	Сортировка по возрастанию		Москва	6	1
4	Знаков	Сортировка по убыванию		Самара	8	1
5	Зуйков	(Все)		Ульяновск	5	1
6	Кадышев	(Первые 10...)		Самара	3	3
7	Карелин	(Условие...)		Новосибирск	5	1
8	Сайфутди	54		Курган	7	1
9	Сердюков	76		Воронеж	4	2
10	Чеглаков	97		Пермь	5	2
11	Шевченко	Алексей	76	Ростов	6	1
12						

7.

=130

Excel

=130

=«

».

=«

»,

7.

8.

1,

8.

Лист1

Фамилия: Власов

Имя: Вячеслав

Вес: 97

Регион: Москва

Очки: 6

Место: 1

1 из 3

Добавить

Удалить

Вперед

Назад

Далее

Отменить

Закрыть

8.

- 9. «?»
- 9. 1, 1 9,
- 9. « » Enter.
- 10. =« »
- 11. « »).
- 11. (, 5), Tab
- 12. , 97, , 5, 2. Enter. 1.
- 12. « » Enter,
- 12. »). Enter « » «
- 13. Microsoft Excel.
- 14. Enter
- 15. Excel, _9.

10.

"

".

1.

«

»,

1.

:

- 60,

-

.

-
-

2.

:1

- 40,

-

.

-
-

3.

-

.

-

,

.

4.

() -

,

-

-

() -

,

-

2.

«

»,

- Windows
- Word
- Excel
- Access
- VBA
- PowerPoint

1.

"

"

- 60,

-

,

,

- 36,

-

,

-

.

2.

3.

-

,

-

,

-

4.

() -

,

-

5.

() -

:

,

-

3.

«Windows»,

- 60,

-

,

-

•
• -28, - PowerPoint.
• Print Screen,
•

• PowerPoint
• II.
• () - , -

• Windows
- 1.1. Windows (,)
- 1.2. (, ,)
• — - ,

• () -
4. «PowerPoint »,

• - 60. — -
• PowerPoint
• - 28, -

• ().
• () - , -
• () - ,

• () ~
• « ».
• - 28, -

• () - ,
5. «Word », -

• - 60, - -
• Word
• - 28, -

•					
•	WordArt.				
•		-			
•		() -			
•		() -			
•					
•					
•	6.	WordArt –			
•		«Excel»,			
•			- 60,		
•					
•			Excel		
•					
•			- 18,		
•					
•		-			
•		() -			
•		()			
•		() -			
•	7.	«Access»,			
•			- 60,		
•					
•			Access		
•			- 28,		
•					
•		-			
•		() -			
•					
•	8.	() -			
•		«VBA»,			
•			- 60,		
•		() -			
•					
•			VBA		
•	Power Point.				
•	/ /	Visual Basic,			
•					

Alt + PrintScreen.

PowerPoint

() -

- 20,

9.

« »,

10.

- 1.
- 2.
- 3. Windows .
- 4. Word .
- 5. Excel.
- 6. Access.
- 7. VBA
- 8. Power Point .
- 9.

11.

2 .

1 . windows -

3 .

- **Windows** - 2 .
- **Word** - 1 .
- **Excel** - 3 .
- **Access** - 3 .
- **VBA** - 3 .
- **Power Point** - 2 .

12.

11.

Access

		30
		-
		20
		20
		30

1. Microsoft Access, Windows Microsoft Access. Win-

2. Access -

-

(,)

.mdb.

3. Access, :

, , :

, :

, :

, :

4. Access, -

, -

5. -

, -

, -

, -

, -

, -

, -

: 30 , -

, -

6. , -

, -

, -

, -

7. - - -

, -

, -

, -

, -

, -

8.

Tab,

Enter).



Марка	Объем двигателя	Цвет	Тип кузова	Год выпуска	Номер кузова
ГАЗ-3201	3	черный	седан	1998	G03287U5
ВАЗ-3107	1.7	красный	комби	1997	VA3197R3
AUDI-80	1.8	серый	седан	1992	NE3456A
Felicia	1.6	зеленый	хетчбек	1996	F0345U67
	0			0	

Запись: 5 из 5

9.

10.

« ».

».

11.

« »,

1995

] []>1995.

« ».

12.

MS Access.

12.

1. Microsoft Access

2.

3.

4.

		30	-

4.

5.

	-		
		30	
		50	
		12	
		, (9999)-999-99-99	
		50	

: 30

(0243)-456-75-98.
999-99-99.

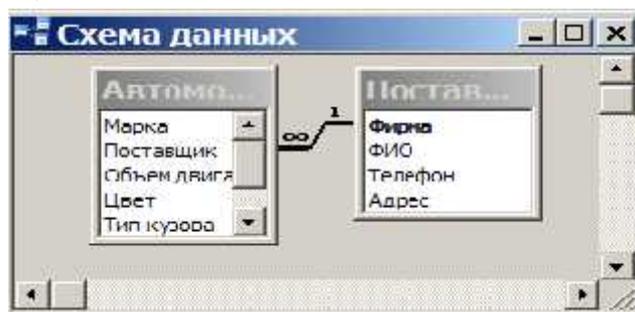
(9999)-

6.

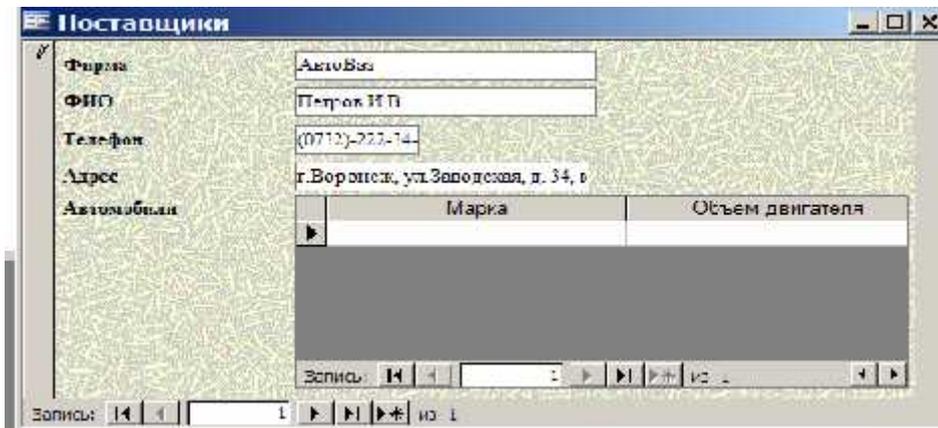
Access

«Drag-and-Drop»
()

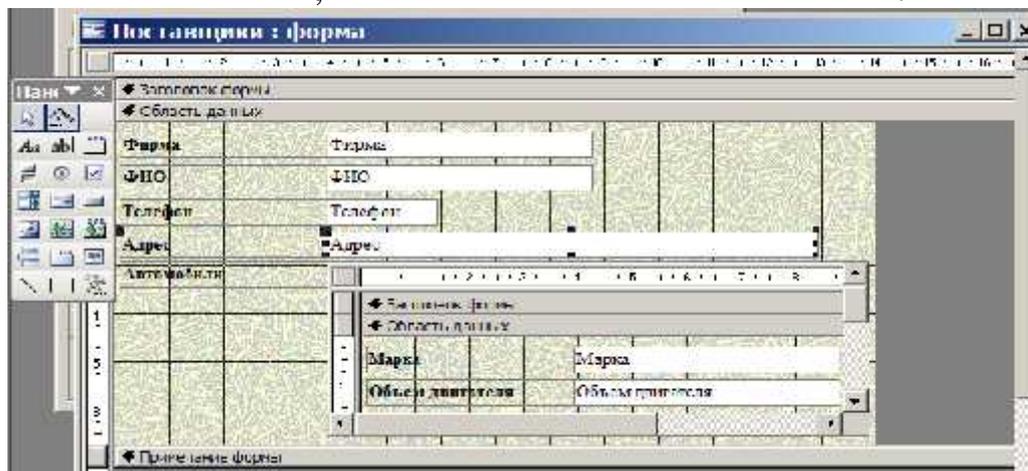
1-8



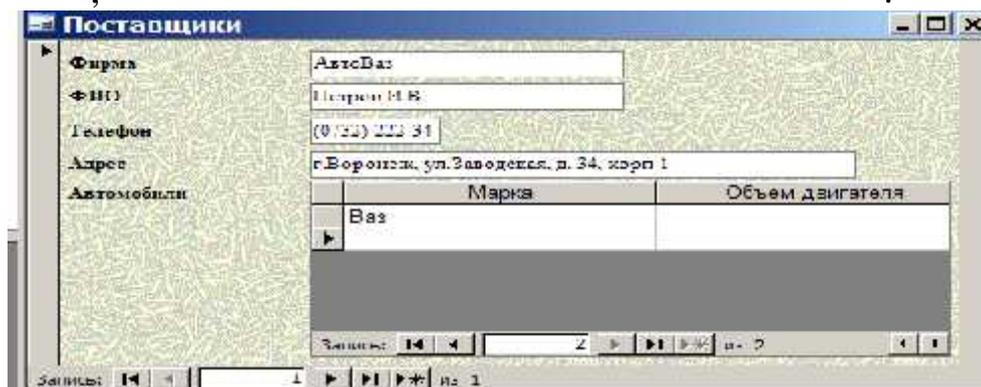
7.



8.

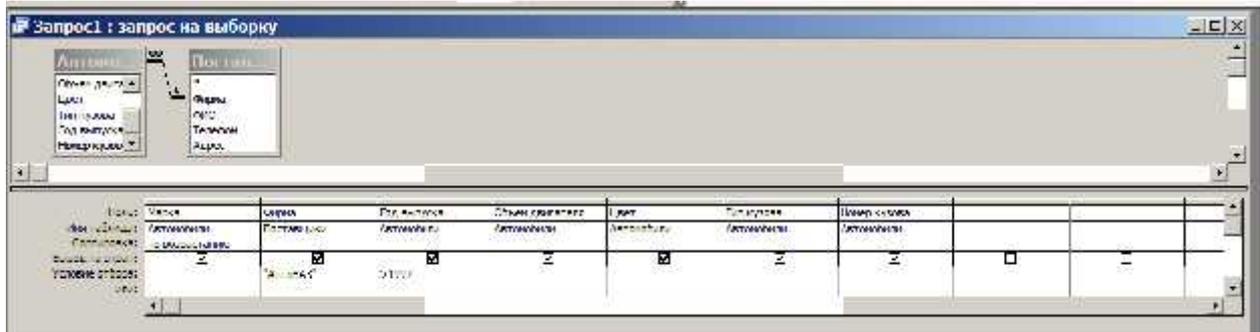


9.



13.

1. Microsoft Access
 - 2.
 - 3.
- > 1997, « »,



- 4.
5. 1997.
- 6.
7.].
8. -3107. Access.

14.

1.

1.1. *Windows.*

1.2. *:\User* ,

1.3. *MS Word* :

a) « *14*».

b) :

• 2 ;

• ;

• (10): ,
, - (-)
().

c) 1.

1.4. :

a) , .

b) *Screenshot*

1.

1.5. :

a) , ;

b) *Screenshot* 2- 1.

1.6. .

1.7. :

a) , (), -

. .

b) *Screenshot*

1.

c) ?

1.8. :

a) , (),

. .

b) *Screenshot* 1.

c) ?

1.9. : (

), .

2.

2.1. , ,

(, ,)

. , -

?

2.2. ,

. .

2.3. , -

?

_____.

-
-
-
-
-

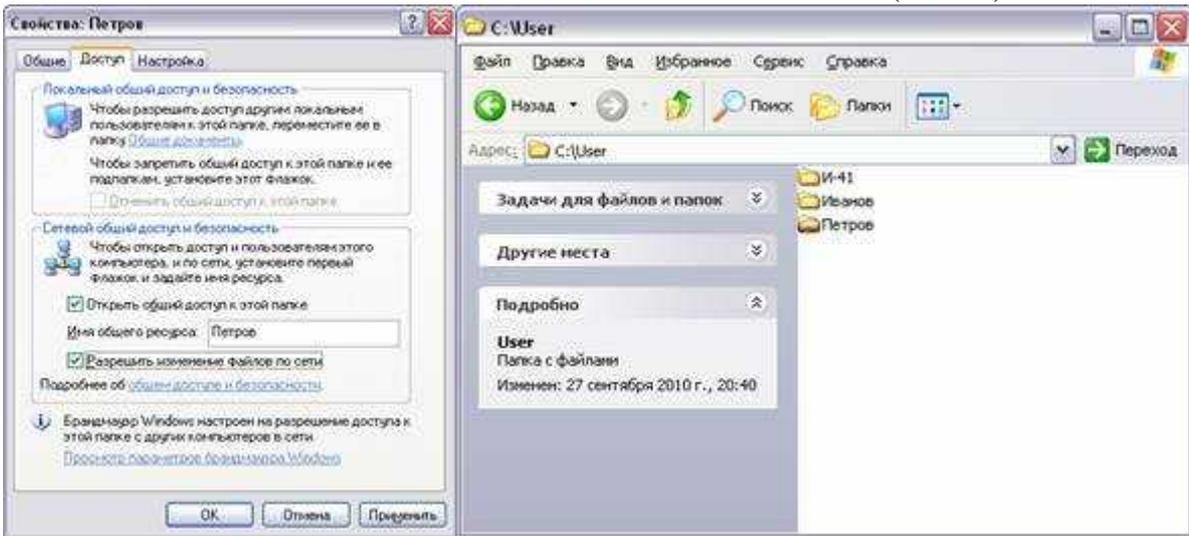
3.

3.1.

- a)
- b)
- c)

3.2.

- a)
- b)
- c)
- d)



9.

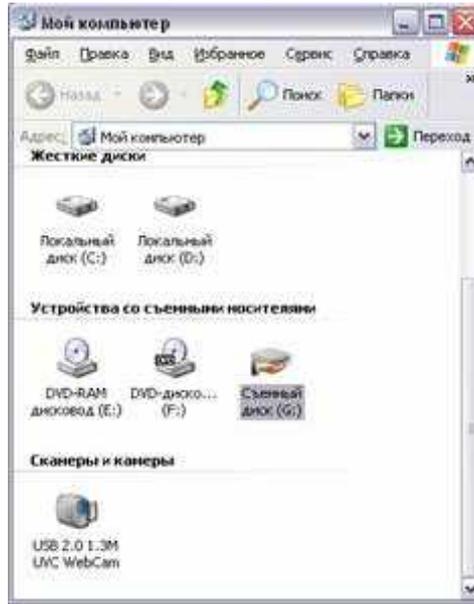
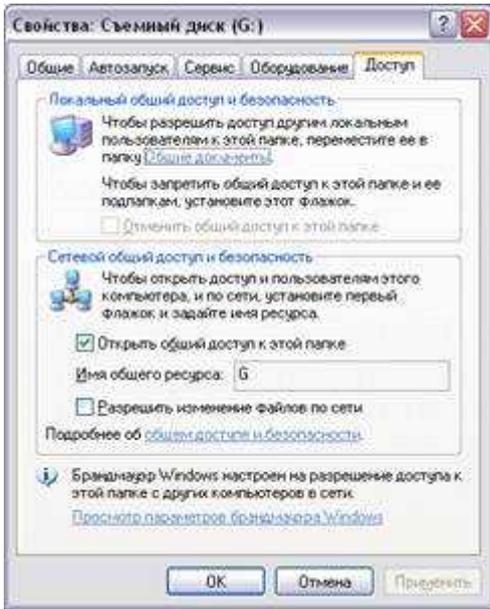
3.3.

- a)
- b)
- c)
- d)

flash-

(. 10).

(. 10).



10.

e)

4.

4.1. ()

a)

b) .doc,

Compnet_1

c) « , », –

d)

4.2. ()

a)

b) .doc, –

Compnet_2

c) « , », –

d)

? ?

5.

5.1. .

1

a)

b)

c)

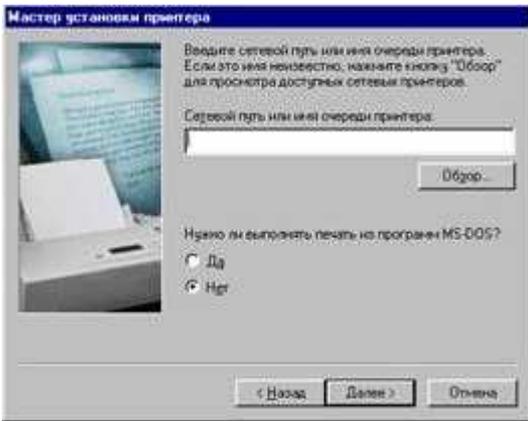
d)

. (.11),

.

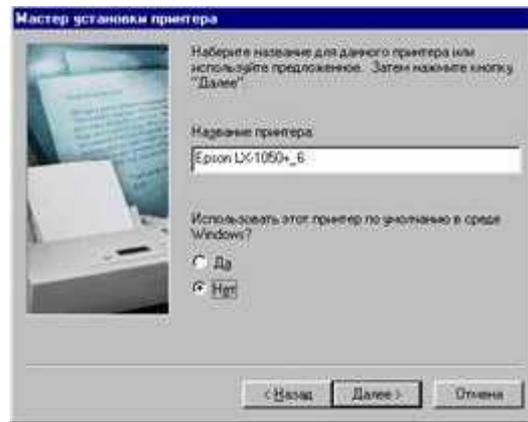
.

;



11.

« — » (. 12).



12.

2

a)

b)

c)

d)

e)

f)

5.2.

a)

MS Word

:

« , , .»;

« , , »;

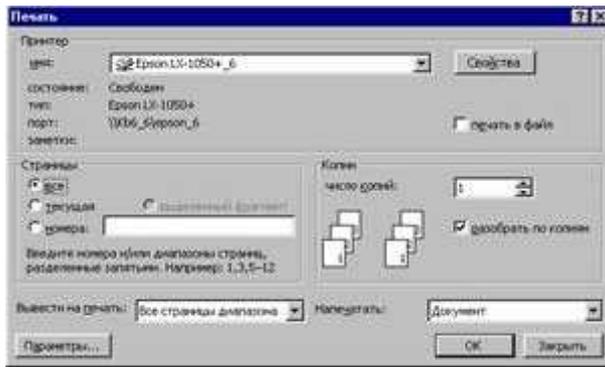
;

b)

c)

d)

13).



13.

e) ОК.

5.3.

a)

b)

c)

d)

e)

_____ (.14).



14.

f)

?

6.

1

a)

b)

КВ4_2)

2

a)

;

b)

7.

7.1.

7.2.

7.3.

3

7.4.

7.5.

7.6.

Winpopup.exe,

C:\Windows\

8. Netmeeting () -

- 8.1. .
- 8.2. *NetMeeting*, ,
- 8.3. :
- a) (-
-);
- b) ().
- c) *NetMeeting* - -

9.

- 9.1. :
- a) ;
- b) *NetMeeting* (); -
- c) ; -
- d) ;
- e) ;
- f) ;
- g) ;
- 9.2. *NetMeeting* .
- 9.3. :
- a) ;
- b) . : -
- _____ *X* - , *X* - -
- NetMeeting*.
- 9.4. .
- 9.5. *X* - .
- 9.6. :
- a) ;
- b) .
- 9.7. , .

10. NetMeeting

- 10.1. *NetMeeting* ().
- 10.2. (
-);
- 10.3. 3 , -
- :

10.4.

10.5.

11.

NetMeeting

11.1.

);

11.2.

11.3.

11.4.

11.5.

11.6.

12.

()

12.1.

(

).

12.2.

12.3.

_ .doc (-)

12.4.

_____.

()

12.5.

12.6.

12.7.

Files.

12.8.

12.9.

13.

NetMeeting

Received

15. Web-

1.

IP-

1.1.

MS Word

:

a)

«

15».

b)

:

•

2

;

•

;

•

(

10):

,

,

-

(

-

)

)

).

c)

_15 (

),

2.

1.2.

Windows

:

1.3.

,

MS-DOS

ip-

config

ENTER.

1.4.

Screenshot

2.

1.5.

MS-DOS.

2.

2.1.

Internet Explorer.

2.2.

: <http://alexovo.narod.ru/indexgv.htm>

2.3.

.

2.4.

.

2.5.

:

2.6.

.

2.7.

.

2.8.

.

2.9.

,

-

2.10.

.

2.11.

.

.

-

2.12.

.

,

2.13.

.

Internet

Explorer.

!

2.14.

-

2.15.

,

.

2.16.

.

2.17.

.

3. FTP-

3.1. : <ftp://ftp.microsoft.com/>

3.2. *Internet Explorer.* *FTP*

3.3. *Screenshot* 2.

3.4. /Products/Windows/Windows95/CDRomExtras/FunStuff/.

3.5. **clouds.exe** -

3.6. _2

3.7.

3.8.

3.9. _15 -

4. Web- Internet Explorer

4.1. **about:blank ()**

a) *Internet Explorer.*

b) ,

c) -

d) -

e) .

4.2.

a) .

b) .

c) , , -

d) .

e) : <http://alexovo.narod.ru/indexgv.htm>

f) ,

4.3. **Web-**

a) ,

Win-1251 KOI-8 :

...().

4.4. -

a) ,

- b) -
 - c) (,). ,
 - d) , .
 - e) -
 - f) , .
- 5.**
- 5.1. *mail.ru* (**www.mail.ru**);
 - 5.2. *mail.ru*;
 - 5.3. () ;
 - 5.4. , -
 - 5.5. ;
 - 5.6. , ;
 - 5.7. (*mail.ru*);
 - 5.8. *mail.ru*;
 - 5.9. _15
 - 5.10. ;
 - 5.11. (2) ;
 - 5.12. , -
 - 5.13. . _2
 - 5.14. .
 - 5.15. *Screenshot* -
 - 2.
 - 5.16. *Screenshot* ,
 - 2.
 - 5.17. , (2).
- 6. Yandex**
- 6.1. *Internet Explorer* -
: **http://www.yandex.ru/**
 - 6.2. ,
 - 6.3. .
 - 6.4. _15 .

6.5.

Internet Explorer

<http://www.allbest.ru/union/>

7.

(

)

7.1.

7.2.

7.3.

7.4.

_2

:

a)

(

).

b)

(

3).

c)

:

•

(* .txt);

•

-

,

(* .htm, * .html);

•

-

,

HTML (* .htm, * .html).

d)

Web-

e)

,

, gif-

,

(

).

8.

8.1.

),

8.2.

(2-3)

_15

16.

-

1.

(-) .

- -

2.

()

-

.

:

-

,

,

-

. .

3.

.

-

,

-

-

.

4.

Enter.

-

(-) .

5.

-

-

,

,

IM-

:

-

6.

.

-

.

7.

.

.

8.

.

-

.

-

,

,

,

-

.

-

.

«

. .

»

23.05.01

-

: 23.05.01

:

-

: « _____ »

:

:

, 2020

: . . . , . . . ; . . . , . . .

629.1

:

. . . , « - » «
() . . . »

. . . , « » «
() . . . »

23.05.01 « » -

23.05.01 () -

11 2016 , 1022, « ».
« ».

31» 2020 ., 1.

. « » () () ()

«31» 2020 ., 1.

23.05.01 « » - () ()

.....	4
1.	7
2.	19
3.	29
4. Fe – Fe ₃ C.....	41
5.	52
6.	61
7. -	19
.....	75

2/3

90%

23.05.01

« »

" "

- . « »
:

- - ,
.
- ,
, ,
;
,
, ,
, ;

.
:
-

-
- (-1);

- - ,
(-1);

- ,
(-1.1)

1.

2.

·
, , ,
·
, ,
, - ,
·
,
, · ·
: ;
()
, ; -
·
:
, , ,
·
, · · ,
,
, ·
:
, ,

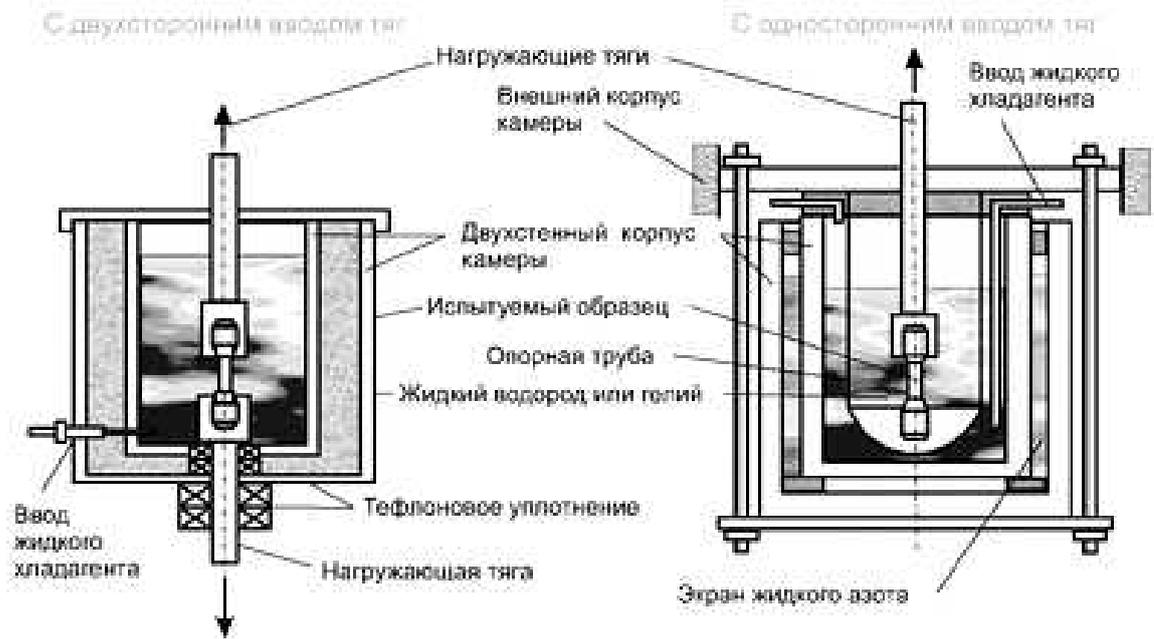
() ,
(,) .
,
, , ,
(, ,) ,
, .
, .
, , , .
.

S,

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

(.1)

(.2).



1.

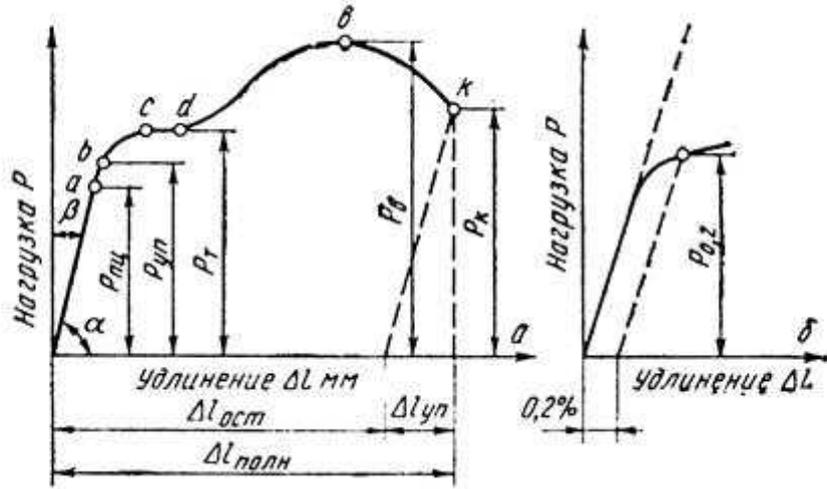
$$\sigma_{10} = D_{10} / F_0, \quad (1.1)$$

F0 —

0,05%

10 (. 2),

$$\sigma_{\delta} = D_{\delta} / F_0, \quad (1.2)$$



2

()

s0,2 () .

« - »

(« ») .

(. . 2):

$$\sigma_{\delta} = D_{\delta} / F_0, \quad (1.3)$$

0,2,

0,2%

10,

(. . 2);

$$\sigma_{0,2} = D_{0,2} / F_0, \quad (1.4)$$

$$\sigma_{\hat{a}} = \hat{D}_{\hat{a}} / F_0, \quad (1.5)$$

()

s

$$S_k = \hat{D}_k / F_k, \quad (1.6)$$

Fk —

:

$$\delta = \frac{l_k - l_0}{l_0} \cdot 100, \% \quad (1.7)$$

$$\psi = \frac{F_0 - F_k}{F_0} \cdot 100 = \frac{d_0^2 - d_k^2}{d_0^2} \cdot 100, \% \quad (1.8)$$

10 u lk -

, ;

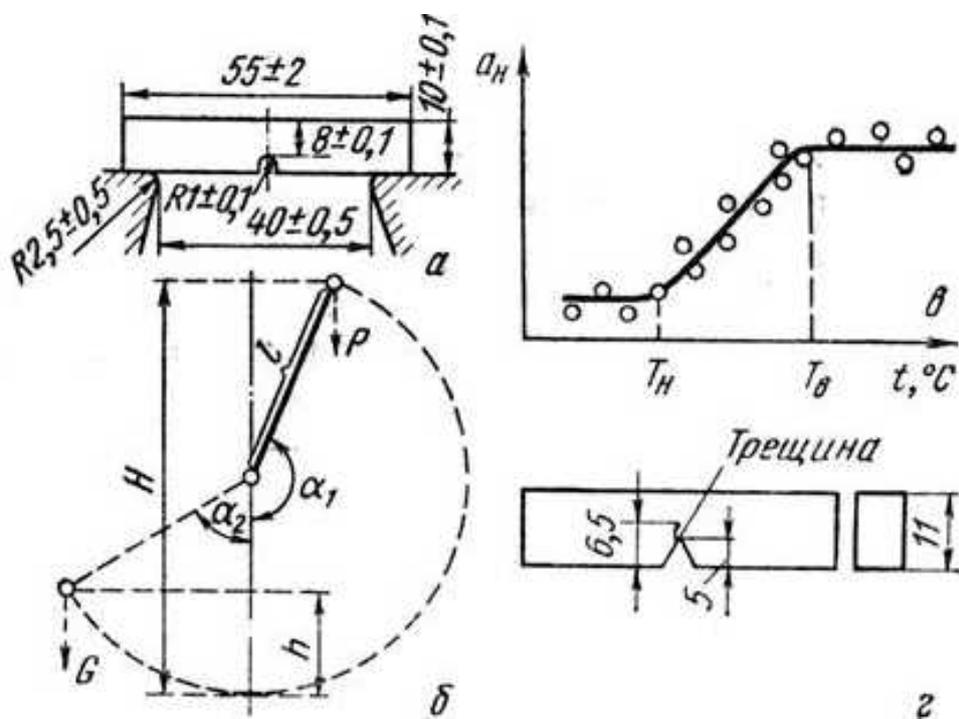
F0 Fk -

,

2;

d0 dk -

, .



3.

— , 1; — ; —
; —

. 3.

(0)

()

h,

1.

0 1

:

$$\hat{E}\tilde{N} = \frac{A_0 - A_1}{S_0} = \frac{A}{S_0}, \quad / 2 (/ 2) (1.9)$$

(U, V-

: KCU, KCV,

(

).

.

,

,

s ,

().

,

.

,

,

(

)

-

,

,

,

.

,

,

,

-

.

.

,

,

.

.

,

$s < s$,

,

,

,

,

.

,

()

.

-

,

:

107

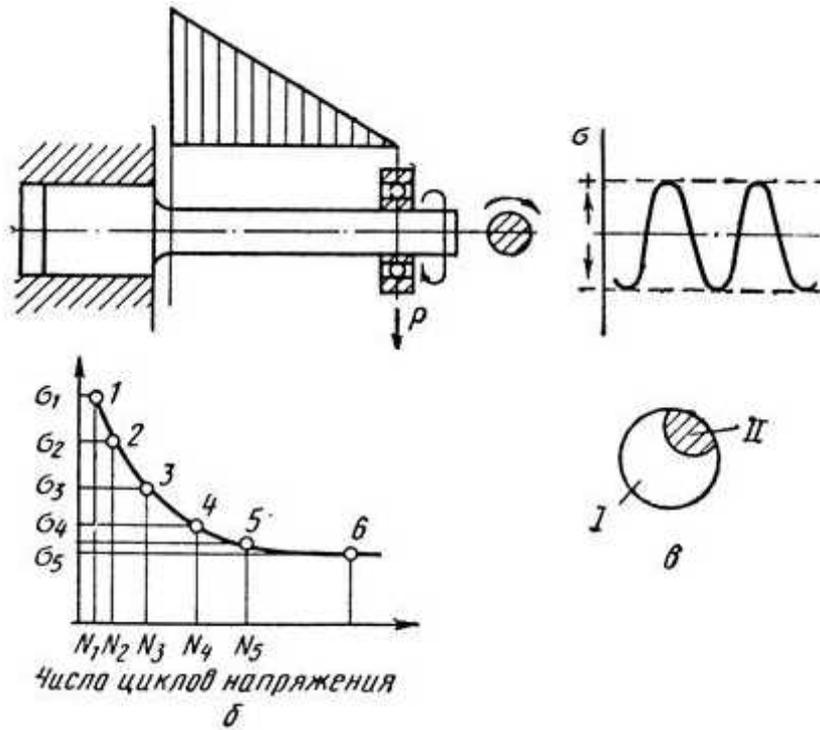
108

.

.

. 4

().



4

(),

()

().

(. 4).

$N = 107,$

s-1.

(. 4)

2 : (1 . 4),

(2 . 4) -

;

, (1).
 .
 : . “ ”
 , , , , , ,
 , , ,
 , .
 (2,14%)
 (2,14% 6,67%), - ,
 - . .
 ()
), (,
 -).
 ().
 (, , , , ,
 , .), (, , , , .),
 , 1600° (, ,
 .), (, , ,
 , .), (, ,) . .
 - 3410° ,
 - (-39°)
 , × ×10-8 :
 - 1,6; - 1,7; - 2,3; - 2,6.
 - .
 2,4 , 0,0045 , 20
 .
 - - 200 ./ ,
 - , 1970 . 10

. , 10 . . (1 . - 12
).

,
 (,
).

1. ()

	s ,	g× 10-3, / 3	s /g	/		. ./
	550	7,8	7,1	25,2	1,98	180
	650	7,8	9,3	25,7	2,00	290
	1000	7,8	12,8	26,4	2,05	320
	2500	7,8	32	+	+	520
	150	7,2	2,1	+	-	120
	200	7,2	2,8	36	26	200
	500	7,2	6,9	36,2	26,2	260
	350	2,7	13,0	270	16,6	1200
	1100	2,6	42,3	+	+	2600
	300	1,73	17,3	+	+	2700
	1200	2,2	54,5	+	+	6100
	1500	4,5	33,3	+	+	2100
	700	1,8	38,8	-	-	500

,
 ,
 (,
 , .) .
 ,

,

.

3.

3.1.

,

,

.

3.2.

.

3.3.

.

3.4.

.

4.

4.1.

,

.

4.2.

,

,

.

4.3.

,

(

).

4.4.

.

5.

5.1.

,

,

?

5.2.

,

,

?

5.3.

,

,

?

5.4.

,

?

5.5.

?

1.

2.

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

1) –

(. .)

,

,

.

. . , ,

1300 / 2,

15 / 2, . . 100 .

– ()

.

,

.

,

,

.

– (. . 2,).

ABCD,

AB

,

,

.

,

AB,

AB –

,

,

.

,

,

(. . 3,)

(. . 4,).

-

,

3,).

AB (.

(.)

(. .2-4, , ,).

.5.

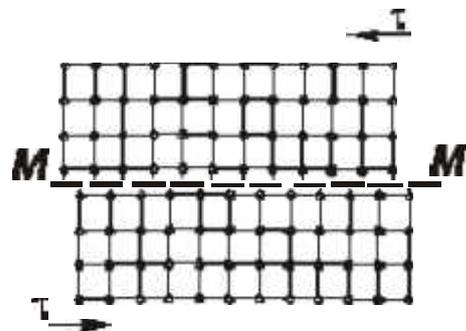
(. 5) ,

(.)

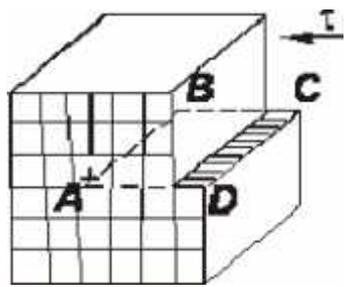
(. 1),

(. 5).

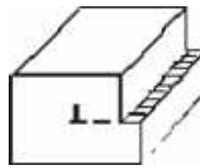
(« »)



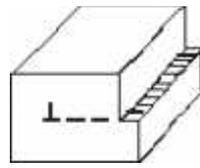
1.



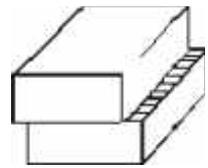
а



б

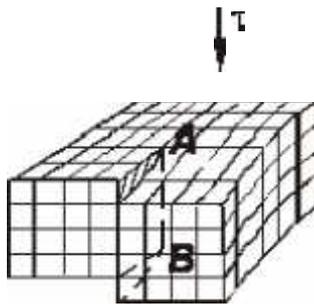


в

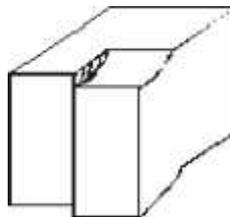


г

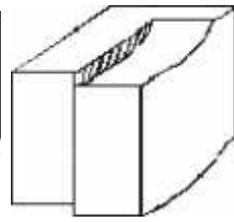
2.



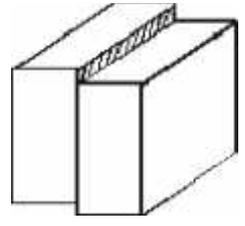
а



б

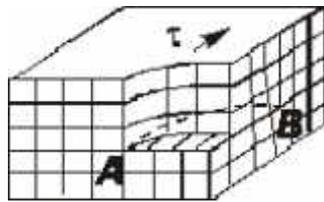


в

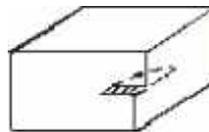


г

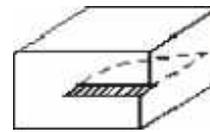
3.



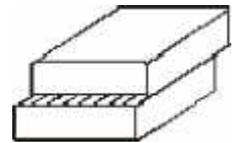
а



б

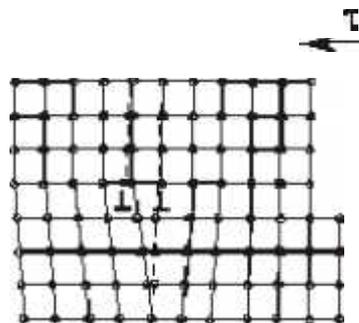


в



г

4.



5.

,
.
-
.
,
.
,
.
,
.
,
.
,
.
,
.
,
.
,
.
,
.
.

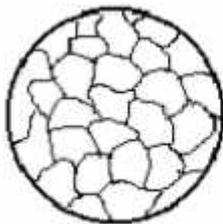
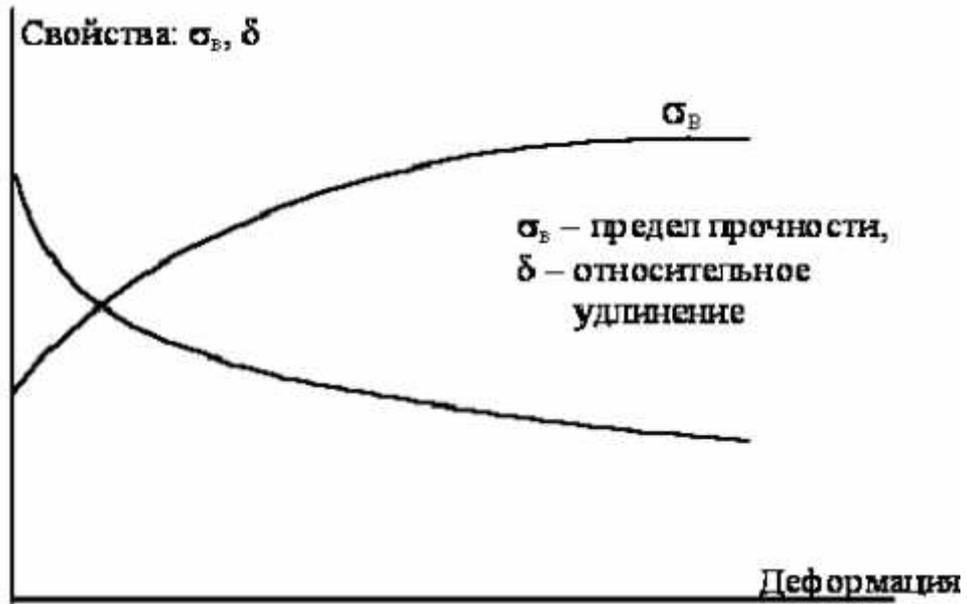
(. . 6).

. 6 ,
,
;
,

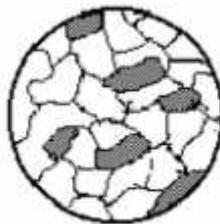
) 1010-1012 -2 (106-107 -2 () .

() ,

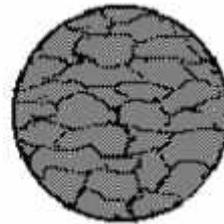
.



$\epsilon = 0 \%$



$\epsilon = 30 \%$

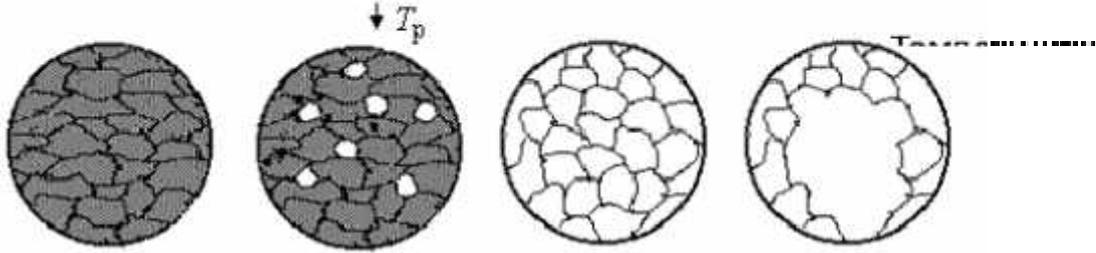
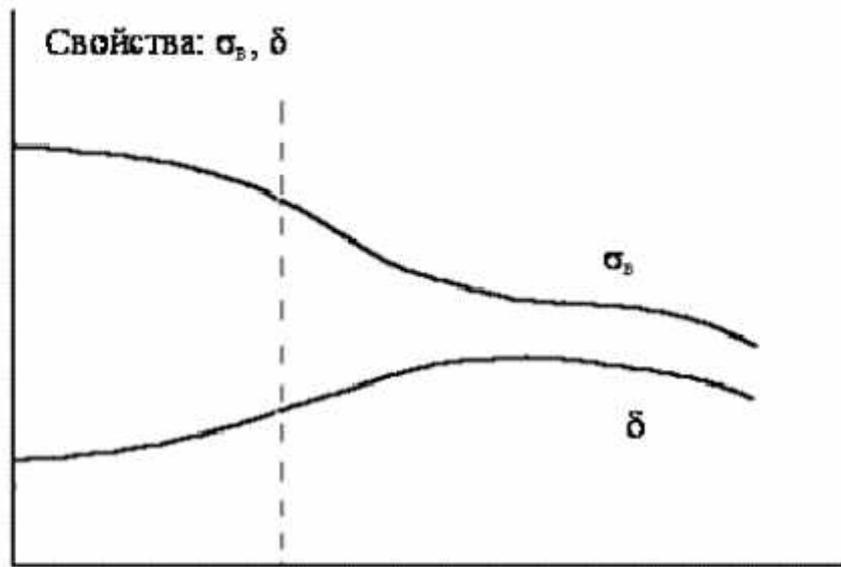


$\epsilon = 60 \%$

6.

(. . 7).

() , - () ,) .



7.

, , () , () , ... = () . :

$= (0,1 \quad 0,2) -$
 $= 0,4 -$
 $= (0,5 \quad 0,6) -$

(.8).



8.

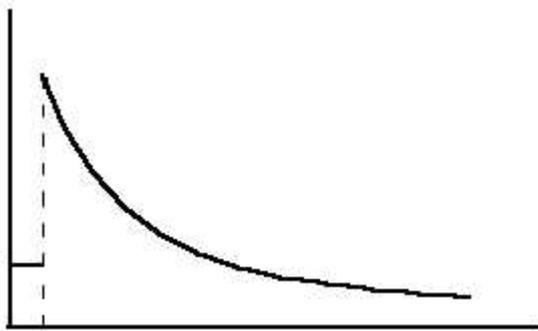
()

(. .9).

(10 %),

0

().



9.

0

().

(, , ,) (),

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

4.

4.1.

4.2.

4.3.

5.

5.1. ?

5.2. ?

5.3.

?

5.4.

?

5.5. ?

.

1.

-

,

.

2.

-

() .

,

;

,

,

.

-

,

.

.

() .

,

() .

(

)

(

).

,

()

,

,

,

,

-

,

.

,

.

,

.

,

.

.

,

.

,

,

.

,

,

,

;

;

,

.

, a

,

,

,

.

,

-

.

,

.

,

.

.

-

,

.

.

,

.

.
 :
 ,
 .
 ,
 8...15%.
 ,
 .
 ,
 -
 .
 Ky
 .
 ,
 .
 ,
 ,
 ,
 ,
 (,
).
 -
 .
 .
 ,
 ,
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 ,
 .
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 .
 :
 .

) , , ,

, ,

An m;

) , ,

, , ;

) ;

) , ,

() . , ,

.

-

.

, ,

.. , ,

.

.

, ,

..

, ,

.

, ,

, ,

, ,

() , ,

, .

: = - + 1 () .

()

(,),

.

.

,

.

.

.

-

.

,

.

,

,

.

,

,

(),

-

().

()

;

-

,

-

.

,

(1).

,

.

,

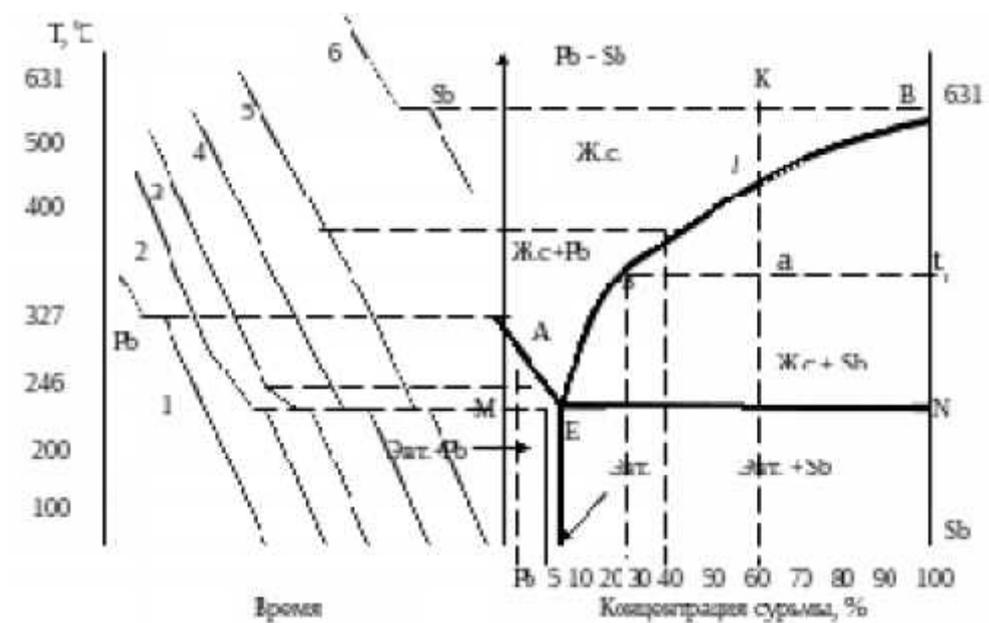
-

,

(.1).

1. 95 % Pb; 5 % Sb;
2. 90 % Pb; 10 % Sb;
3. 87 % Pb; 13 % Sb;
4. 60 % Pb; 40 % Sb.

Pb - Sb (1 - 6).



1.

327° , — 631° .

(2)

300°

13%, 246°

).

(3)

4) 246^0 , 13 % . (246^0)

(5) 400^0

13 % , 246^0

N

(. .)

N -

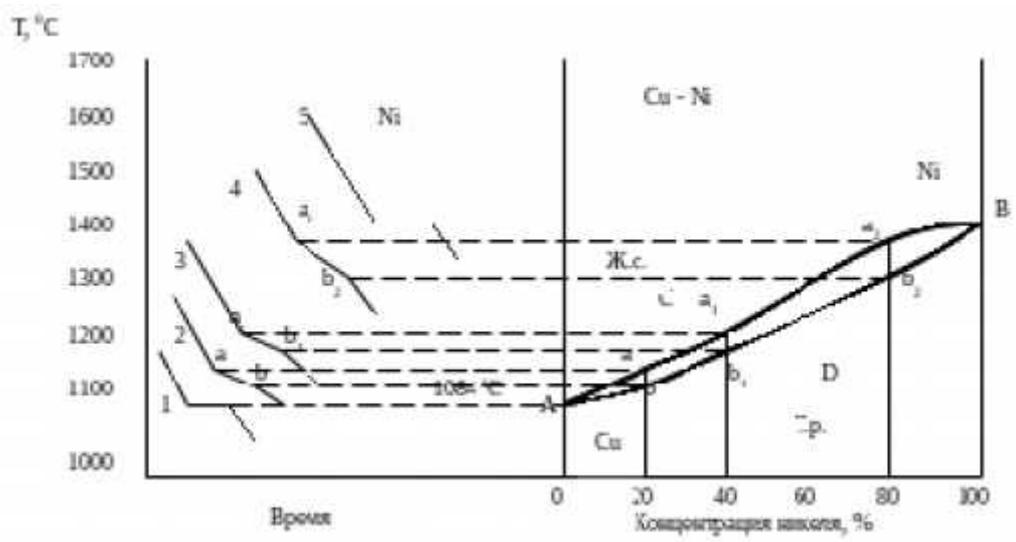
13 %

13 %

13 %

.
.
- ,
, . ,
,
,
.
,
.
.
15- 20 % Sb,
() (340-360 °)
, .
,
,
,
,
,
,
2- ,
,
- , - . -
.2.
1 , 1083
0 , 5 - , 1452 ° . 2
20 %- (80 %-
).
, 20 % . b
.

40 %- (3) 80 %- (4)
 (1 2) (b₁ b₂)



2.

(. 9)

b .

bB

bB

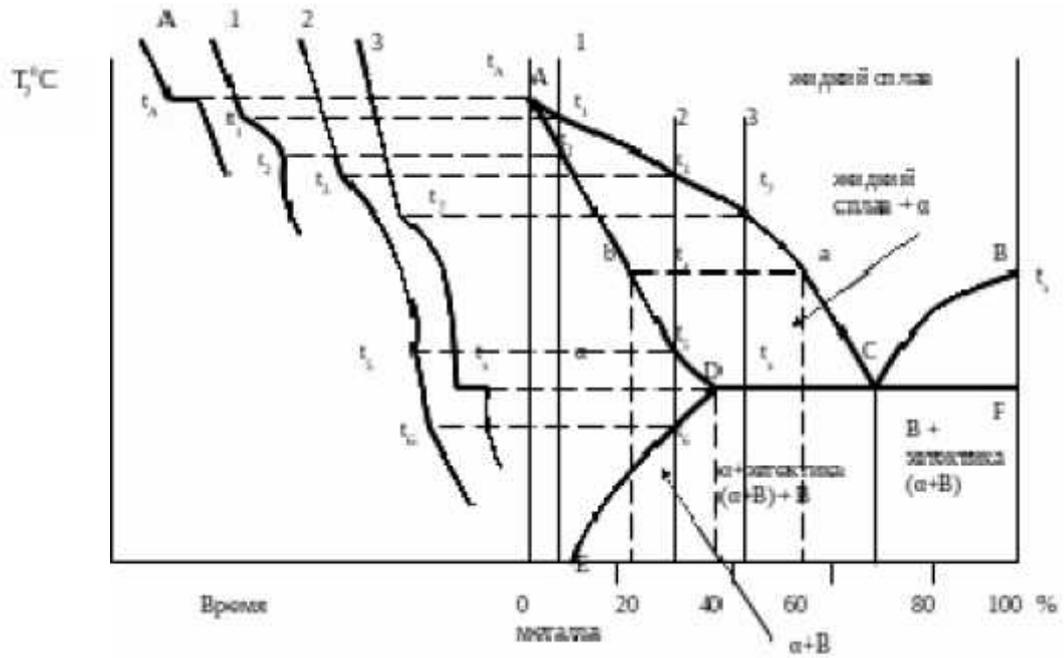
2-

1 -

-).

.3

(),



3.

ADCF

D

t,

DE

DE

()

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

4.

4.1.

4.2.

4.3.

4.4.

4.5.

5.

5.1.

5.2.

5.3.

5.4.

5.5.

5.6.

?

?

?

?

?

?

- 5.7. ?
- 5.8. .
- 5.9. ?
- 5.10. ?
- 5.11. ?
- 5.12. ()
- ?
- 5.13. .
- 5.14. ?

4
Fe – Fe₃C

1.

– .

2.

« - »(fe -)

, , .

, .

, .

, .

. ,

.

.

(Fe) –

4-

. - , 1539° ,

7,82 / 3.

, (768°

–)

()

0,15 %

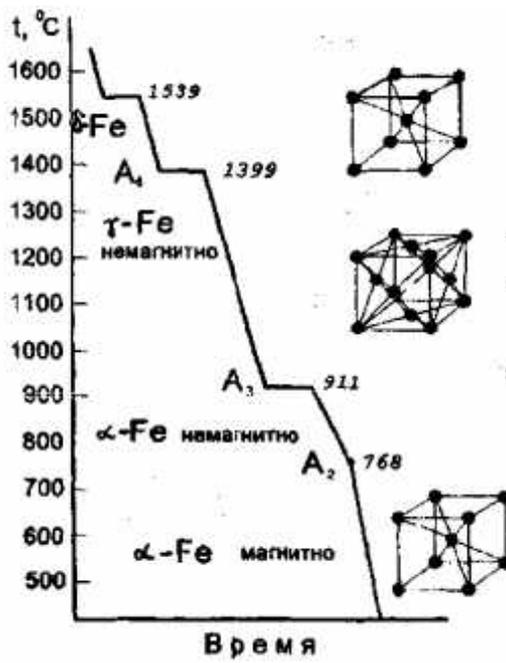
, , , , , , , .

.

:
 30...40 %, ()
) 70...80 %.
 : =280...320 ,
 0,2=130...210 , 500...800 .
 , ,
 .
 () , .
 ,
 (.1).

1,2,3 . . ,
 . 2 - -
 . 3 4 -
 .
 , ,
 : - (3, c4), - r (r3,
 r4).

() 2-
 . 2,22 / 3,
 3500 ° .
 - ()
) ()
) .
 :
 - ()
 - -
 - F .



1.

(
 , ,),
 ().
 (),
 - , - - .
 () - F 3
 (), 6,67 % .
 (210° -
), (8000) .
 ,
 ,
 () -
 (.1). (-)

0,01 %

0,025 % (727 °).

- F ()

- F ().

(50 %),

(700... 800)

(= 250)

768 ° ().

() -

- Fe ().

(.1).

727 ° .

(-)

2,14 % (1147 °),

(727 °) - 0,8 %.

, (,
, .).

()

: () ().

() - , -

0,8 % 727 ° .

0,8 % . (,
) .

, ()

().

,

—

727 ° (. .).

2000... 2500, - 1600... 2200 .

() — ,

() 4,3 % 1147 ° .

1147...727 ° —

. 727 °

. , 727 °

,

(—).

4,3 % . 7000

.

,

« - »

,

(—),

— .

();

()

(,)

.

,

—), , (

« -

».

« - »,

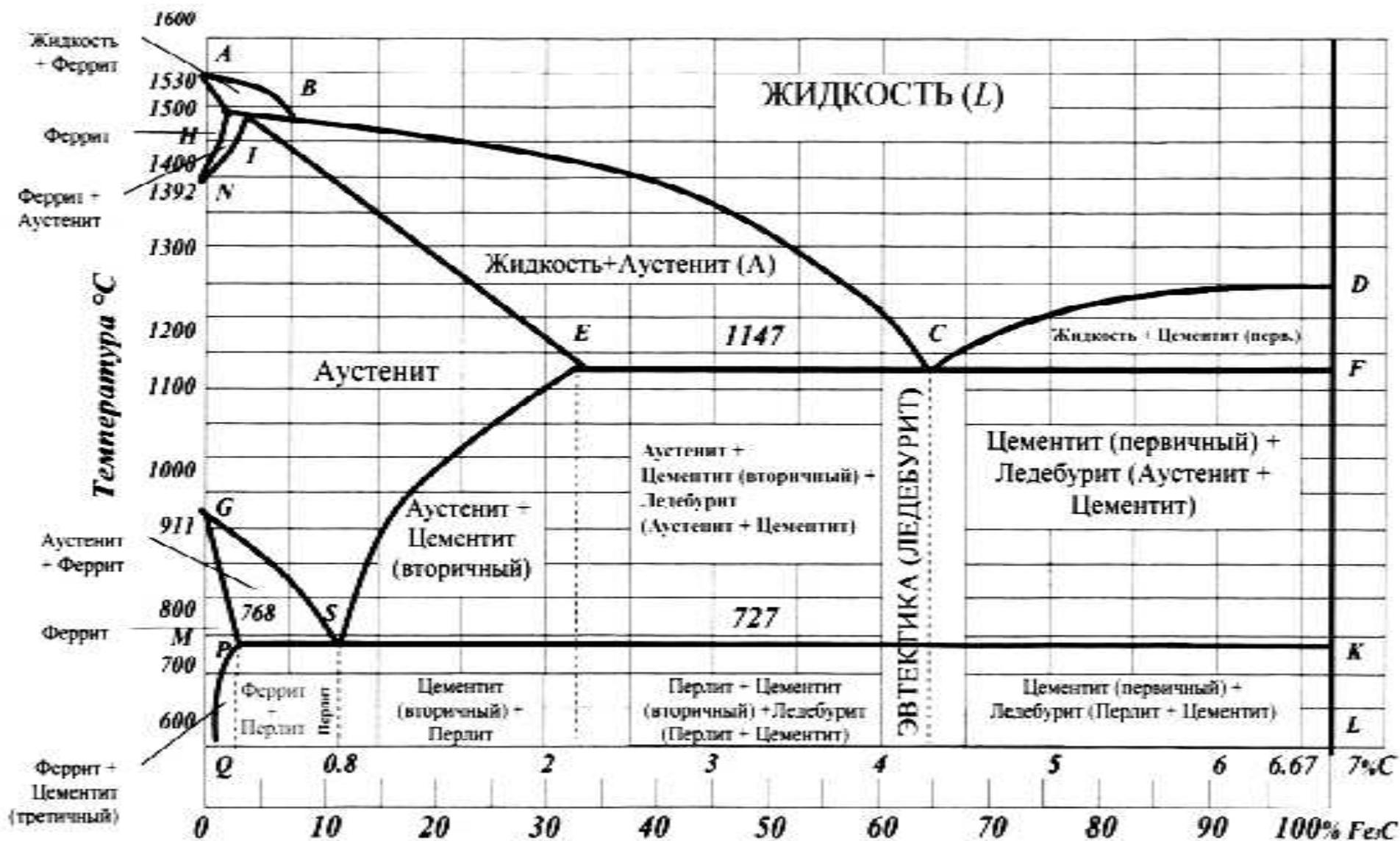
.
 . « - »
 ;
 « - » .
 .2.
 ,
 - .
 , 6,67 %
 () 100 %.
 ,
 0,1 % 1,5 % .
 2,14 % ,
 2,14 % 6,67 % - .

(.1).

(.2)

ABCD -

AHJECF -



2.

CD

() (CD).

JE -

ABC.

HJB -

1499 ° :

F 3() + Fe (C)J.

.1.

Точка	Температура при нагреве, °С	Предельная концентрация углерода, %	Характеристика точки
A	1539	0	Температура плавления железа
B	1499	0,51	Состав жидкой фазы при перитектической реакции
C	1147	4,3	Состав эвтектики - ледебурита
D	1260	6,67	Температура плавления цементита
E	1147	2,14	Предельная растворимость углерода в γ -железе
J	1499	0,16	Состав аустенита при перитектической реакции
H	1499	0,1	Состав феррита при перитектической реакции
N	1399	0	Превращение δ -железа в γ -железо
G	911	0	Превращение α -железа в γ -железо
S	727	0,8	Состав эвтектоида - перлит
P	727	0,025	Предельная растворимость углерода в α -железе
Q	20	0,01	Минимальная растворимость углерода в α -железе

HN -

JN - -

ECF - : C Fe (C)p + F 3 .
()

2,14 %.

GS ES -
(). ES

1147 727 ° .

GS
- - (). ES

c , GS - 3.

PG -

().

PSK -

S (=0,8 %) 727 ° : Fe

(C)s F () +F 3 .

A1.

PQ -

(
727 °).

:

1) ABC -

;

2) - - ;

3) BCEJ - ;

4) DCF - ();

5) AHN - - ;

6) HJN - - ;

- 7) NJESG – ;
- 8) EFKS – ();
- 9) GSP – ;
- 10) QPG – ;
- 11) PKLQ – ().

3.

- 3.1. .
- 3.2. - .
- 3.3. .

4.

- 4.1. , .
- 4.2. -
- 4.3. .
- 4.4. .

5.

- 5.1. – ?
- 5.2. .
- 5.3. Fe – Fe₃C.
- 5.4. ?
- 5.5. ?
- 5.6. ?
- 5.7. , 0,45 % ° , 900° ?
- 5.8. , ?
- 5.9. ,
- ?

5.10.

?

5.11.

: 3 % ; 3,8 % ; 4,3 % ; 5 % ?

5.12.

?

?

5.13.

,

?

5.14.

?

1.

·
,
·
·

2.

—
2,4 %.
,
·
·
:

1. ():

— —
(,)
)
— - ,
· ,
, , ·
— — ,
·
() ()
- ()
()
·
2. :
— () — ,
, · ,

0,15 0,30 %.

— () —

FO,

0,07 %.

— () —

0,05—

0,15 %.

3. :

— —

0,08 0,2 %.

650–950 ° .

500 950 .

4. :

— ;

— ;

— .

)

: — “ “ 0, 1, 2, ..., 6,

,

.

,

,

: -
 (< 0,05 % Si); - (0,05–0,15 % Si); -
 (0,05–0,30 % Si). - 0,04 %, -
 0,05 %.

:
 - (, ,).

(. 1).

- , ,
 , 0,3 % .
 ,
 (, ,),
 (. 2).

1.

	%	,	,	, %	
0	< 0,23	> 310	-	20	, 10 1 % ,
1	0,06–0,12	320–420	-	31	
2	0,09–0,15	340–440	200	29	
3	0,14–0,22	380–480	210	23	
4	0,18–0,27	420–540	240	21	
5	0,28–0,37	500–640	260	17	
6	0,38–0,49	640–600	300	12	

2.

	%	n, %	Si, %			S, % , %	
0	< 0,23	–	–	–	–	0,06	0,07
1	0,06–0,12	0,25–0,5	0,05	0,05–0,17	0,12–0,3	0,05	0,04
2	0,09–0,15	0,25–0,5	0,05	0,05–0,17	0,12–0,3	0,05	0,04
3	0,14–0,22	0,3–0,65	0,07	0,05–0,17	0,12–0,3	0,05	0,04
4	0,18–0,27	0,4–0,7	0,07	0,05–0,17	0,12–0,3	0,05	0,04
5	0,28–0,37	0,5–0,8	–	0,05–0,17	0,12–0,3	0,05	0,04
6	0,38–0,49	0,5–0,8	–	0,05–0,17	0,12–0,3	0,05	0,04

–

,

,

,

(–, .)

.

).

–

– 08, 15, 40, ..., 70.

(), < 0,035 %.

0,35–0,8 %, 0,17–0,37 %.

(. 3):

1. – (%) < 0,25,

,

08, 08 , 10, 10

– , ,

. 15, 25, 30

– , . .

2. – 35, 40, 45, 50 –

(). 0,2

= 400–600 , KCU – 0,5 / 2. ,

– 10–12 .

3. – 60, 65, 70, 75, 80, 85 –

3.

	%					HB,	KCU, / 2
		0,2					
				%			
08	0,05–0,12	320	200	33	60	1310	–
10	0,07–0,14	340	210	31	55	1430	–
15	0,12–0,19	380	230	27	55	1490	–
20	0,17–0,24	420	250	25	55	1630	–
25	0,22–0,3	460	280	23	50	1700	0,9
30	0,27–0,35	500	300	21	50	1790	0,8
35	0,32–0,4	540	320	20	45	2070	0,7
40	0,37–0,45	580	340	19	45	2170	0,6
45	0,42–0,5	610	360	16	40	2290	0,5
50	0,47–0,55	640	380	14	40	2410	0,4
55	0,52–0,60	660	390	13	35	2550	–
60	0,57–0,65	690	410	12	35	2550	–
65	0,62–0,70	710	420	10	30	2550	–
70	0,67–0,75	730	430	9	30	2690	–
75	0,72–0,8	1100	900	7	30	2850	–
80	0,77–0,85	1100	950	6	30	2850	–
85	0,82–0,90	1150	1000	6	30	3020	–

(977-88)

: 15 , 20 , 35 , 40 . .

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

:
 1. :

- Σ . . % < 2,5 % - ;
- Σ . . % = 2,5-10 % - ;
- Σ . . % > 10 % - ;
- Σ . . % - .

2. ():
 (0,04 % , 0,05 %); (< 0,035 % , < 0,035 %
); (< 0,025 % , < 0,025 %);
 (< 0,025 % , < 0,015 %).

3. : , ,

.
 4. :
 () :
 (,) -
 .
 - (),
 , .

(),
 () + ();
 (900°
): ;
 ; ;
 () - , -

: (Ni) -
 , (u) - , (N) - , (r) - X, () - , () - ,
 () - , (n) - , (Si) - , - ,
 (V) - , (W) - , (l) - , (Nb) - , () -
 , (Zr) - .

1,5 % . V, W,
 Ti, Nb, Zr, B, N

< 1 %.

:
 12 2 4 -0,12 % , 2 % r, 4 % Ni, ;

18 - 0,18 % , r, n < 1,5 % (), Ti
;
60 2 - 0,60 % , 2 % Si.

(< 0,025 % S < 0,025 %).

.
:
- : 18 - 18 % W;
- : 15 - 1,5 % r; -
: 2 - 0,20 % .

: 736.

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

4.

4.1.

4.2.

4.3.

4.4.

5.

5.1.

?

?

5.2.

,

?

5.3.

?

?

5.4.

08, 20, 40, 60, 80?

5.5.

?

5.6.

?

5.7.

,

,

,

?

5.8.

?

.

1.

2.

—

()

: , , , ,
().

: 30...50

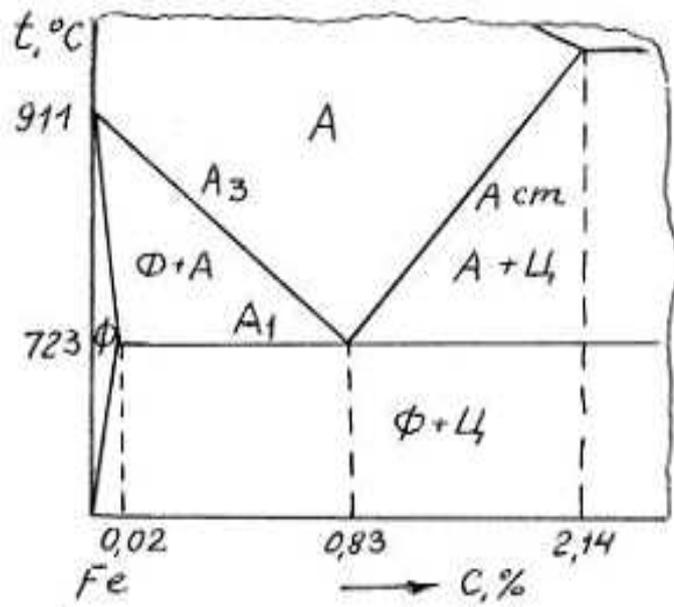
° , — 30...50 ° .

. 1 Fe — C,

1 (723°)

3 -

1. ()
2. ()



1. Fe - C
(1, 2,)

1.

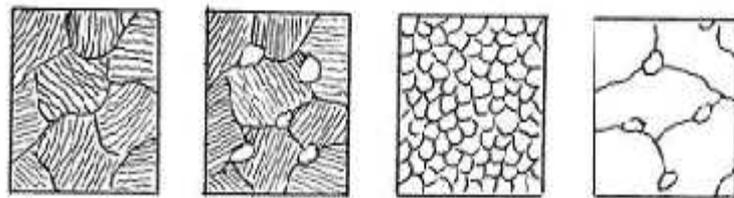
%		
0-0,02		, +
0,02-0,83		+
0,83		
0,83-1,3		+

(Fe₃C)
1

, t = 740° → 8 , 780° - 2 .

(. 2).

()



2.

- (1); -
; - (1)

1.

,

,

,

(

).

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

30–50° 3, . . .

100–150 % , – 30–

40 % .

Fe – C.

,

().

,

30–50° 1 (750–780°).

,

,

.

30-50°

1,

1 (650-700°)

).

).

2.

()

30-50°

3 (. 1)

()

()

()

-

-

-

3.

4.

5.

(0,5 2...3)

() ,

(500...650 °) . (150...250 °), (350...400 °)

,

.

,

,

.

:

,

,

-

.

(

),

.

,

.

-

,

,

,

.

.

,

,

,

.

.

-

,

.

3.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

4.

4.1.

4.2.

4.3.

5.

5.1.

5.2.

5.3.

5.4.

5.5.

5.6.

5.7.

,

.

.

,

?

?

,

?

,

,

?

?

?

?

-

1.

-

2.

,

,

,

.

.

-

,

,

,

.

,

,

.

,

() .

-

.

:

-

,

() ;

-

;

-

-

,

,

.

, . :
 , . .
 (,).
 1,5 - 3 .
 .
 ,
 , -
 ,
 .
 - ,
 (),
 (), , . .
 . - .
 -0,5 - 2,0 .
 - ,
 (), (90- 150 /),
 , . ,
 .
 0,2- 0,4 . ,
 , , . . ,
 , (5 - 6).
 .
 .
 , ,
 . .

—

,

.

,

.

()

(),

,

.

,

.

.

— 20 – 50 .

(

),

— .

1,5 – 4,0 , — 63 – 65 HRC.

.

(0,4 – 0,5 %)

—

.

,

.

,

,

,

.

HRC.

, - 20 - 40 55 - 58

2400 - 3150 . - ,

.

.

.

- ()

-

- (, , .)

.

,

.

-

,

,

,

.

-

-

,

,

(0,3 %)

(,).

.

HRC.

160 – 180 .

63

70 HRC

450 – 500 ,

200 – 225 .

– 58 – 64 HRC.

95 %

(70 – 72 HRC),

—

,

,

-

.

— 70 – 72 HRC.

-

,

.

3.

3.1.

3.2.

3.3.

.

4.

4.1.

,

.

4.2.

4.3.

.

5.

5.1.

?

?

5.2.

?

5.3.

?

5.4.

-

:

,

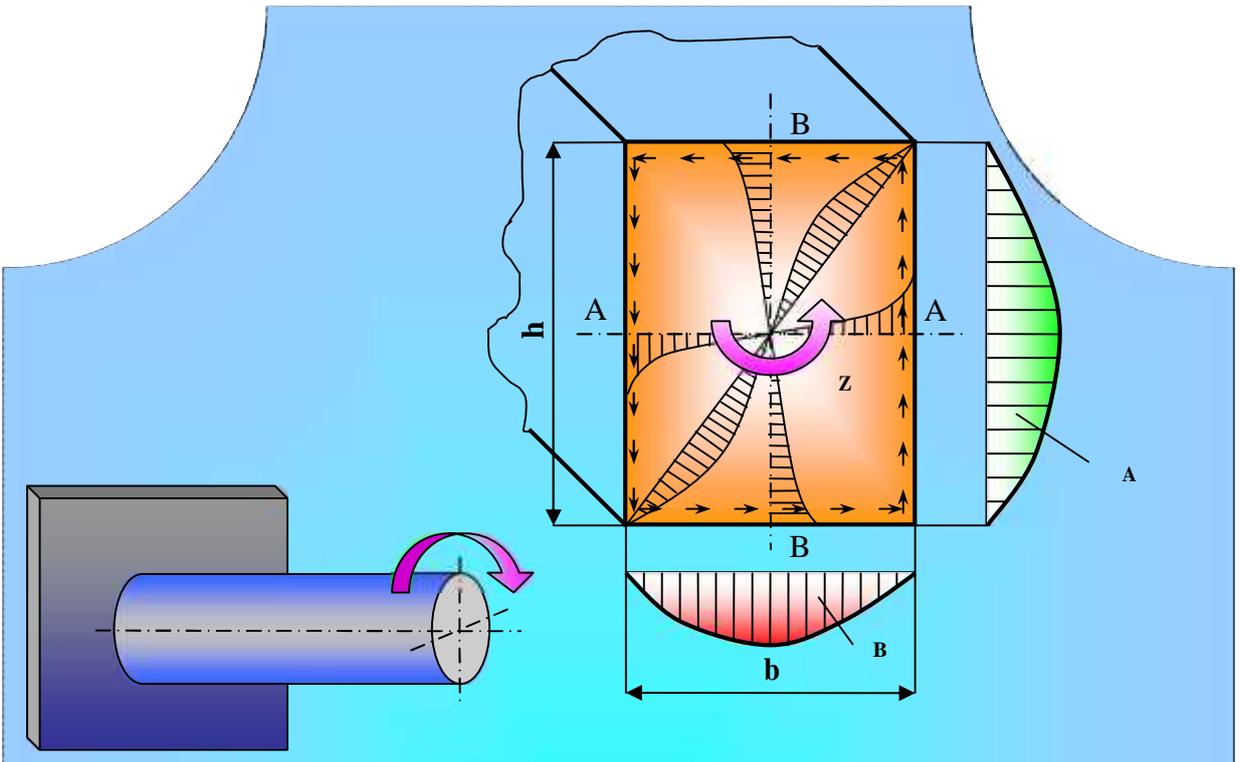
,

,

,

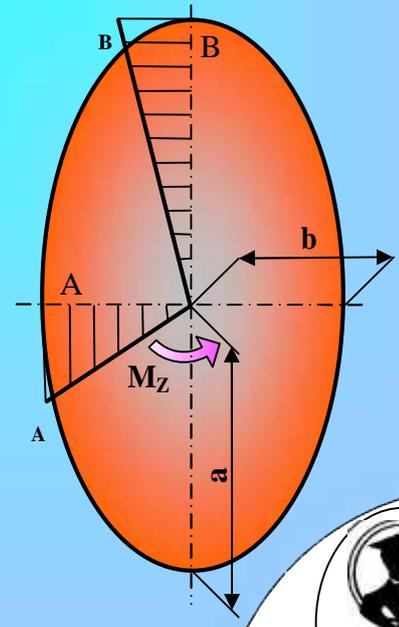
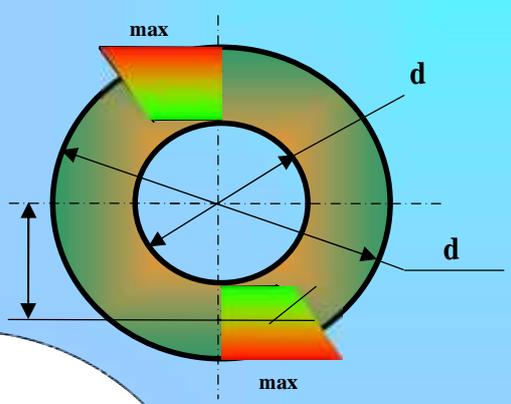
.

1. [] :
 / . . . , . . . - 3- .; .- .: , 2013. -
 448
2. [] :
 / . . . , . . . - .: , 2015.
 : <http://www.biblio-online.ru> “
3. [] :
 “ ”. - 5-
 .; .- .: , 2012. - 320 .
4. [] :
 . - 2- .; . - .: , 2011. - 463 . - ().
 : <http://www.biblio-online.ru> “



«

»

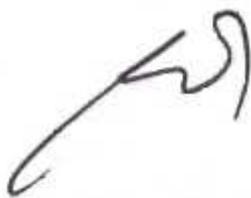


© 2020



23.05.01-
11.08.2016 .,

()



:

« 31 » 2020 ., 1.



:

31 2020 .



...

<<

. . .

>>

<<

>>

.

2018

•

	.....	4
1.0	.....	5
1.1	.....	5
1.2	.....	7
1.3	.....	13
	.....	16
2.0	.....	17
3.0	.....	21
	.....	25

•

,

,

.

.

,

—

.

,

,

.

,

,

,

,

.

—

,

,

(

)

.

:

,

,

—

,

.

,

.

.

.

.

«

»

,

—

«

».

1.0

1.1

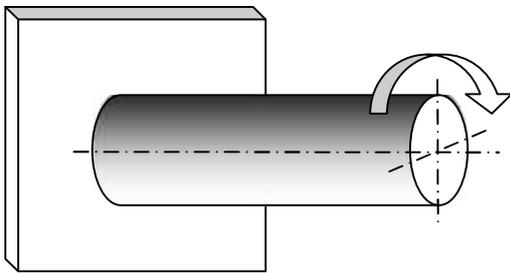
()

,

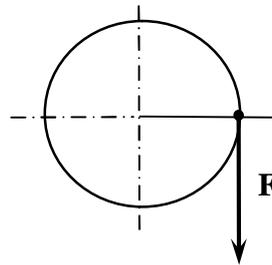
z

(1.1).

(1.2),



1.1-

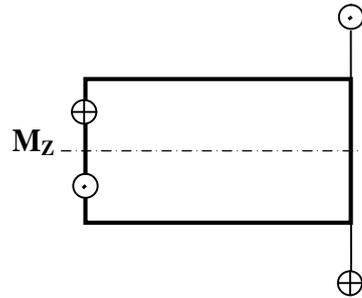
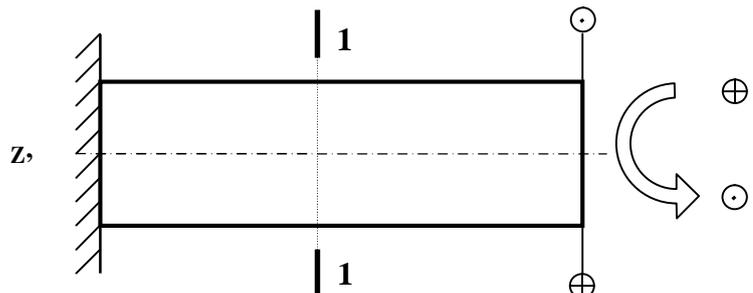


1.2-

N

n

$$= 9550 \cdot \frac{N}{n} \quad H \cdot$$



1.3-

M_z

(1.3),

1-1,

z ,

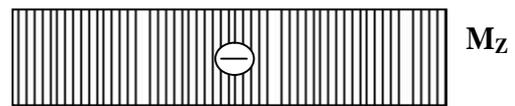
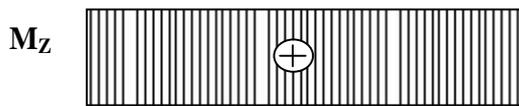
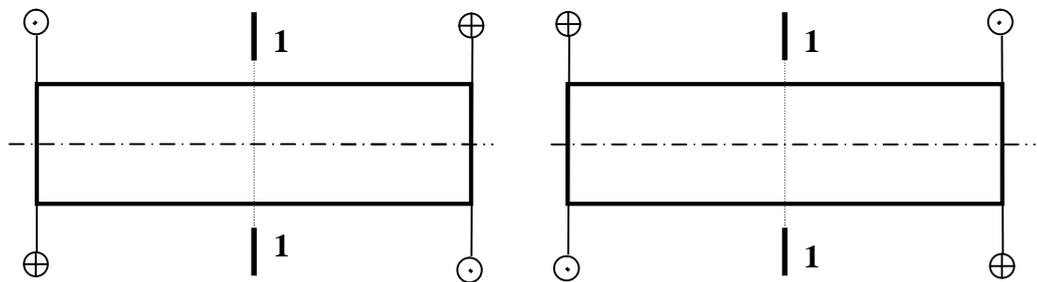
$z = M$

()

(1.4).

1-1

()



1.4 -

1.

. 1.5,

:

CD,

L

1-1

DL

$z=0$.

2-2

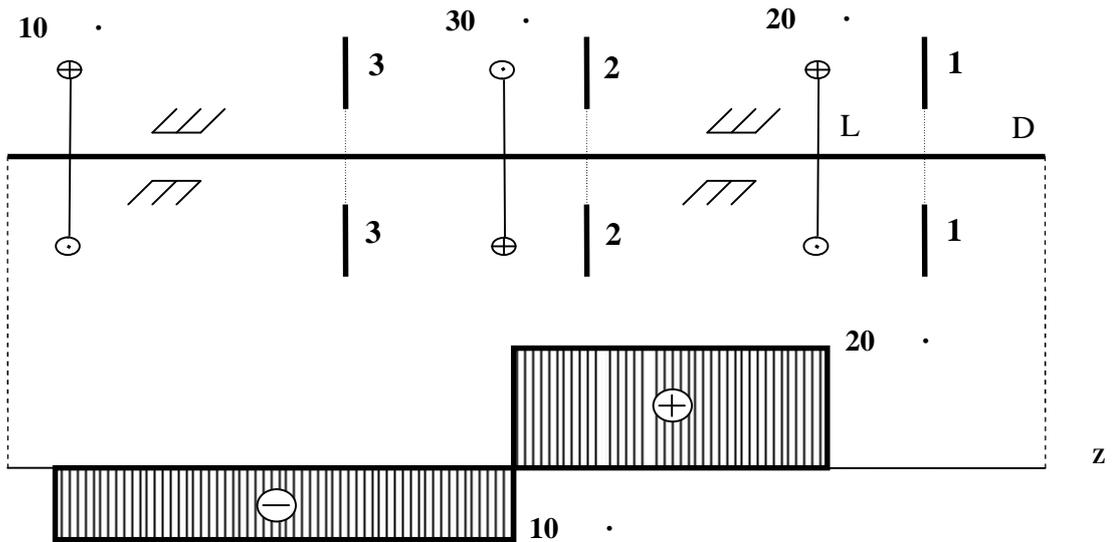
LK,

$$M_Z'' = 2 \quad \cdot \quad \cdot$$

3-3

$$20 - 30 - M_Z''' = 0,$$

$$M_Z''' = -10 \quad \cdot \quad \cdot$$



1.5 -

1.2),

$$\mathbf{F} = \mathbf{F} \cdot$$

1.2

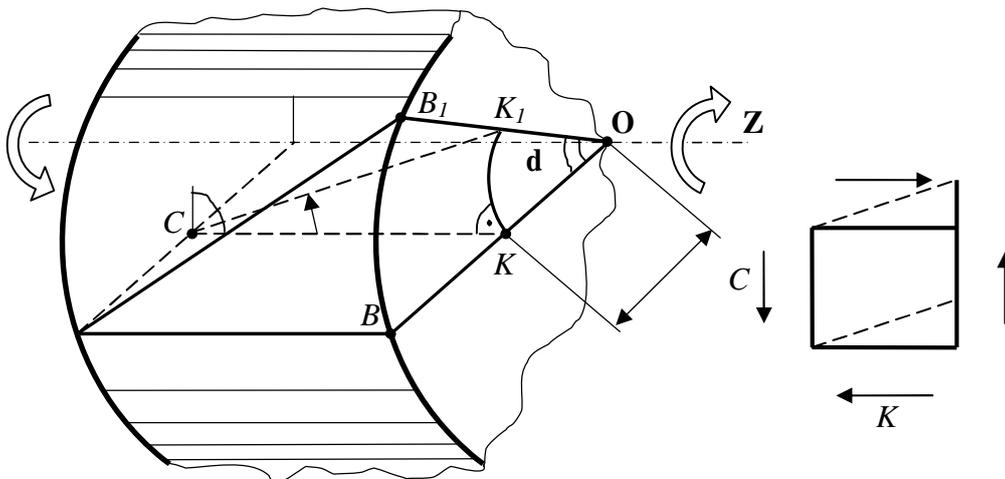
$$\mathbf{z} = \mathbf{z},$$

1.6)

$$\tau = \frac{M_Z}{J} \cdot y \quad (1.1)$$

J -

$$J = \int y^2 \cdot dA \quad (1.2)$$

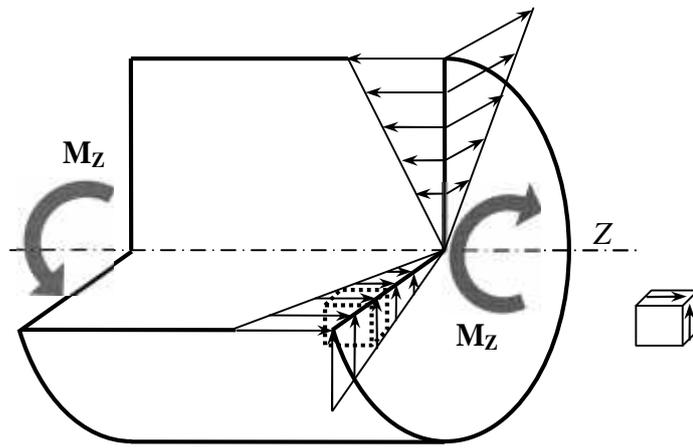


1.6 -

(1.1)

1.7

1.7,



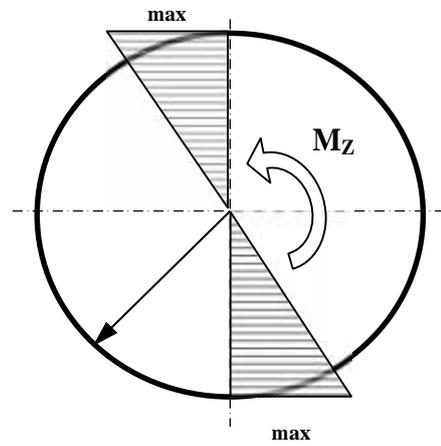
1.7 -

(1.1) ,

1.7).

$$\sigma_{\max} = \frac{M_Z \cdot r_{\max}}{J_{\dots}}, \quad (1.3)$$

$$W_{\dots} = \frac{J_{\dots}}{r_{\max}}, \quad (1.4)$$



1.8 -

(1.3)

(1.4)

$$\sigma_{\max} = \frac{M_Z}{W_{\dots}} \quad (1.5)$$

. 1.8 ,

(. . , (. .) ,) .

. 1.9.

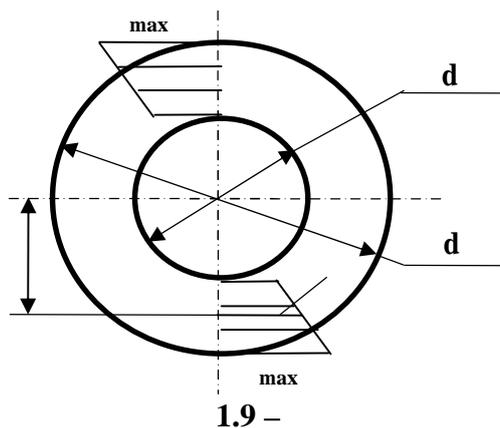
(1.1).

$$\Theta = \frac{M_Z}{G \cdot J_{\dots}}, \quad \left\{ \begin{aligned} &= \frac{M_Z \cdot l}{G \cdot J_{\dots}} \end{aligned} \right. \quad (1.5)$$

$$J_{\dots} = \frac{f \cdot d^4}{32} \cong 0,1 \cdot d^4,$$

$$J_{\dots} = \frac{f \cdot d^4 \cdot (1 - c^4)}{32},$$

$$= \frac{d}{d},$$



$$W_{\dots} = \frac{J_{\dots}}{d} = \frac{f \cdot d^3}{16} \cong 0,2 \cdot d^3; \quad (1.6)$$

$$W_{\dots} = \frac{2 \cdot J_{\dots}}{d} = \frac{f \cdot d}{16} \cdot (1 - c^4) \cong 0,2 \cdot d^3 \cdot (1 - c^4). \quad (1.7)$$

$$\ddagger_{\max} = \frac{M_Z}{W_{\dots}} \leq [\ddagger], \quad (1.8)$$

max - , (,);
 [] - , (,).
 [] = (0,55...0,6) · [];
 [] = (1,0...1,2) · [],
 [] - , (,).

$$\Theta = \frac{M_Z}{G \cdot J_{\dots}} \cdot \frac{180}{f} \leq [\Theta], \quad (1.9)$$

[] - , / .

[]

$$[\Theta] \leq 0,25 \quad / .$$

(1.8) (1.9)

(1.8) (1.9)

(1.7),

)

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_z}{f \cdot (1 - c^4) \cdot [\#]}} \quad (1.10)$$

$$d \geq \sqrt[4]{\frac{180 \cdot 32 \cdot M_z}{f \cdot f \cdot (1 - c^4) \cdot G \cdot [\Theta]}} \quad (1.11)$$

)

$$M_z \leq \frac{f}{16} \cdot (1 - c^4) \cdot [\#] \cdot d^3 \quad (1.12)$$

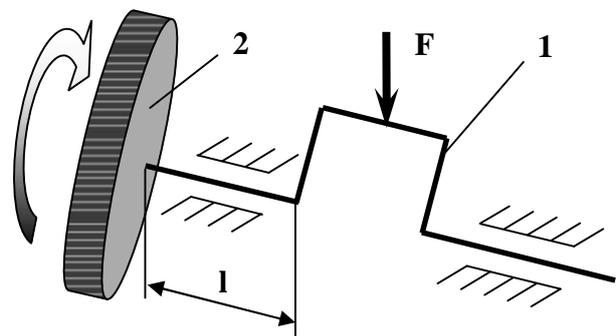
$$z \leq \frac{f^2}{16 \cdot 180} \cdot (1 - c^4) \cdot G \cdot [\Theta] \cdot d^4 \quad (1.13)$$

(1.10) – (1.13)

=0.

$$\{ = \sum_{i=1}^n \int \frac{M_z \cdot dz}{G \cdot J_{...i}} \quad (1.14)$$

2.
F,
 (G=0,8 · 10⁵)
 =1,2
 I=200 (d=40 1.10).



1.10. -

1.

M_Z= =1,2

2.
$$W_p = 0,2 \cdot d^3 = 0,2 \cdot 0,04^3 = 1,28 \cdot 10^{-5}$$

$$J_p = 0,1 \cdot d^4 = 0,1 \cdot 0,04^4 = 2,56 \cdot 10^{-7}$$

3.
$$\ddagger = \frac{M_Z}{W_p} = \frac{1,2 \cdot 10^3}{1,28 \cdot 10^{-5}} = 93,75$$

4.
$$\{ = \frac{M_Z \cdot l}{G \cdot J_p} = \frac{1,2 \cdot 10^3 \cdot 0,2}{0,8 \cdot 10^5 \cdot 10^6 \cdot 2,56 \cdot 10^{-7}} = 0,012$$

3.

d=80 .
d=90 .
d

1. (1.5)

2.
$$W_p = 0,2 \cdot d^3 = 0,2 \cdot (8 \cdot 10^{-2})^3 = 102,4 \cdot 10^{-6}$$

3.
$$= \frac{d}{d}$$

$$W_{...} = 0,2 \cdot d^3 \cdot (1 - c^4),$$

$$= \sqrt[4]{1 - \frac{W}{0,2 \cdot d^3}} = \sqrt[4]{1 - \frac{W}{0,2 \cdot d^3}} = \sqrt[4]{1 - \frac{102,4 \cdot 10^{-6}}{0,2 \cdot (9 \cdot 10^{-2})^3}} = 0,74$$

4.
$$d = \cdot d = 0,74 \cdot 0,09 = 0,0666$$

5. ,

·
 , . . .

$$\frac{f \cdot d^2}{4} = \frac{f \cdot d^2}{\frac{f \cdot d^2}{4} \cdot (1 - c^2)} = \frac{8^2}{9^2 \cdot (1 - 0,74^2)} = 1,75$$

6.

$$\frac{J}{J_p} = \frac{0,1 \cdot d^4 (1 - c^4)}{0,1 \cdot d^4} = \frac{0,09^4 \cdot (1 - 0,74^4)}{0,08^4} = 1,17$$

1,17

4.

N=5

n=60 / ,

[]=40

1.

$$M_Z = M = 9550 \cdot \frac{N}{n} = 9550 \cdot \frac{5}{60} = 812$$

2.

$$W_p = \frac{M_Z}{[\sigma]} = \frac{812}{40 \cdot 10^6} = 2030$$

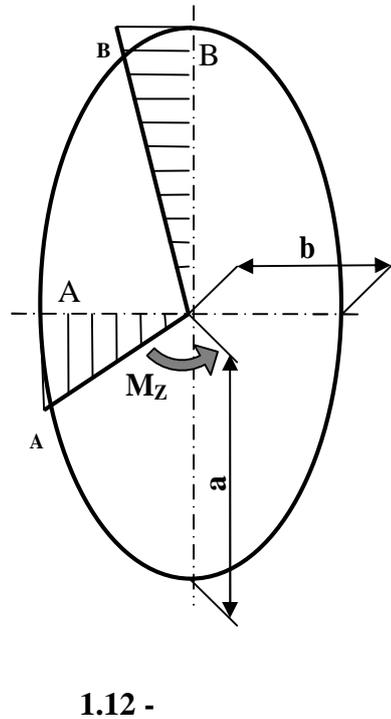
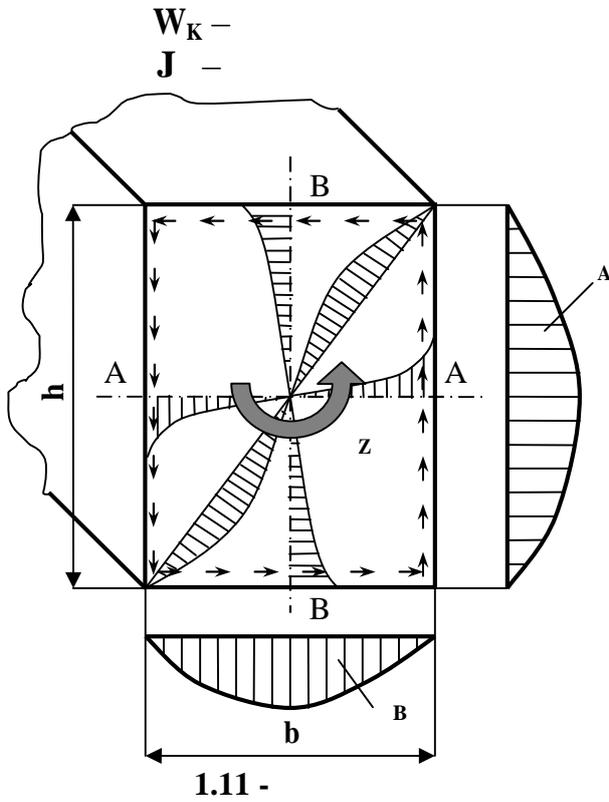
3.

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot W_p}{f}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 2030}{3,14}} \cong 22$$

1.3

. 1.11 . 1.12

$$\delta_{\max} = \frac{M_Z}{W_K} \quad \left\{ = \frac{M_Z \cdot l}{G \cdot J_K}, \quad (1.11)$$



W_K, J_K

(1.11):

$$W_K = s \cdot b^3 \quad J_K = r \cdot b^4, \quad (1.15)$$

(4);

$$\frac{h}{b}$$

(8.12):

$$W_K = \frac{f \cdot b \cdot a^2}{2} \quad J_K = \frac{f \cdot b^3 \cdot a^3}{a^2 + b^2}, \quad (1.16)$$

a b -

, ...:

$$\delta_{\max} = \delta, \quad (1.17)$$

$$\sigma = x \cdot \sigma_{\max}, \quad (1.18)$$

$$\sigma = \frac{M}{W_K} \cdot x = \frac{M}{S \cdot b^3} \cdot x \quad (4).$$

$$1. \quad \sigma = \frac{M}{S \cdot b^3} \cdot x = \frac{M}{S \cdot b^3} \cdot \frac{h}{b} \cdot y = \frac{M}{S \cdot b^4} \cdot h \cdot y$$

h/b	1	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0
	0,140	0,294	0,457	0,790	1,123	1,789	2,456	3,123
	0,208	0,364	0,493	0,801	1,150	1,789	2,456	3,123
	1,0	0,859	0,795	0,753	0,745	0,743	0,742	0,742

$$\sigma = \frac{M}{S \cdot b^4} \cdot h \cdot y = \frac{M}{S \cdot b^4} \cdot h \cdot \frac{h}{2} = \frac{M}{S \cdot b^4} \cdot \frac{h^2}{2} = \frac{M}{S \cdot b^4} \cdot \frac{h^2}{2} \quad (1.19)$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{S \cdot b^4} \cdot \frac{h^2}{2} \quad (1.19)$$

$$\sigma = \frac{b}{a} \cdot \sigma_{\max} \quad (1.20)$$

5.

$$\sigma = \frac{M}{S \cdot b^4} \cdot \frac{h^2}{2} = \frac{M}{S \cdot b^4} \cdot \frac{h^2}{2} \quad (1.13)$$

1.

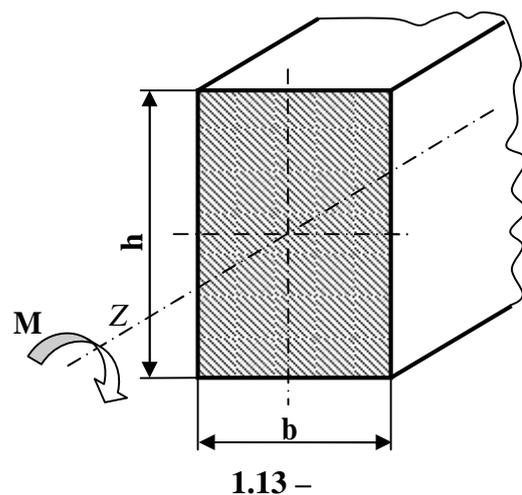
$$\frac{h}{b} = 2 \quad \Rightarrow \quad \sigma = 0,493 \cdot \sigma_{\max} = 0,795 \cdot \sigma_{\max}$$

2.

$$\sigma_{\max} = \sigma_A = \frac{M_Z}{W_K} = \frac{M}{S \cdot b^3} = \frac{16}{0,493 \cdot 1,3^3 \cdot 10^{-6}} = 14,77$$

3.

$$\sigma_B = x \cdot \sigma_{\max} = x \cdot \sigma_A = 0,795 \cdot 14,77 = 11,74$$



_____•

1.

?

2.

?

3.

?

4.

?

5.

?

?

6.

?

7.

,

?

2.0

1.

2.

$$[\tau] = 60 \quad , \quad [\sigma] = 0,75 \quad / \quad .$$

3.

$$: \quad \tau_1 = 0,4 \quad \cdot \quad , \quad \tau_2 = 1 \quad \cdot \quad , \quad \tau_3 = 0,8 \quad \cdot \quad , \quad m = 1 \quad \cdot \quad / \quad , \quad =$$

$$40 \quad , \quad D_1 = 4 \quad , \quad d_1 = 0,8 \cdot D_1, \quad D_2 = 1,5 \cdot D_1 = 60 \quad , \quad G = 8 \cdot 10^4 \quad , \quad \frac{h}{b} = 2.$$

:

$$\tau_{\max} = \frac{M_K}{W_K} \leq [\tau];$$

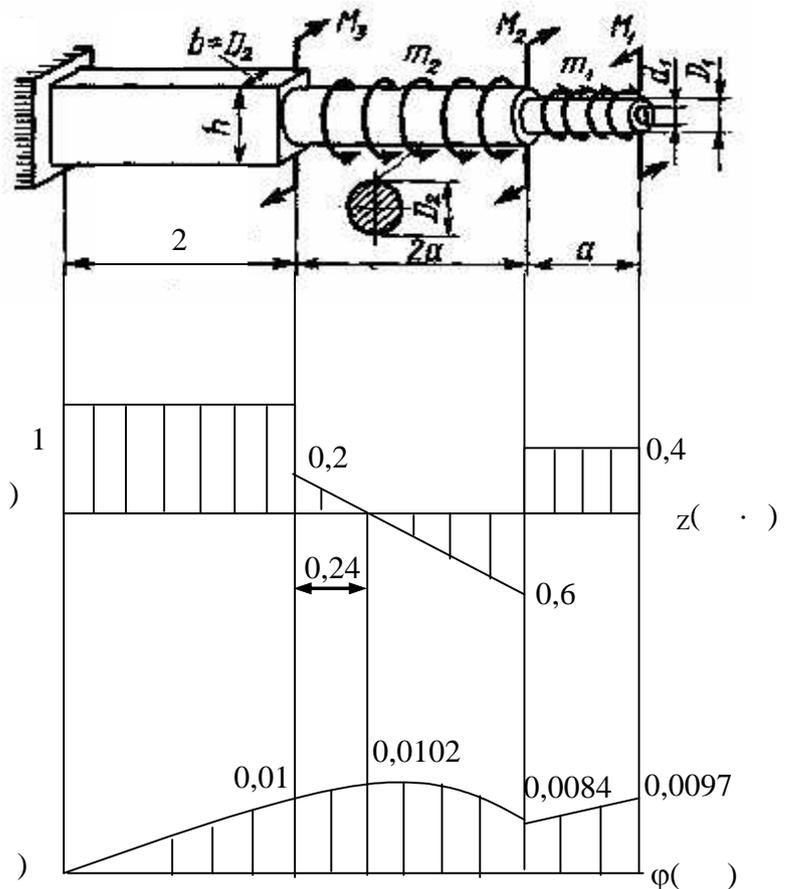
$$\Theta_{\max} = \frac{M_K}{G \cdot J_K} \leq [\Theta],$$

$$\Theta_{\max} = \frac{\tau_{\max}}{l}$$

[b]

$$(\quad): \quad [\Theta] = [\Theta^0] \cdot \frac{f}{180},$$

$$[\Theta^0] = (0,25 \cdot 2)^0$$



2.1 -

$$: \quad \tau_1 = 0,4 \quad \cdot \quad , \quad \tau_2 = 1 \quad \cdot \quad , \quad \tau_3 = 0,8 \quad \cdot \quad , \quad m = 1 \quad \cdot \quad / \quad , \quad =$$

$$40 \quad , \quad D_1 = 4 \quad , \quad d_1 = 0,8 \cdot D_1, \quad D_2 = 1,5 \cdot D_1 = 60 \quad , \quad G = 8 \cdot 10^4 \quad , \quad \frac{h}{b} = 2.$$

2. : M_Z :

$$1-1 \quad (0 \leq z_1 \leq 0,8)$$

$$z_1 = 1 - z_2 + m_{2a} + M_3 = 0,4 - 1 + 1 \cdot 2 \cdot 0,4 + 0,8 = 1 \quad \cdot$$

$$z_1 = 1 \quad \cdot \quad - \quad M_Z \quad I;$$

$$2-2 \quad (0 \leq z_2 \leq 0,8)$$

$$z_1 = 1 - z_2 + m(2a - z_2) = 0,4 - 1 + 1(0,8 - z_2) = 0,2 - z_2$$

$$z_1 = 0,2 - z_2 - M_Z \quad II$$

$$z_1(0) = 0,2 \quad \cdot \quad , \quad z_1(0,8) = -0,6 \quad \cdot \quad ;$$

$$3-3 \quad (0 \leq z_3 \leq 0,4)$$

$$z_1 = 1 = 0,4 \quad \cdot \quad - \quad M_Z \quad III$$

$$M_Z$$

(. 2.1-).

2. .

$$\frac{M}{W_k} \leq [\ddagger]$$

$$W_K = \frac{M}{[\ddagger]} = \frac{1 \cdot 10^{-3}}{60} = 16,7 \cdot 10^{-6} \quad \cdot$$

$$W_K = s \cdot b^3,$$

$$s \quad \mathbf{h/b} = 2 \quad : s = 0,493.$$

$$b = \sqrt[3]{\frac{W}{s}} = \sqrt[3]{\frac{16,7}{0,493} \cdot 10^{-2}} = \sqrt[3]{33,87 \cdot 10^{-2}} = 3,23 \quad \cdot$$

$$\Theta = \frac{M}{G \cdot I} \leq [\Theta] \quad / \quad = \frac{[\Theta]^0 \cdot f}{180}$$

$$I = \frac{\cdot 180}{[\Theta]^0 \cdot f \cdot G} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \cdot 180}{0,75 \cdot 3,14 \cdot 8 \cdot 10^4} = 95,54 \cdot 10^{-8} \quad \cdot$$

$$I = r \cdot b^4,$$

$$r = 0,457.$$

$$b = \sqrt[4]{\frac{95,54}{0,457}} \cdot 10^{-2} = \sqrt[4]{209,06 \cdot 10^{-2}} = 38 \cdot 10^{-2} = 3,8 \quad \cdot$$

$$\mathbf{b} \quad \cdot \quad \mathbf{b} = 3,8 \quad \mathbf{h} = 2 \cdot \mathbf{b} = 7,6 \quad \cdot$$

2. .

$$\{_{(z)} = \{_{i-1} + \int_0^{z_i} \frac{i \cdot dt}{J \cdot G}.$$

$$\{_0 = 0 \quad \text{I: } \{_I(z_1) = \frac{1 \cdot z_1}{J \cdot G},$$

$$z_1 = 2 \cdot a = 0,8 \quad , \quad \{_1 = \frac{1 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8}{95,54 \cdot 10^{-8} \cdot 8 \cdot 10^4} = 0,01 \quad .$$

II:

$$\{_{II}(z_2) = \{_1 + \int_0^{z_2} \frac{2 \cdot dz}{J_{p2} \cdot G} = 0,01 + \int_0^{z_2} \frac{(0,2 - z_2) \cdot dz \cdot 10^{-3} \cdot 32}{3,14 \cdot 6^4 \cdot 10^{-8} \cdot 8 \cdot 10^4} = 0,01 + 0,0096(0,2 \cdot z_2 - 0,5 \cdot z_2^2),$$

$$z_2 = 0,8 \quad : \quad \{_2 = 0,01 + 0,096 \cdot (0,2 \cdot 0,8 - 0,5 \cdot 0,64) = 0,0084 \quad .$$

$$\{_{II} \quad \text{II} \quad , \quad z_2 = 0, \quad . \quad .$$

$$z_2 = 0,2 \quad : \quad \{_{\text{Im ax}} = 0,01 + 0,0096(0,2 \cdot 0,2 - 0,5 \cdot 0,04) = 0,0102 \quad .$$

$$\text{III: } \{_{III}(z_3) = 0,0084 + \frac{3 \cdot z_3}{J_{p3} \cdot G},$$

$$z_3 = 0,4 \quad :$$

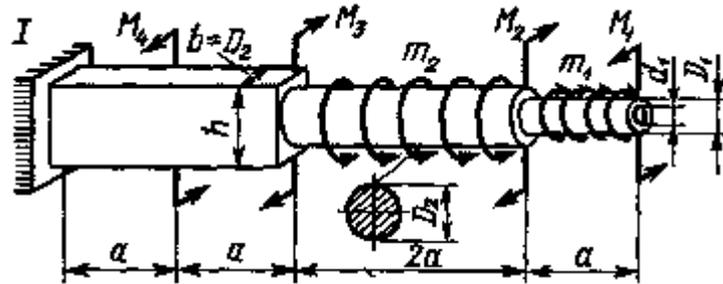
$$\{_3 = 0,0084 + \frac{0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4 \cdot 32}{3,14 \cdot 4^4 \cdot 10^{-8} \cdot (1 - 0,8^4) \cdot 8 \cdot 10^4} = 0,0084 + 0,00135 = 0,0097 \quad .$$

$$\{_{(z)} \quad \{_{(z)}$$

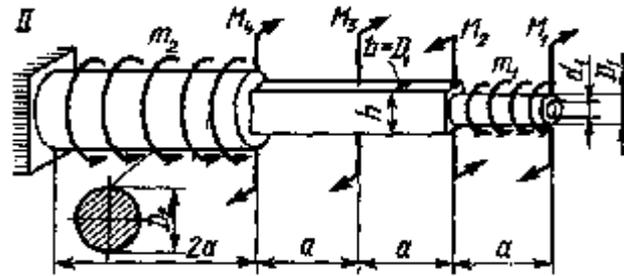
$$\{_1, \{_2, \{_3 \quad \{ \quad 2.1- \quad .$$

2.0

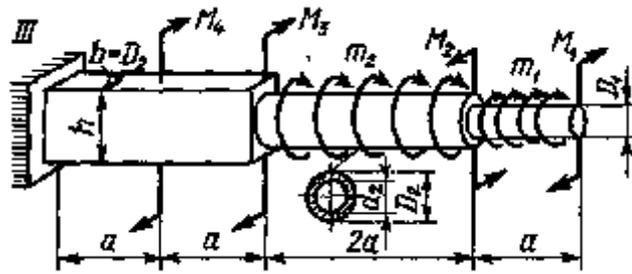
1.



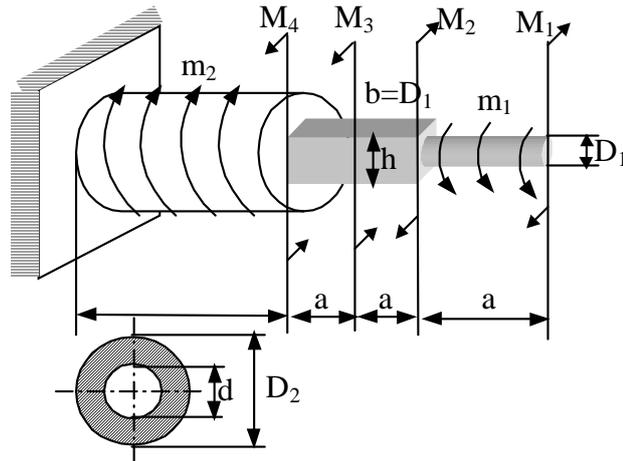
	$i/10^2, \cdot$						$D_1,$	,	$\frac{h}{b}$	$\frac{h}{D_2}$
					$m_i, \text{---}$					
	1	2	3	4	m_1	m_2				
1	6	12	-	25	1.5	-	5	0.3	1.5	1.2
2	4	-	14	-	2	4	4	0.4	2	1.2
3	5	14	25	-	2.5	3	5	0.6	3	1.5
4	8	16	-	20	-	2	6	0.5	2	1.4
5	-	6	-	22	4	-	3	0.6	1.5	1.3
6	6	-	-	12	-	2	5	0.4	3	1.2
7	7	-	15	20	2	-	4.5	0.5	2	1.0
8	-	8	20	-	3	-	3	0.4	1.5	1.2
9	5	-	16	-	-	4	5	0.3	3	1.2
10	-	10	25	-	4	3	3	0.4	2	1.5
11	4	12	-	20	-	2	3.6	0.5	1.5	1.3
12	5	20	-	30	2	4	4.2	0.4	3	1.2
13	6	-	10	25	4	-	4.5	0.5	2	1.0
14	6	15	-	8	3	4	5	0.4	3	1.2
15	5	18	20	40	-	4	4	0.5	2	1.5
16	-	12	6	42	4	-	3	0.4	1.5	1.5
17	3	8	6	-	2	3	4	0.4	1	1.2
18	5	15	-	25	3	4	3.5	0.3	2	1.4
19	-	12	10	40	4	3	3	0.5	1.5	1.5
20	6	14	6	25	-	2	4	0.4	3	1.2
21	7	13	-	15	-	2	5	0.4	2	1.4
22	-	8	-	24	4	-	4	0.5	2	1.2
23	6	-	14	25	3	2	5	0.4	1.5	1.5
24	4	12	5	26	-	4	3	0.6	3	1.4
25	8	18	-	25	4	-	6	0.4	2	1.2
26	8	12	-	2	3	-	4	0.3	1.5	1.3
27	3	7	-	8	-	4	3	0.4	2	1.2
28	-	10	12	7	5	-	6	0.5	3	1.2
29	4	-	7	15	-	8	4	0.3	2	1.1
30	-	15	10	4	4	-	5	0.4	1.5	1.1



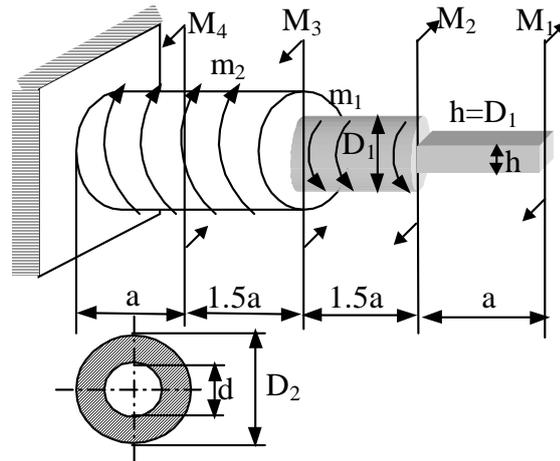
	$i/10^2, \cdot$						$D_1,$	,	$\frac{h}{b}$	$\frac{h}{D_2}$
					$M_i, \text{---}$					
	1	2	3	4	m_1	m_2				
1	4	12	25	-	4	2	4	0.4	1.5	0.8
2	6	18	-	25	3	4	5	0.3	2	0.7
3	5	12	9	15	2	4	6	0.5	2	0.8
4	7	20	-	30	-	3	6	0.4	3	0.6
5	4	-	10	6	3	4	5	0.3	1.5	0.7
6	-	6	-	15	4	-	4	0.6	2	0.8
7	5	-	14	6	3	-	5	0.4	2	0.7
8	6	26	-	-	-	5	6	0.6	1	0.8
9	5	-	8	-	-	4	4	0.5	1.5	0.7
10	6	20	24	10	-	3	5	0.4	2	0.8
11	-	8	10	-	5	-	3	0.4	3	0.6
12	-	6	12	4	5	2	3	0.5	2	0.8
13	6	15	22	5	4	3	5	0.4	1.5	0.7
14	5	12	16	4	-	-	4	0.4	1	0.8
15	7	-	5	-	2	5	5	0.5	2	0.7
16	-	8	-	-	3	5	3	0.5	1.5	0.8
17	4	10	16	4	4	4	4	0.4	3	0.7
18	6	15	-	20	-	-	5	0.4	2	0.8
19	8	-	4	-	2	5	6	0.6	1.5	0.7
20	-	6	8	5	-	4	3	0.5	2	0.8
21	6	20	-	26	5	3	5	0.4	3	0.8
22	4	-	15	5	-	-	4	0.6	2	0.7
23	-	6	14	6	2	-	3	0.4	1.5	0.6
24	7	12	18	5	4	-	5	0.6	2	0.8
25	5	14	-	22	4	3	4	0.4	3	0.6
26	4	12	-	9	-	4	6	0.4	2	0.8
27	8	-	20	14	4	-	5	0.6	1.5	0.7
28	7	18	-	10	3	5	4	0.5	2	0.8
29	5	10	-	24	-	4	6	0.4	1.5	0.6
30	6	8	4	-	5	-	4	0.4	3	0.6



	$i/10^2, \cdot$				$m_i, \text{---}$		$D_1,$	,	$\frac{h}{b}$	$\frac{h}{D_2}$
	1	2	3	4	m_1	m_2				
1	6	15	20	-	-	4	4	0.3	2	1.2
2	8	18	-	25	2	3	5	0.4	1.5	1.3
3	-	10	22	5	4	-	5	0.5	3	1.1
4	5	16	24	-	2	3	4	0.4	2	1.2
5	-	12	20	-	4	2	6	0.5	1.5	1.1
6	4	14	5	17	-	4	4	0.3	3	1.3
7	-	10	-	12	2	2	5	0.4	2	1.2
8	6	16	4	20	-	3	5	0.5	1.5	1.3
9	7	17	6	17	3	-	6	0.4	3	1.1
10	5	16	3	16	2	3	4	0.5	2	1.2
11	-	8	18	4	5	-	4	0.5	1.5	1.3
12	5	17	22	-	-	4	5	0.4	3	1.2
13	4	16	-	19	5	2	4	0.5	1.5	1.1
14	-	10	18	-	3	3	5	0.4	2	1.2
15	3	12	20	-	4	2	3	0.3	3	1.3
16	5	17	12	10	-	3	4	0.5	2	1.2
17	-	8	-	14	3	3	3	0.4	3	1.3
18	4	16	15	7	-	4	4	0.5	2	1.1
19	3	12	15	6	4	-	5	0.3	1.5	1.2
20	7	18	4	20	2	4	6	0.4	3	1.2
21	4	12	15	-	2	-	4	0.5	2	1.3
22	-	8	-	22	4	-	3	0.6	1.5	1.1
23	6	18	22	-	4	-	5	0.5	2	1.2
24	5	12	-	16	-	3	4	0.4	3	1.3
25	3	14	19	-	4	-	5	0.5	2	1.2
26	6	-	15	7	4	-	6	0.4	2	1.3
27	-	12	11	8	10	-	5	0.6	1.5	1.2
28	8	5	-	13	-	5	4	0.4	2	1.1
29	-	15	12	2	5	-	4	0.6	1.5	1.3
30	10	2	-	7	-	8	5	0.6	3	1.1



	$i/10^2, \cdot$				$m_i, \text{---}$		$D_1,$	,	$\frac{h}{b}$	$\frac{h}{D_2}$
	1	2	3	4	m_1	m_2				
1	4	-12	-25	-	4	-2	4	0.4	1.5	0.8
2	-6	18	-	-25	-3	4	5	0.3	2	0.8
3	5	14	9	15	-2	4	6	0.5	2	0.8
4	-7	20	-	30	-3	-3	6	0.4	3	0.6
5	-4	-	10	6	3	4	5	0.3	1.5	0.7
6	-	-6	-	15	4	-2	4	0.6	2	0.8
7	5	-	-14	6	3	-2	5	0.4	2	0.7
8	-6	26	-	-15	-	5	6	0.6	1	0.8
9	5	-	-8	-	-4	-2	4	0.5	1.5	0.7
10	6	-20	24	-10	-	2	5	0.4	2	0.8
11	-	-8	-10	-	5	-	3	0.4	3	0.6
12	-	-6	12	4	-4	2	3	0.5	2	0.8
13	-6	15	22	5	-	3	5	0.4	1.5	0.7
14	5	-12	-16	4	2	-	4	0.4	1	0.8
15	7	-	-5	-10	3	5	5	0.5	2	0.7
16	-	-8	-	-	4	-5	3	0.5	1.5	0.8
17	-4	10	16	4	-	-4	4	0.4	3	0.7
18	6	-15	-	20	-2	-	5	0.4	2	0.8
19	8	-	-4	-	-	5	6	0.6	1.5	0.7
20	-	-6	8	-5	5	4	3	0.5	2	0.8
21	-6	20	-	26	-	3	5	0.4	3	0.8
22	8	-	-4	-	-	-5	6	0.6	1.5	0.7
23	-	-6	8	5	5	4	3	0.5	2	0.8
24	-6	20	-	26	-	3	5	0.4	3	0.8
25	4	-	-15	5	2	-	4	0.6	2	0.7
26	-	-6	14	6	-4	3	3	0.4	1.5	0.6
27	7	-12	-18	5	4	-	5	0.6	2	0.8
28	5	-14	-	-22	-	3	4	0.4	3	0.6
29	-8	-10	12	-	2	5	5	0.4	3	0.7
30	9	2	15	-	-4	3	4	0.6	1.5	0.6



	$i/10^2, \cdot$				m_i, \cdot		$D_1,$	,	$\frac{h}{b}$	$\frac{h}{D_2}$
	1	2	3	4	m_1	m_2				
1	-4	10	-	17	4	-	4	0.5	1.5	0.8
2	6	-5	25	-	2	3	3	0.6	2	0.7
3	10	7	-6	2	3	2	6	0.6	3	0.6
4	-11	3	10	-	4	2	5	0.5	2	0.7
5	-15	5	-	8	-	5	3	0.4	3	0.7
6	-20	-10	28	4	3	-	6	0.4	1.5	0.6
7	25	-2	-	4	4	2	3	0.3	3	0.8
8	10	-	5	2	-5	2	4	0.4	2	0.8
9	15	-2	12	5	3	-	5	0.1	1.5	0.6
10	4	5	5	2	3	2	6	0.6	2	0.6
11	-6	10	-	1	2	2	3	0.6	3	0.6
12	-8	-	-	8	-2	-4	5	0.5	2	0.8
13	12	-5	10	-	2	5	6	0.5	1.5	0.6
14	-10	-	15	5	-	3	3	0.4	3	0.7
15	-11	20	-4	-	4	3	5	0.4	2	0.8
16	-20	-	-	10	4	2	6	0.6	2	0.8
17	10	-	12	5	-2	5	6	0.5	3	0.7
18	8	-6	-	3	4	3	3	0.6	3	0.7
19	2	-25	-7	-	-	2	5	0.6	1.5	0.7
20	7	-	13	4	-	5	4	0.6	1.5	0.7
21	-5	20	-5	-	4	-	6	0.5	2	0.8
22	-8	15	10	-	4	2	3	0.5	3	0.8
23	11	-	-	20	4	4	5	0.5	1.5	0.7
24	20	-	5	-	-	3	3	0.6	2	0.7
25	-25	-	12	7	-	2	6	0.4	1.5	0.8
26	-30	-	-	5	5	2	5	0.5	3	0.8
27	-30	10	-	4	2	-5	4	0.6	2	0.7
28	10	-	15	-	3	4	6	0.4	1.5	0.8
29	-12	12	-15	-	2	4	3	0.5	3	0.7
30	-20	5	-10	3	3	4	4	0.6	2	0.8



1. - .: ,2004.
2. , , - .: ,
1995 ., ISBN 5-87829-014-6.

«

»

«

»

,

,

.

.

«

. .

»

«

»

«

»

:

23.05.01 «

-

»

:

:

2020 .

621.1 (075.8)

:

« ... »

...

: ... , ... ; ... , ...

« 23.05.01 « - » :

« ».

».

».

« ... »/ ,2020/.

23.05.01

« 31 » - 2020 . 1

23.05.01 «

»

() (. . .)

	.	
	.....	2
1.		
	.....	3
2.	.....	13
3.	....	25
4.	().....	37 -
5.	().....	46 -
6.	.....	56 -

-

,

.

.

,

.

:

-

,

.

.

-

-

1.

1.

2.

1

$$\sum_{(j)} q_j + \sum_{(j)} l_j = \Delta h + \Delta \quad + \Delta \quad , \quad (1)$$

$$\sum_{(j)} q_j \quad \sum_{(j)} l_j \quad - \quad , \quad -$$

;

$h -$, h

$$\Delta h = h_2 - h_1 , \quad (2)$$

- 1

$$\Delta = \frac{W_2^2 - W_1^2}{2} , \quad (3)$$

- 1

$$\Delta = g \cdot (Z_2 - Z_1) , \quad (4)$$

$h_1, W_1 \quad Z_1 -$, ,

;

$h_2, W_2 \quad Z_2 -$, ,

II , - II II . 1, I -

).

(t_x)

I- () :

$$l_1 = h_{2a} - h_1 + \frac{W_{2a}^2 - W_1^2}{2} + g \cdot (Z_{2a} - Z_1) + q_1, \quad (5)$$

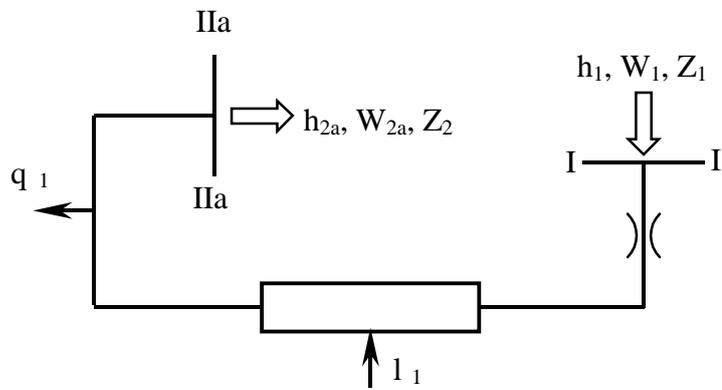
l₁ - ,
 , :

$$l_1 = \frac{N}{G} = \frac{I \cdot U}{G}, \quad (6)$$

G - ,
 ;

N - , ,
 - ;

q₁ - , I-
 I-
 :



II- ()

:

$$l_2 = h_2 - h_2 + \frac{W_2^2 - W_2^2}{2} + g \cdot (Z_2 - Z_2) + q_2, \quad (7)$$

$l_2 -$

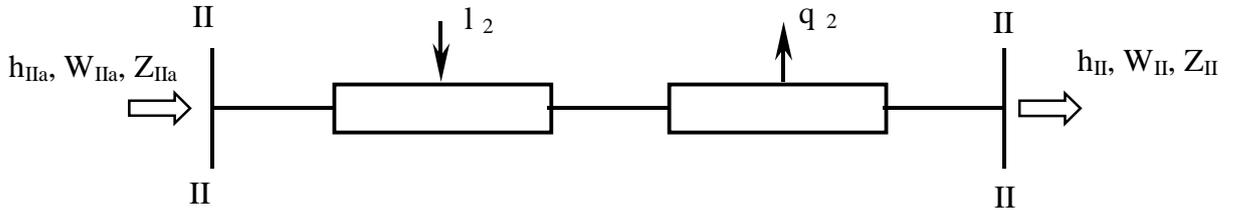
:

$$l_2 = \frac{N}{G} = \frac{I \cdot U}{G}, \quad (8)$$

N -

$q_2 -$

II-



(5) (7)

:

$$l_1 + l_2 = h_2 - h_1 + \frac{W_2^2 - W_1^2}{2} + g \cdot (Z_2 - Z_1) + q_1 + q_2, \quad (9)$$

$$q_1 + q_2 = q -$$

3. _____

(. 1)

5.

2

«

».

1

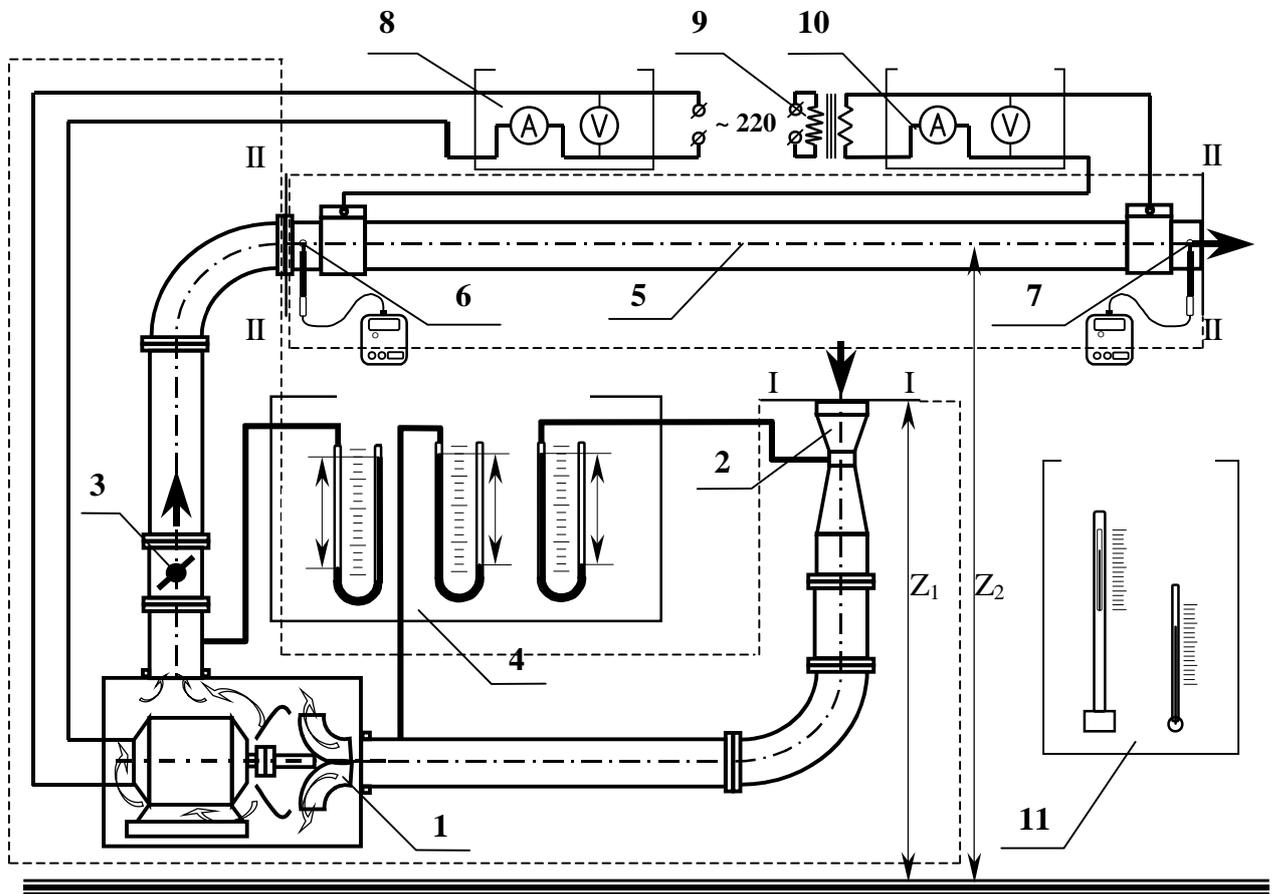
-

-

-

3.

11 « » (,
 -). 4 «
 », U-
 : « » (),
 () (). , ,
 I-I,
 $t_1 = t_2$,
 6 .



. 1.

8 « »

5,

10 « ».

1.

/		-	.							
				1	2	3	4	5	6	
1	D)	(	t ₁	°						
2		(II)	t ₂	°						
3		(II) -	t ₂	°						
4	(« »)			. .						
5)	(. .						
6		, -	U							
			I							
7		, -	U							
			I							
8			B							
9			t	°						

4. _____.

4.1.

:

$$= \frac{10^2}{1 + 1,815 \cdot 10^{-4} \cdot t}, \quad (10)$$

4.2.

:

$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot h, \tag{11}$$

– U- , 1000 /³;
 g – , 9,81 /²;
 – (« ») , _____

4.3. « »

$$\rho = \frac{(\quad - \Delta)}{R \cdot (t_1 + 273)}, \quad / \text{ }^3 \tag{12}$$

R – , 287
 / .° .

4.4. G

$$G = 0,525 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{\rho \cdot \Delta}, \quad / \tag{13}$$

4.5. -

$$h_2 = \frac{G^2}{2 \rho \cdot g}, \tag{14}$$

- (_____) , _____

4.6. -

$$\rho_2 = \frac{G^2}{R \cdot (t_2 + 273)}, \quad / \text{ }^3 \tag{15}$$

t₂ – -
 (II), ° .

4.7. 2

$$\rho_2 = \frac{G^2}{R \cdot (t_2 + 273)}, \quad / \text{ }^3 \tag{16}$$

t₂ – (II), ° .

4.8. h, I, IIa II

$$h_j = \rho_j \cdot t_j, \quad / \quad (17)$$

— ,
 1,006 / (· °);
 t_j — , ° ;
 j — (I, IIa II).
 4.9. W_j IIa II -

$$W_j = \frac{G}{(\rho_j \cdot F)}, \quad / \quad (18)$$

F — , -
 IIa II 1,35 · 10⁻³ 2;
 j — , / 3;
 j - (IIa II).
 I (-
) W₁ = 0.

4.10. I - II

$$\Delta = g \cdot (Z_2 - Z_1) \cdot 10^{-3}, \quad / \quad (19)$$

(Z₂ - Z₁) = 0,4 , = 0,0039 /

(5) .

4.11. I₁ I- ()

$$I_1 = \frac{I \cdot U}{G} \cdot 10^{-3}, \quad / \quad (20)$$

I — , ;
 U — , .

4.12. I₂ II- ()

$$I_2 = \frac{I \cdot U}{G} \cdot 10^{-3}, \quad / \quad (21)$$

I — , ;
 U — , .

4.13.

-

2.

2.

/		-							
				1	2	3	4	5	6
1									
2									
3		-	$/^3$						
4		G	$/$						
5	II	$_{2a}$	$/^3$						
6	IIa	$-W_{2a}$	$/$						
7	(II)	$_2$	$/^3$						
8	(II)	W_2	$/$						
9	()	l_1	$/$						
10	()	$-h_1$	$/$						
11	()	$_1$	$/$						
12	,	$-q_1$	$/$						
13	()	l_2	$/$						
14	()	h_2	$/$						
15	()	$_2$	$/$						
16	,	$-q_2$	$/$						

/		-	.						
				1	2	3	4	5	6
17	,	-	/						

4.14.

- 10: $\Delta h_1 = h_{2a} - h_1, \quad /$
- 11: $l_1 = \frac{W_{2a}^2}{2} \cdot 10^{-3}, \quad /$
- 12: $q_1 = l_1 - \Delta h_1 - \Delta l_1, \quad /$
- 14: $\Delta h_2 = h_2 - h_{2a}, \quad /$
- 15: $\Delta l_2 = \frac{(W_2^2 - W_{2a}^2)}{2} \cdot 10^{-3}, \quad /$
- 16: $q_2 = l_2 - \Delta h_2 - \Delta l_2, \quad /$
- 17: $q = q_1 + q_2, \quad /$

5.

- 5.1. ? , -
- 5.2. ? -
- 5.3. ?
- 5.4. ?
- 5.5. ? , -
- 5.6. ?
- 5.7. ? , -
- 5.8. ?
- 5.9. « + » « - » ?
- 5.10. ? -

- 5.11. , ,
?
- 5.12. . ()
() ?
- 5.13. () ?
- 5.14. ? -
- 5.15. ? -

2.

1.

2.

$$B = p + p, \tag{1}$$

$$p \cdot V = m \cdot R \cdot T \tag{2}$$

$$p \cdot v = R \cdot T \tag{3}$$

$V -$;
 $m -$;
 $R -$;
 $-$;

$v - \quad , \quad ^3/ .$

$- : \quad , -$

$1 \quad ^3$

$1 \quad ^3$

$1 \quad ^3$

$1 \quad ^3,$

$, / ^3 .$

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho} \quad (4)$$

— (), / ³;

— (),

/ ³.

(3)

1,5%,

100° :

$$\varphi_{t < 100^\circ\text{C}} = \frac{\rho}{\rho} \cong \frac{B}{B} \quad (5)$$

100°

$$\varphi_{t > 100^\circ\text{C}} = \frac{\rho}{\rho_{\max}} \cong \frac{B}{B} \quad (6)$$

$$\rho_{\max} = \frac{B}{R \cdot T}, \quad / \text{ }^3.$$

$$= 0,$$

$$0. \quad , \quad , \quad = \quad = 1.$$

$$d = 1000 \cdot \frac{M}{\rho}, \quad / \quad . \quad (7)$$

(2)

$$d = 622 \cdot \frac{\varphi \cdot p}{B - \varphi \cdot p}, \quad / \quad . \quad (8)$$

(745 .).

(8) , -
 , -
 . (= 1) -
 () -
 . -
 . 100 ° = , -

(8) :

$$d_{t>100-C} = 622 \cdot \frac{\varphi}{1-\varphi}, / \quad (9)$$

. . . d t > 100 ° .
 , 1
 d , (-
) I
 1 :

$$I = h + h \frac{d}{1000}, / \quad (10)$$

h = 1,006 · t — , / (1,006 —
 ,
 /(·);
 h = (2500 + 1,97 · t) —
 0° t (1,97 —
 , /(·).

:

$$I = 1,006 \cdot t + 0,001 \cdot d \cdot (2500 + 1,97 \cdot t), / \quad (11)$$

,
 .
 . , -
 , (-

),

(= 1).

I-d

(.3).

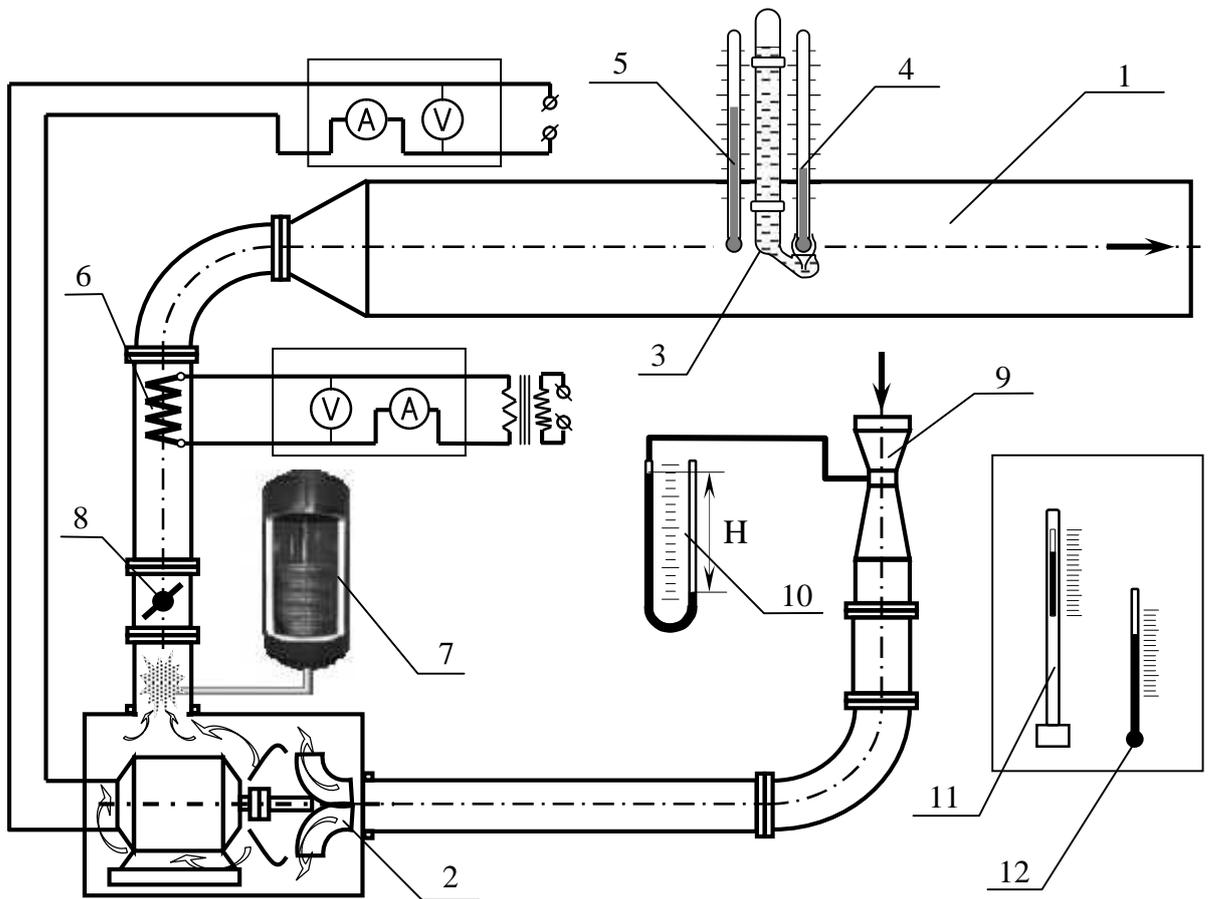
3. _____.

(.1)

1,

5

4.



.1.

, (-
) . -
 3 . -
 2 -
 ,
 « » 9 U- 10.
 ()
 t, -
 t .
 , ,
 (t - t). -
 6. -
 8, -
 , 7. -
 -
 11 12. (-
 1).

1.

/		-	-						
				1	2	3	4	5	6
1	-	t	°						
2	-	t	°						
3	« » -		.						
4		B							

5		t	°						
---	--	---	---	--	--	--	--	--	--

4. _____.

4.1. _____, _____ -

t : _____

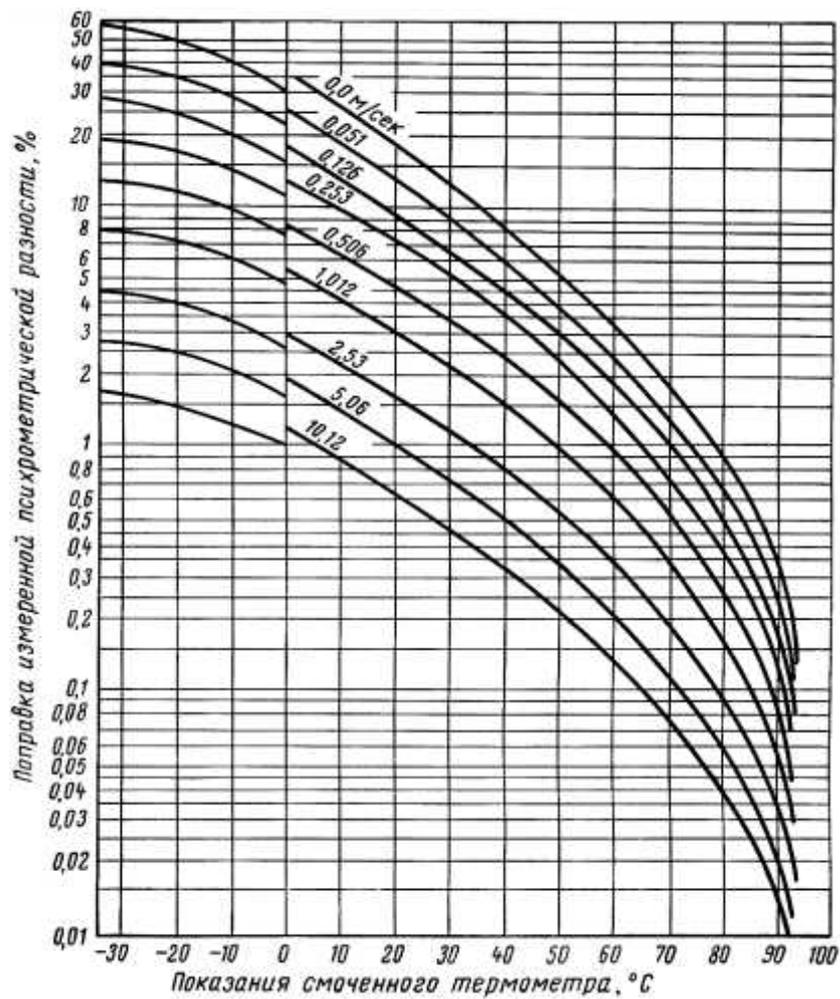
$$t' = t - \frac{\Delta \cdot (t - t_0)}{100}, \text{ } ^\circ \quad (12)$$

t - _____, ° ;

- _____ (t - t₀),

.2 _____ ;

t - _____, ° .



. 2.

4.2.

:

$$= \frac{10^2}{1 + 1,815 \cdot 10^{-4} \cdot t}, \quad (13)$$

4.3.

:

$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot U, \quad (14)$$

– U – , 1000 /³;
 g – , 9,81 /²;
 – (« ») , _____

4.4.

« »

$$\rho = \frac{(\text{---} - \Delta)}{R \cdot (t_1 + 273)}, \quad / \text{ }^3 \quad (15)$$

R – , 287
 / .° .

4.5.

G

$$G = 0,525 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{\rho \cdot \Delta}, \quad / \quad (16)$$

4.9.

W

$$W = \frac{G}{(\rho \cdot F)}, \quad / \quad (17)$$

F –

0,0177, ²;

4.10.

$$\rho = \frac{10^2}{R \cdot (t + 273)}, \quad / \text{ }^3 \quad (18)$$

4.11.

:

)

$$\varphi = \frac{t_c - t}{t_c} \cdot 100, \% \quad (19)$$

-

;

-

-

.

:

$$= 610,41 + t \cdot (44,49 + t \cdot (1,143 + t \cdot (2,67 \cdot 10^{-2} + t \cdot (2,61 \cdot 10^{-4} + t \cdot 2,85 \cdot 10^{-6}))))), \quad (20)$$

,

-

,

:

$$= 0,00001 \cdot (65 + \frac{6,76}{W}) \cdot , \quad (21)$$

-

; W -

, / .

-

(19, 20 21)**()**.

) I-d (.3).

t t .

-

= const

%.

, I-d

-

t t ,

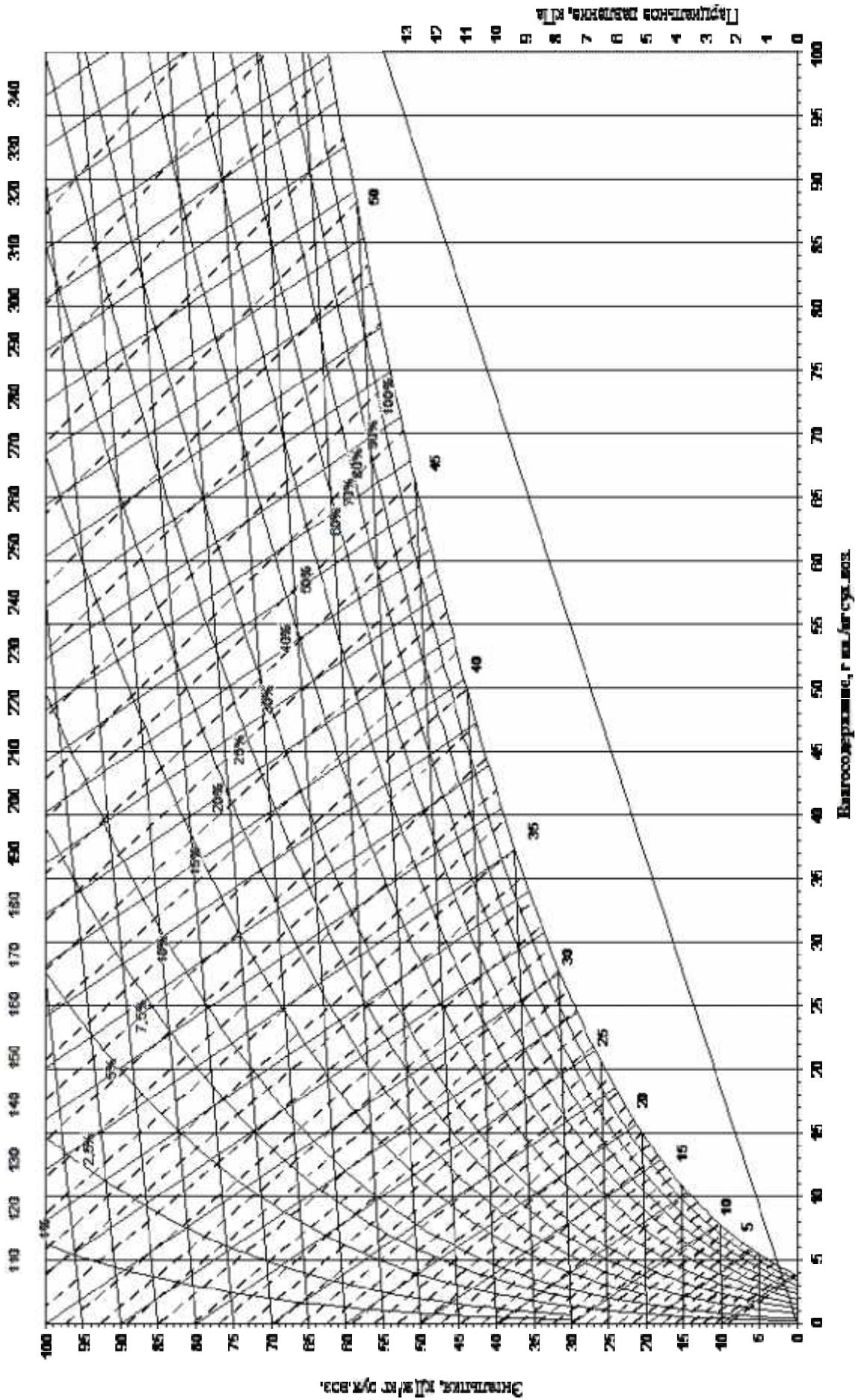
:

,

,

.

1-d. **Характеристики (Рис. 9.325 И)**



3. I-d

4.12.

:

$$\rho = \frac{\varphi \cdot R}{273+t}, \quad / \text{ }^3 \quad (22)$$

— ;
 R — 462
 / (·) ;
 — ;

4.13.

(8).

4.14.

()

(11).

4.15.

:

$$= \varphi \cdot , \quad (23)$$

4.6.

I-d

2.

2.

/		-	-	I - d													
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
1		t'	°														
2	-	-	%														
3	-	d	/														
4			/ ³									-	-	-	-	-	-
5	-	I	/														
	()																

/		-	-															
										I – d								
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6			
6	-	-																
7	-	-																
8		t	o	-	-	-	-	-	-									

5.

5.1.

?

,

5.2.

-

5.3.

?

,

5.4.

«

»

?

5.5.

?

5.6.

,

-

?

5.7.

?

()

5.8.

?

5.9.

?

-

5.10.

I-d

,

-

?

5.11.

«

»

-

5.12.

5.13.		?	.	
5.14.				-
	?			
5.15.				-
	.			
5.16.				-
	.			
5.17.				(-
)	.		

3.

1. _____ .

2. _____ .

$$W_1 = 0.$$

$$l_0 = \frac{W_0^2}{2} = - \int_{p_1}^{p_2} v \cdot dp = h_1 - h_2, \quad (1)$$

 W_0 —

1 —

2 —

$$(h_1 - h_2)$$

 h_0 .

$$W_0^2/2 = h_0,$$

:

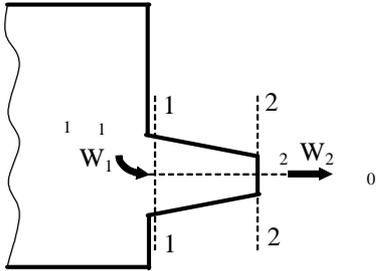
$$W_0 = \sqrt{2 \cdot 1000 \cdot h_0} = 44,72 \cdot \sqrt{h_0}, \quad / \quad (2)$$

 h_0

/ .

(.1)

(ρ_1 const).



. 1.

$\rho_1, T_1, v_1 (\rho_1),$

$\rho_2, v_2 (\rho_1), W_2.$

0.

$$\rho_1 \cdot \dots = \rho_2 / \rho_1.$$

$$\rho_1 > \rho_2, \quad \rho_1 = \rho_2$$

$$< \rho_2$$

$$\beta = \left(\frac{\rho_2}{\rho_1} \right)^{\frac{k}{k-1}}, \quad (3)$$

, . . .

($\rho_2 > \rho_1$)

$$\rho_2 = \rho_1,$$

$$\rho_1 = \rho_2, \quad (\rho_2 = \rho_1),$$

$$\rho_1^{-1} - \rho_2^{-1} = \rho_1^{-1} - \rho_2^{-1},$$

$$(\rho_1 = \rho_2)$$

$$\rho_2 = \rho_1 = \rho_1 = \rho_1,$$

$$(\rho_2 = \rho_1),$$

(<)

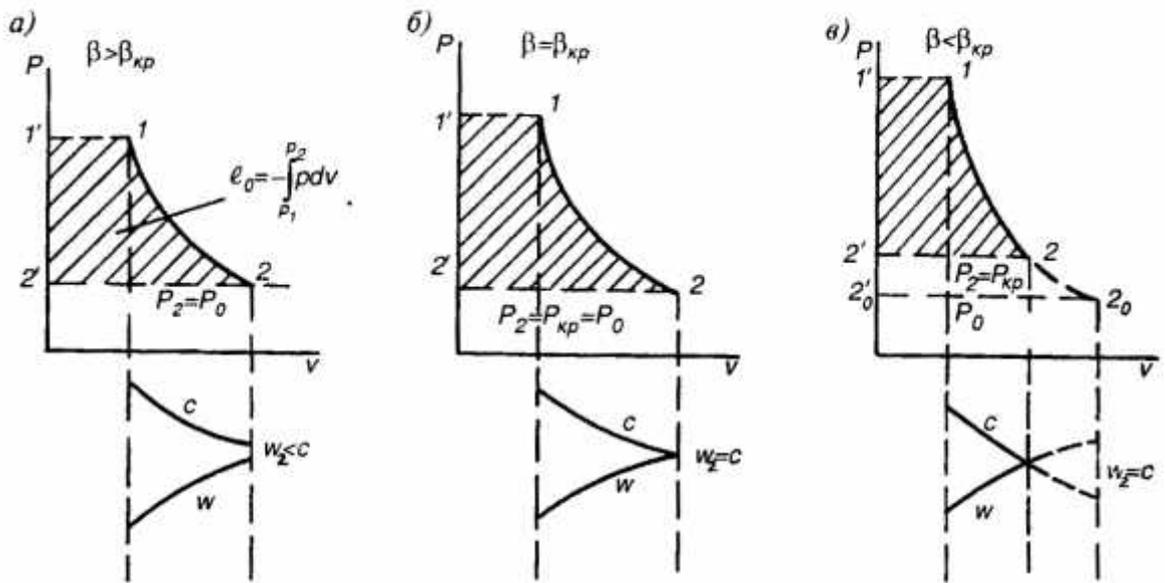
$$2 = 1 \cdot > 0,$$

(.2,).

0 -

1-2-2'-1',

2'-2-2₀-2₀'-2',



.2.

vp -

$$- > ; - = ; - <$$

:

$$, > 2 = 0:$$

$$W_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{k}{k-1} \cdot P_1 \cdot v_1 \cdot \left(1 - \beta^{\frac{k-1}{k}}\right)}, \quad (4)$$

$$, = , 2 = = 1 \cdot = 0$$

$$< , 2 = = 1 \cdot > 0$$

$$W = \sqrt{2 \cdot \frac{k}{k-1} \cdot P_1 \cdot v_1 \cdot \left(1 - \beta^{\frac{k-1}{k}}\right)}, \quad (5)$$

(3), :

$$W = \sqrt{2 \cdot \frac{k}{k+1} P_1 \cdot v_1}, \quad (6)$$

$$W = \sqrt{2 \cdot \frac{k}{k+1} P \cdot v \cdot \left(\frac{2}{k+1}\right)^{-1}} = \sqrt{k \cdot P \cdot v} = , \quad (7)$$

v ,

W .

, $0 >$, $W_0 < W$ $W_0 < C$,

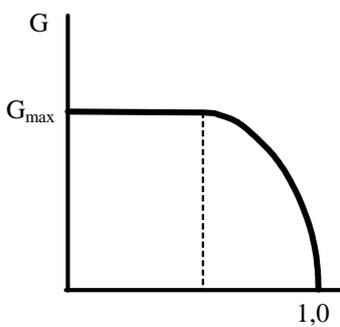
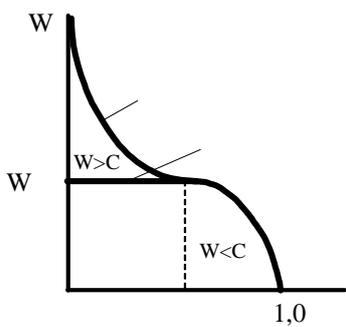
0

 $(C - W_0) > 0$. $(C - W) = 0$.

W .

= $\sigma / 1$. 3.

1839 .



. 3.

. 4 sh -

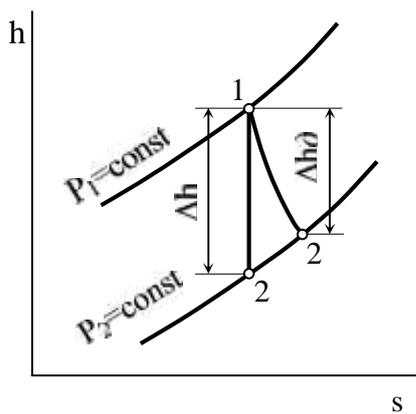
1-2

1-2

$h = h_1 - h_2$

$h = h_1 - h_2$.

$h = h_1 - h_2$



. 4.

sh -

()

$$= (h - h) / h$$

(8)

$$h = (1 - \zeta) \cdot h \quad (9)$$

$$\varphi_c = \frac{W}{W}, \quad (10)$$

0,95 - 0,98 .

$$h, \quad W^2/2, \quad h, \quad W^2/2$$

$$\eta = \frac{\Delta h}{\Delta h} = \frac{W^2}{W^2}, \quad (11)$$

(8) (10)

$$\eta = \varphi^2 = 1 - \zeta, \quad (12)$$

3.

() (.5)

1

2.

3

,

5.

2,15 .

2

t₂

(12)..

1

7

8

6.

/	-	-												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
4	2													
5	H	.	.											
6	-t	°												
7	t ₁	°												
8	-t ₂	°												
9	t	°												
10	-B													

4.

4.1.

$$= \frac{10^2}{1 + 1,815 \cdot 10^{-4} \cdot t}, \quad (13)$$

4.2.

$$= + j = + g \cdot j \cdot 10^4, \quad (14)$$

g - , 9,81 / ²;

j - . 1.

4.3.

$$\Delta P = \rho \cdot g \cdot h, \quad (15)$$

– U- , 1000 / ³;
 – , _____ .
 4.4. :

$$\rho = \frac{P}{R \cdot (t + 273)}, \quad / \text{ }^3 \quad (16)$$

R – , 287
 / .° .
 4.5. (,
):

$$G = 2,745 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{\rho \cdot \Delta h}, \quad / \quad (17)$$

4.6. :

$$W_2 = 44,72 \cdot \sqrt{(h_1 - h_2)} = 44,72 \cdot \sqrt{\Delta h}, \quad / \quad (18)$$

4.7. h_1 h_2

:

$$h_j = p \cdot t_j, \quad / \quad (19)$$

– ,
 1,006 / (.°);
 t_j – , ° ;
 j – .
 4.8. :

$$T_2 = T_1 \cdot \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} = T_1 \cdot (\beta)^{\frac{k-1}{k}}, \quad \text{°}, \quad t_2 = T_2 - 273, \quad \text{°C} \quad (20)$$

– .
 (2) ,
 , . . . > ;
 , = - < - ,

4.14.

5.

5.1.

?

5.2.

5.3.

5.4.

5.5.

5.6.

1 0 (

)?

5.7.

?

5.8.

?

5.9.

h-s?

5.10.

?

5.11.

?

5.12.

?

5.13.

?

5.14.

?

5.15.

?

5.16.

?

5.17.

,

?

4.

).

(

1._____.

)

(

2._____.

,

-

()

-

,

,

.

-

,

(

-

,

,

,

..)

,

-

,

,

().

,

-

.

-

.

.

-

-

,

-

-

.

(

,

-

).

-

.

-

-

-

.

—
 .
 — ,
 () ,
 ,
 ().

:
 ;
 ,
 ,
 :
 , : ,
 , .
 ,
 —
 —
 , ,
 , .
 .

$$\frac{\Delta T}{\Delta n} -$$

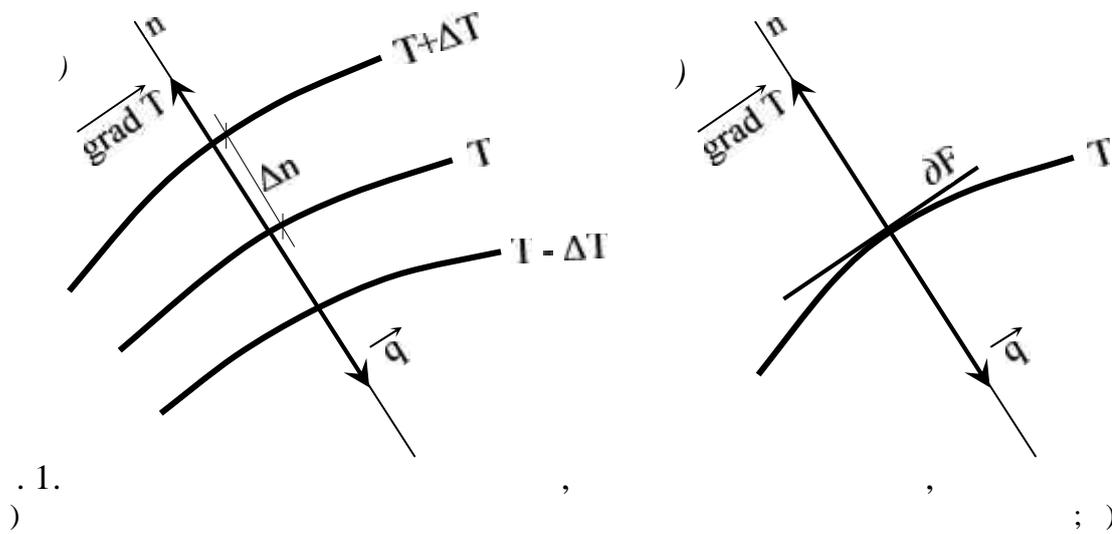
n, n (. 1).

$$\frac{\partial T}{\partial n} -$$

n → 0 ,

∴

$$\frac{\partial T}{\partial n} = \lim_{\Delta n \rightarrow 0} \frac{\Delta T}{\Delta n} = \text{grad} T = \nabla T, \quad (1)$$



.1.
)

$$F, q - Q = q \cdot F.$$

- Q,

$$\frac{\partial Q}{\partial \tau},$$

$$q = \frac{\partial Q}{\partial \tau \cdot \partial F}, \quad / ^2 -$$

$$\vec{q} = -\lambda \cdot \text{grad} \vec{T}. \quad (2)$$

« »

(2)

(2)

(),

(²)

(/),

((·)).

, -
 , -
 ,
 .
 _____ .

(5 // (.) t = 0 °).

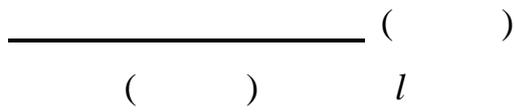
(, , , , . .), (, -
 , , , , . .) , . .

+150 ° .

.
 , (. .) ,
 .

1300°

, , -
 .
 ,
 .



= const.

r_1 r_2 (. 2).

T_1

T_2

$l \gg r_2$,

$q/l = 0$.

=const

($Q_v = 0$)

$$\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} = 0. \quad (3)$$

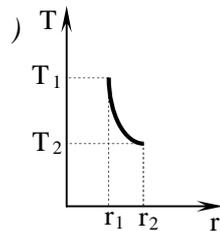
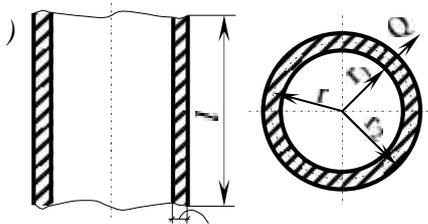
$r = r_1; T = T_1;$
 $r = r_2; T = T_2.$

$$\bar{\theta} = \frac{T - T_1}{T_2 - T_1} = \frac{\ln\left(\frac{r}{r_1}\right)}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}. \quad (4)$$

(4)

(. 2).

q



. 2

;

$$q = -\frac{\lambda}{r} \frac{T_2 - T_1}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}. \quad (5)$$

$$Q = q \cdot F$$

$$F = 2 \pi r l$$

$$Q = -2\pi\lambda l \frac{T_2 - T_1}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}. \quad (6)$$

(6)

$$Q = -2\pi l \frac{(T_2 - T_1)}{R_l}, \quad (7)$$

$$R_l = \frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)$$

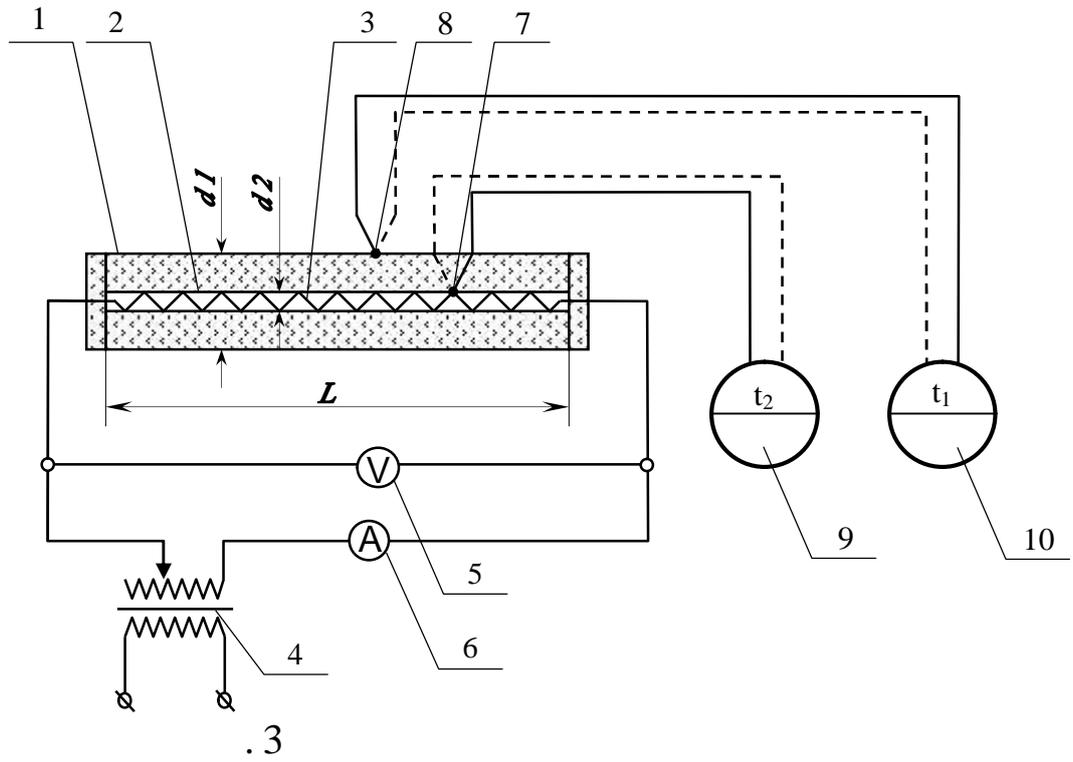
$$q_l = Q/l :$$

$$q_l = \frac{Q}{l} = -2\pi\lambda \frac{(T_2 - T_1)}{\ln\left(\frac{r_2}{r_1}\right)}. \quad (8)$$

3. _____.

1 (.3)

($d_1 = 0,05$, ; $d_2 = 0,02$,)



1 ,

2.

3,

4.

5

6.

7 8

9 10.

(.1).

t_1 t_2

1.

/		-	-	-					
					1	2	3	4	5

1		I						
2		U						
3		- - t ₂	°					
4		- - t ₁	°					

4. _____.

4.1.

(6) :

$$\lambda = \frac{Q \cdot \ln\left(\frac{d_1}{d_2}\right)}{2\pi \cdot l \cdot (t_2 - t_1)}, \quad / (\cdot) \quad (9)$$

4.2.

:

$$Q = I \cdot U, \quad (10)$$

4.3.

:

$$t = \frac{(t_1 + t_2)}{2}, \quad (11)$$

4.4.

2.

2.

/		-	-	-					
					1	2	3	4	5
1		Q							
2		- t _c	°						

/				1	2	3	4	5
3		λ	$(\cdot /)$					
4		β	$1/$					

4.5.

-

, -

.

:

$$\lambda_t = \lambda_0 \cdot (1 + \beta \cdot t) . \quad (12)$$

5. _____.5.1. _____ ,
_____ ?5.2. _____ -
_____ .5.3. _____ , -
_____ ?

5.4. _____ ?

5.5. _____ : , -
_____ , _____ , -
_____ .5.6. _____ ,
_____ ?5.7. _____ ,
_____ ?

- 5.8. ? -
- 5.9. ? -
- 5.10. .
- 5.11. , ,) ? (-
.
- 5.12. ? . -
- 5.13. ? -
- 5.14. ?

5.

().

1.

2.

-
-
-

-
-
-

,
-
-

,
-
-

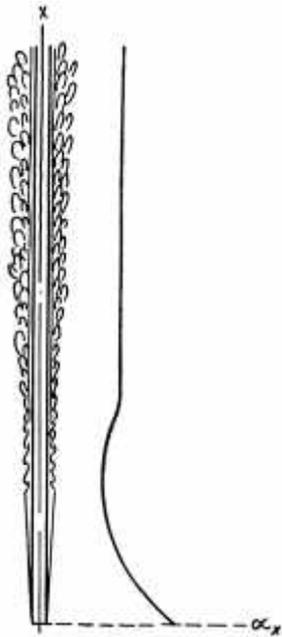
,
-
-

,
-
-

,
-
-

,
-
-

(, ,),



. 1.

. 1

. 1

$$\alpha = \frac{Q}{F \cdot \Delta t}, \tag{1}$$

Q –

;

F –

;

t –

(

(, ,) 15 () 16
 () ().

Nu, Gr ,

$$\frac{Pr}{Pr}$$

: t -

, t -

Gr·Pr 10³

10⁸:

$$\overline{Nu}_{,d} = 0,5 \cdot (Gr \cdot Pr)^{0,25} \cdot \left(\frac{Pr}{Pr} \right)^{0,25}, \quad (2)$$

$$\overline{Nu}_{,d} = \frac{\overline{\alpha} \cdot d}{\lambda} \quad ;$$

$$Gr_{,d} = \frac{g \cdot d^3}{\nu^2} \cdot \beta \cdot (t - t) \quad ;$$

$$Pr = \frac{\nu}{\alpha} \quad -$$

;

$$Pr = \frac{\nu}{\alpha} \quad -$$

Gr_{,h} r

10³ 10⁹ ():):

$$\overline{Nu}_{,h} = 0,76 \cdot (Gr \cdot Pr)^{0,25} \cdot \left(\frac{Pr}{Pr_s} \right)^{0,25}, \quad (3)$$

$$Gr_{,h} \cdot r > 10^9 \quad ($$

):

$$\overline{Nu}_{,h} = 0,15 \cdot (Gr \cdot Pr)^{0,33} \cdot \left(\frac{Pr}{Pr_s} \right)^{0,25}, \quad (4)$$

$$\frac{Pr}{Pr_s}$$

1.

(4)

$$(Gr_{,d} \cdot Pr) < 10^3,$$

:

$$Nu_{,d} = 0,5 \quad (5)$$

Nu

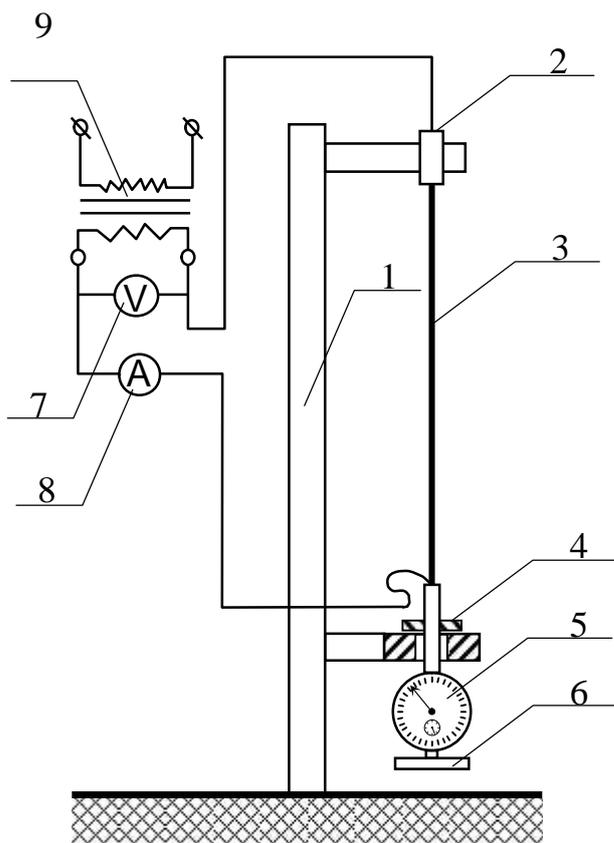
$$\overline{Nu}_{,d} = \cdot (Gr_{,d} \cdot Pr)^n \quad (6)$$

(6)

d, , - t, ° . Pr 0,7

n	-	Gr _d ·Pr	n
(6)	-	$1 \cdot 10^{-3}$ $5 \cdot 10^2$...	1,18 0,125
		$5 \cdot 10^2$ $2 \cdot 10^7$...	0,54 0,25
3.	-	$> 2 \cdot 10^7$	0,135 0,33

(.2)



1540 3() 0,5 , -

30 . -

$$F = 2,419 \cdot 10^{-3}, \text{ }^2.$$

1 . -

2, , -

.2

5. - 4 -

6

2

5.

7

8.

(. 1)

1.

/		-	-					
				1	2	3	4	5
1			<i>l</i>					
2			I					
3			U					
4		-	t	°				
5		-	B					

4. _____.

4.1.

:

$$= \frac{10^2}{1 + 1,815 \cdot 10^{-4} \cdot t}, \tag{7}$$

4.2.

(

)

:

$$\Delta t_m = 0,2736 + 42,603 \cdot \Delta l + 0,2723 \cdot \Delta l^2, \text{ } ^\circ \tag{8}$$

l –

, ;

4.3.

:

$$t = \Delta t_m + t, \text{ } ^\circ \tag{9}$$

4.4.

:

$$Q = IU, \quad (10)$$

4.5.

-

$$Q = \varepsilon \cdot C_0 \cdot F \cdot \left[\left(\frac{t + 273}{1000} \right)^4 - \left(\frac{t + 273}{100} \right)^4 \right], \quad (11)$$

$$= 0,64 \dots 0,76 -$$

$$t_0 = 5,67 -$$

F -

$$2,419 \cdot 10^{-3}, \quad ^2.$$

$$Q = 9,63 \cdot 10^{-3} \cdot \left[\left(\frac{t + 273}{1000} \right)^4 - \left(\frac{t + 273}{100} \right)^4 \right], \quad (12)$$

4.6.

:

$$Q = Q - Q, \quad (13)$$

4.7.

:

$$\alpha = \frac{Q}{F \cdot \Delta t_m}, \quad // (^2.) \quad (14)$$

4.8.

() -

, t :

$$\rho = \frac{Q}{R \cdot (273 + t)}, \quad // ^3 \quad (15)$$

$$= 1006, \quad // (\cdot)$$

R -

,

287

/ .° .

$$\beta = \frac{1}{(273 + t)}, I/ \quad (16)$$

$$= 0,000074 \cdot t + 0,0245, \quad (17)$$

$$/(\cdot)$$

$$13,886) \cdot 10^{-6}, \quad ^2/c$$

$$= (0,000089 \cdot t^2 + 0,088 \cdot t + \quad (18)$$

$$= \frac{\lambda}{c \cdot \rho}, \quad ^2/c \quad (19)$$

4.9. :

$$Nu = \frac{\alpha \cdot d}{\lambda}, \quad (20)$$

4.10. :

$$Gr = \frac{g \cdot d^3}{\nu^2} \cdot \beta \cdot (t - t_0), \quad (21)$$

4.11. :

$$Pr = \frac{c \cdot \rho}{a}, \quad (22)$$

4.12.

2.

2.

/		-	-					
				1	2	3	4	5
1	()	t_m	°					
2		t_c	°					
3	, -	Q						
4	, -	Q						

/		-	-					
				1	2	3	4	5
5	'	-	Q					
6		-		$/(^2)$				
7		-		$1/$				
8				$/(\cdot)$				
9		-		$/(\cdot)$				
10				$/^3$				
11		-		$^2/$				
12		-		$^2/$				
13			Nu	-				
14			Gr	-				
15			Pr	-				
16		-	-	-				

4.13.

Nu -

(Gr·Pr)

4.14.

. 4.13. -

(6)

5. _____.

5.1.

?

- 5.2. . -
- 5.3. ?
- 5.4. ?
- 5.5. ,
?
- 5.6. ,
?
- 5.7. ?
- 5.8. . ?
- 5.9. ?
- 5.10. . ?
- 5.11. « » « » ?
- 5.12. « » « »?
- 5.13. . ?
- 5.14. ? -
- 5.14. Nu , Gr , r?

6.

1.

2.

Q

- :

$$Q = \alpha \cdot F \cdot \Delta t, \tag{1}$$

F - , ;

t - .

,

,

,

,

$Q_1,$

$- Q_2,$

1 2.

:

- F - ,

;

- F - ,

;

- t_1 - ;

- t_2 -

,

$Q_1, Q_2, t_1, t_2,$

F_1 F_2 .
 1 2 ,
 1 2 ,
 ,
 , Q_3 .
 ,
 :
 $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$, (2)

Q_1 - ,
 ;
 Q_2 - ,
 ;
 Q_3 - , ()

Q_3
 ,
 $t_x = \text{const}, Q_3 = 0$:

$$Q = Q_1 + Q_2, \quad (3)$$

Q_1 , ,

I-I II-II (. 1):

$$Q_1 = G \cdot (\Delta h + \Delta \quad + \Delta \quad + l), \quad (4)$$

$$\alpha_1 = \frac{Q_1}{F \cdot \Delta t_1}, \quad (5)$$

$$\alpha_2 = \frac{Q_2}{F \cdot \Delta t_2}, \quad (6)$$

:

$$\text{Re} < 2 \cdot 10^3: \quad \overline{\text{Nu}}_{1,d} = 0,15 \cdot \text{Re}^{0,33} \cdot \text{Pr}^{0,43} \quad (7)$$

$$\text{Re} > 10^4: \quad \overline{\text{Nu}}_{1,d} = 0,021 \cdot \text{Re}^{0,8} \cdot \text{Pr}^{0,43}, \quad (8)$$

$$\overline{\text{Nu}}_{1,d} = \frac{\overline{\alpha}_1 \cdot d}{\lambda} \quad ;$$

$$\text{Re} = \frac{w \cdot d}{\nu} \quad ;$$

$$\text{Pr} = \frac{\nu}{\alpha}$$

$$(\text{Gr} \cdot \text{Pr}) \quad 10^3 \quad 10^8:$$

$$\overline{\text{Nu}}_{2,d} = 0,5 \cdot (\text{Gr} \cdot \text{Pr})^{0,25}, \quad (9)$$

$$\overline{\text{Nu}}_{2,d} = \frac{\overline{\alpha}_2 \cdot d}{\lambda} \quad ;$$

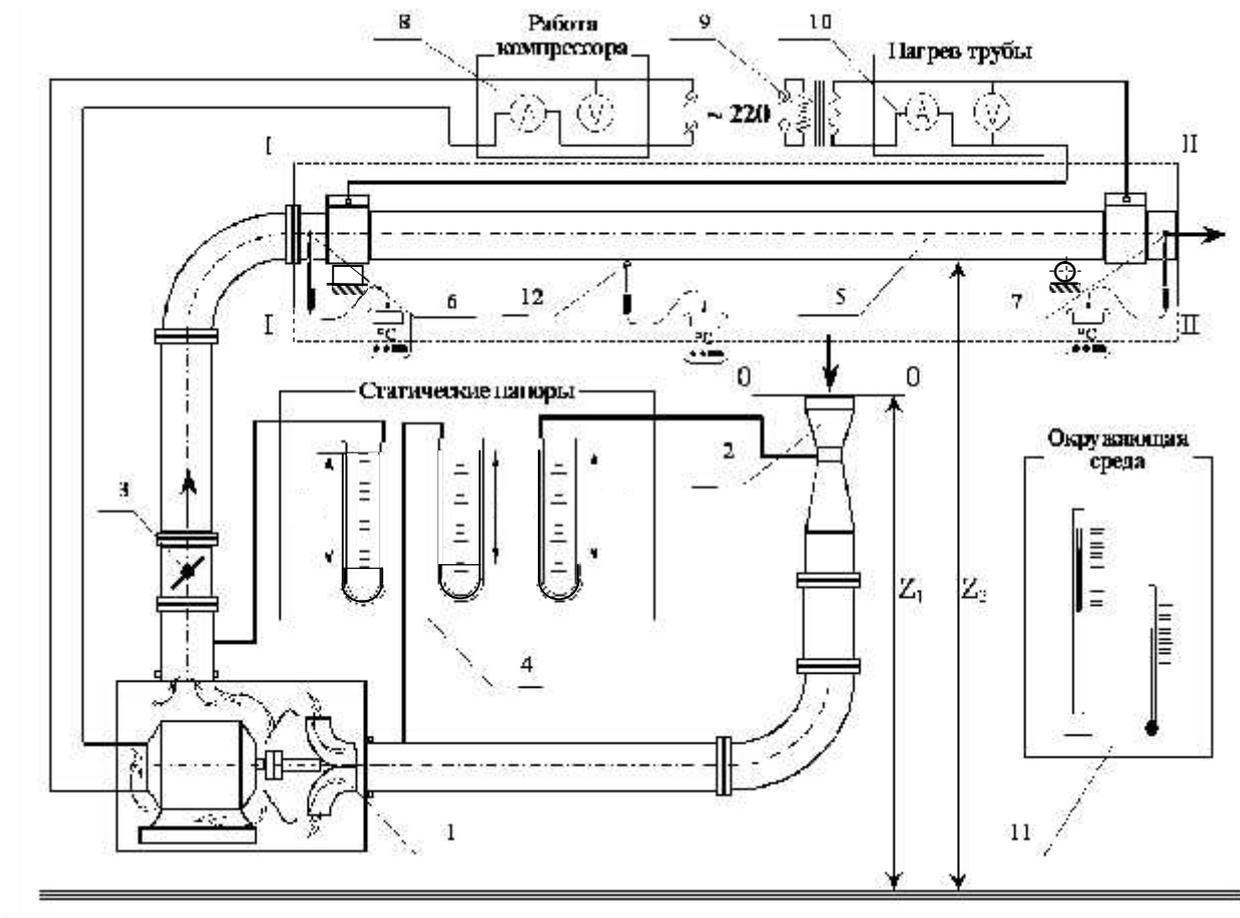
$$\text{Gr}_{,d} = \frac{g \cdot d^3}{\nu^2} \cdot \beta \cdot \Delta \quad ;$$

$$\text{Pr} = \frac{\nu}{\alpha}$$

3.

1 (. 1).

11 « ».



.1

0-0

2

« ».

-

3.

-

I-I

5.

,

,

0-0

I-I

,

-

6

U-

,

4

«

»,

« »

-

9.

,

II-II

7

10 « ».
12

(. 1).

1

/		-	-					
				1	2	3	4	5
1		l						
2	(I - I)	t_1	°					
3	(II - II)	t_2	°					
4		t_x	°					
5	()	H	. .					
7	()	H	. .					
8	,	U						
9		I						
10		B						
		t	°					

4. _____.

4.1.

:

$$= \frac{10^2}{1 + 1,815 \cdot 10^{-4} \cdot t}, \tag{10}$$

– , ;
 t – ,
 , ° .

4.2. :

$$\Delta P = \rho \cdot g H, \quad (11)$$

– U- , 1000 / ³;
 g – , 9,81 / ²;
 H – (), _____

4.3. « »

$$\rho = \frac{(\quad - \Delta)}{R \cdot (t + 273)}, \quad / \quad ^3 \quad (12)$$

R – , 287
 / ° .

4.4. :

$$G = 0,525 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{\rho \cdot \Delta}, \quad / \quad (13)$$

4.5. I-I:

$$P_1 = \rho \cdot g \cdot H, \quad (14)$$

H – (), _____

4.6. :

$$\rho_1 = \frac{1}{R \cdot (t_1 + 273)}, \quad / \quad ^3 \quad (15)$$

t₁ – (I-I), ° .

4.7.

2

$$\rho_2 = \frac{1}{R \cdot (t_2 + 273)}, \quad / \quad ^3 \quad (16)$$

t₂ – (II-II), ° .

4.8. I II -

:

$$h_j = c_p \cdot t_j, \quad / \quad (17)$$

c - ,

1,006 / (.°);

t_j - , ° ;

j - (I II).

4.9. I-I II-II -

:

$$W_j = \frac{G}{(\rho_j \cdot F)} =, \quad / \quad (18)$$

F - , -

I-I II-II 1,35 · 10⁻³, ²;

j - , / ³;

j - (I-I II-II).

4.10. , -

, (4) :

$$Q_1 = G \cdot (\Delta h + \Delta \quad), \quad (19)$$

4.11. (3) , -

:

$$Q_2 = Q - Q_1, \quad (20)$$

4.10. , I-I

II-II :

$$Q = U \cdot I , \quad (21)$$

I - , ;

U - , .

(5) (6), F - , 0,352, ²; F

- , 0,386, ²; -

$$t_1 = t_x - 0,5 \cdot (t_1 + t_2), \text{ } ^\circ\text{C}; \quad -$$

$$t_2 = t_x - t \quad , \text{ } ^\circ\text{C}.$$

4.12.

(7) (8) :

$$\bar{\alpha}_{1,d} = \bar{Nu}_{1,d} \cdot \frac{\lambda}{d}, \quad // (\text{ } ^2 \text{ }) \quad (22)$$

(7) (8) -

(22) -

(1) _____ -

$$t = 0,5 \cdot (t_1 + t_2);$$

$$d = 0,0415, \text{ } .$$

4.13.

(9) :

$$\alpha_2 = \frac{\lambda \cdot \bar{Nu}_{2,d}}{d}, \quad // (\text{ } ^2 \text{ }) \quad (23)$$

(9)

(23) (-

1) _____ -

$$t = 0,5 \cdot (t + t \text{ }); \quad -$$

$$d = 0,0455, \text{ } .$$

4.14.

$$10: \quad \Delta h = 1,006 \cdot (t_1 - t_2) \cdot 10^3, \quad /$$

$$11: \quad \Delta = \frac{W_2^2 - W_1^2}{2}, \quad /$$

4.15.

2.

2.

/		-	-					
				1	2	3	4	5
1								
2								

/		-	-					
				1	2	3	4	5
3		-	/ ³					
4		G	/					
5	I - I	1	/ ³					
6	I - I	W ₁	/					
7	(II)	2	/ ³					
8	(II)	W ₂	/					
9	')	(- Q						
10	)	( - h	/					
11			/					
12	'	- Q ₁						
13	'	- Q ₂						
14		- t ₁	°					
15		- t ₂	°					
16		Re	-					
17		- Pr ₁	-					
18		- Nu _{1,d}	-					
19		Gr	-					
20		- Pr ₂	-					

/		-	-					
				1	2	3	4	5
21	-	$Nu_{2,d}$	-					
22	()	-	1	$\left(\begin{matrix} / \\ 2.o \end{matrix} \right)$				
		-	1	$\left(\begin{matrix} / \\ 2.o \end{matrix} \right)$				
23	()	-	2	$\left(\begin{matrix} / \\ 2.o \end{matrix} \right)$				
		-	2	$\left(\begin{matrix} / \\ 2.o \end{matrix} \right)$				

5.

- 5.1. , -
?
- 5.2. -
- 5.3. ?
- 5.4. ?
- 5.5. ?
- 5.6. ? -
- 5.7. -
- 5.8. , 1- -
,
- 5.9. , -
?
- 5.10. -
?
- 5.11. , ?
- 5.12. " " ?
- 5.13. ?

5.14.

() .

5.15.

? ,

5.16.

? ,

5.17.

" " " ?

5.18.

(?)

1

:



$$t = 0,000074 \cdot t + 0,0245, \quad / (\cdot ^\circ);$$



$$t = (0,000089 \cdot t^2 + 0,088 \cdot t + 13,886) \cdot 10^{-6}, \quad ^2/c;$$



$$\text{Pr} = 0,00000051 \cdot t^2 - 0,0002493 \cdot t + 0,7086.$$

• •



«

»

: 23.03.03. «

»,

», «

23.03.01 «

«

:

,

-

: «

»;

»

:

», 23.05.01 "

-

"

"

"

:

,

:

,

:

«

»

..

..,

..

.

23.03.03. «

-

» : «

», «

», 23.03.01 «

»

«

» 23.05.01

"

-

"

"

"

«

».

,

,

.

«

»/

..,

..-

:

.

, 2019/.

« 30 » 08 2019 .,

1

-

23.05.01 "

-

"

..

()

(...)

(2)

- 1) 3, 14 16 %;
- 2) 45
- 3) 110 ; () 36
- 4) 47 (- ;)
- 5) 65...75 (40...55 - (,))
- 6) 12...15 () ;
- 7) 45, 60, 70, 90
- 3...4,5
- 2...2,5 . 6,5...7,5

1.

1.1

402 , -5.01, -744
 ;
 - -80.1 -82, -1221, -155.4.
 -30 ;
 (-80 , -16 , -75),) ,
 (, , -75).
 ;
 ;
 (-6).
 ;
 - -90 ;
 (), - , -80.1;
 - -132 .
 -80.1, (-)
 -1221, -2032 .
 ,
 , - ,
 ,
 ,
 ,
 ()
 ,
 ()
 (0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6).

1.2

2.1.

2.1

0,2	1,8...5,4
0,6	5,4...8,1
0,9	8,1...12,6
1,4	12,6...18
2	18...27
3	27...36
4	36...45

5	45...54
6	54...72

, — , ()
 , () -
 - , -
 - , -
 , -
 - ,
 - ,
 , 1,4...3
 , :
 - 4 4
 1,4...2 (« » ,);
 - 4 4 , 4 4 4 4 '
 1,4 (« » ,) 3 (« » ,).
 , « » , « » « »
 ,
 « » , « » , « » , « » , « » ..
 « »
 , - 4 4
 5...6 280 .. ,
 4 4 ' - 6...7
 400 .. , 5...7 200...300 .. ,
 « » 4 4 180...280 .. ,
 - ,
 (, « »)
 , - ()
),
 () () .
 ,
 , ,
 .
 ,

0,2 (-012, -8, -082, -15)

12

16

0,1.

0,6 (-320, -30 , -2511, -30 , -25, -16) 0,6

0,9 (-25 -16 , -55 , -55 , -45 , -28 4) 0,9 (-422, -55,

1,4 (-923, -6 , -6 , -60) 1,4 (-80.1, -82,

« 89 » 25 « -922»

0,6; 0,9 1,4 -

2 (-70 -70)

155, -95 « -1221» « -90 , -356. » « -1221», - 130 ..

() -155 , () . 150 .. ()

180°

356 80 .. 2,5³.

3 (-75 , -75 , -175 , -100, -130, -75 , -75 , -150, -180 , -200 -130 , -150 , - 15 , -12 ,)

-175 170 ..

-130 (145 .. 120 ..) . (145 ..)

-130 -150 -130 -150 . 4 - - 130 .. 1384 , -4 362 , 3,47...9,52 / , 8145 .

-402 , -461-11, 160 ..

5

-701, -701 . 12- 6,4...23 / , 2100 , 500 , 3,66...30 / , 13 590 . -5 « » , -37 250 ..

6

-130 117,8 (160 ..) . 1880 ; 407 ; 3,63...12,45 / , 3,53...9,9 / .

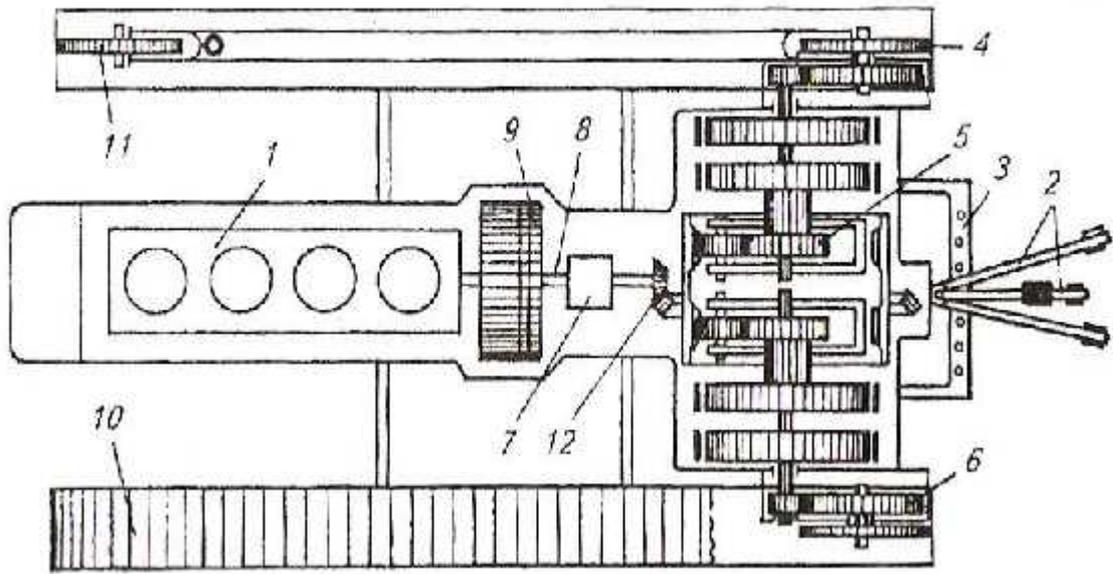
) ;
) - () ;
) - () ;
 (1), (1 3), (3 5) (5)

(, , -) .

) ;
) ;
) () ;
) ;
 () ,

1.4

: , , ,
 2.1.
I
 (7,) . 5, 12 6⁹ .
 8, () , () ,
 11, 4() , 10.
 ()



- 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 - ; 6 - ; 7 - ; 8 - ; 9 - ; 10 - ; 11 - ; 12 -

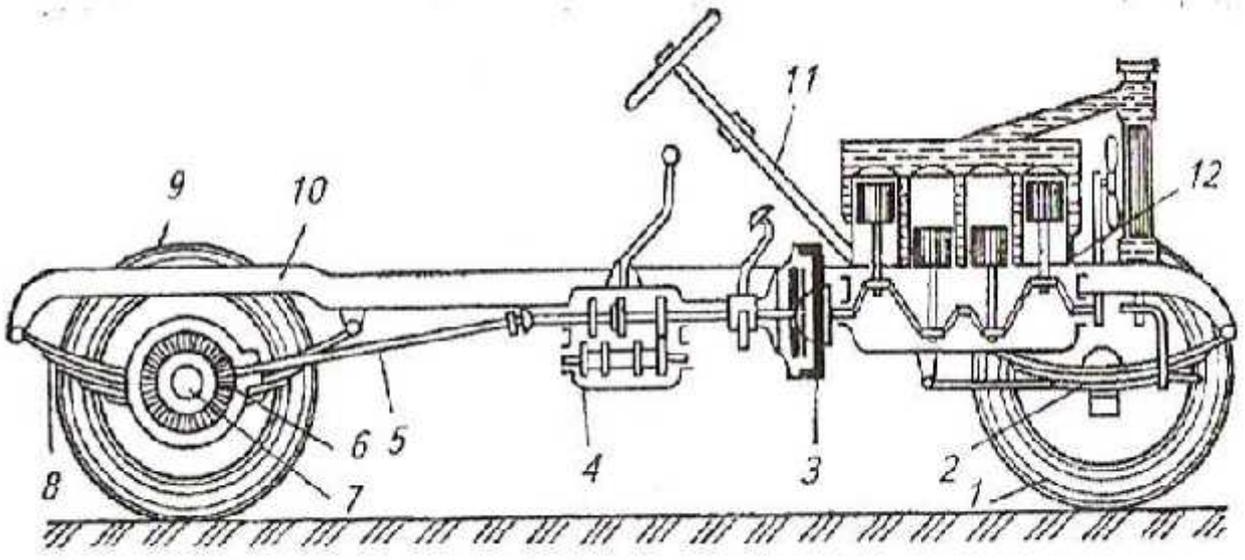
(2)

6 2, 5 I 7, 8

(2.3) -

2

:
1 - ; 2 - ; 5 - ; 4 - ; 5 -
; 6 - ; 7 - ; 8 - ; 9 -
; 10 -

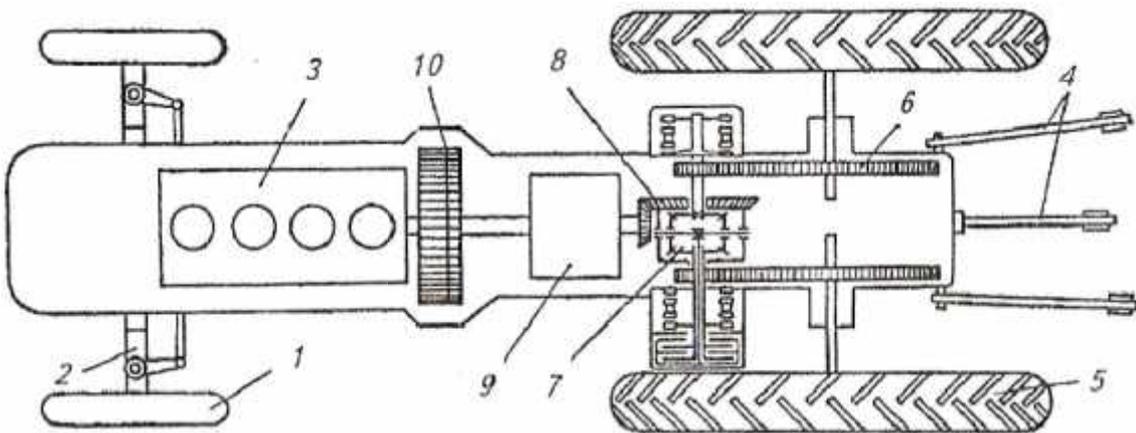


3

1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 -
; 6 - ; 7 - ; 8 - ; 9 -
; 10 - ; 11 - ; 12 -

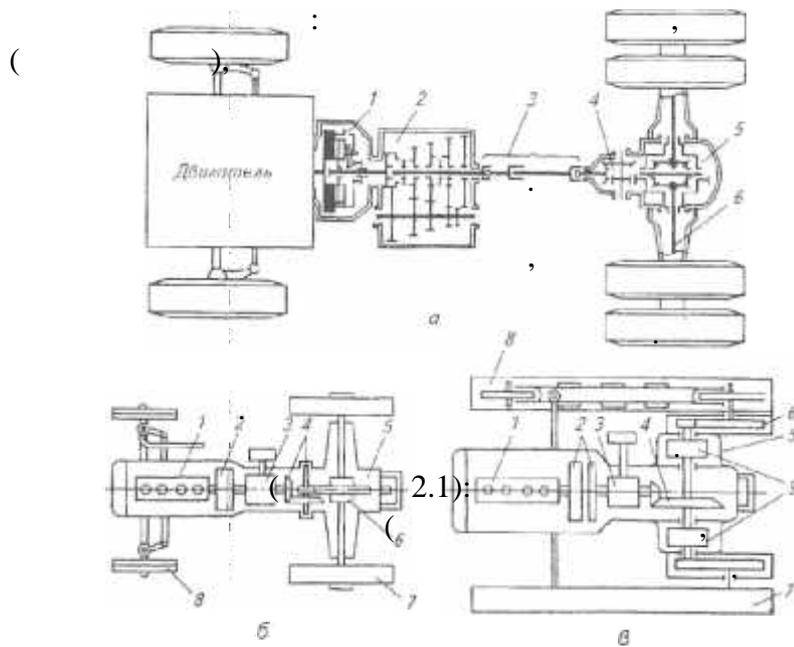
1.

2.



(2)

() ,



" -3023"

-175

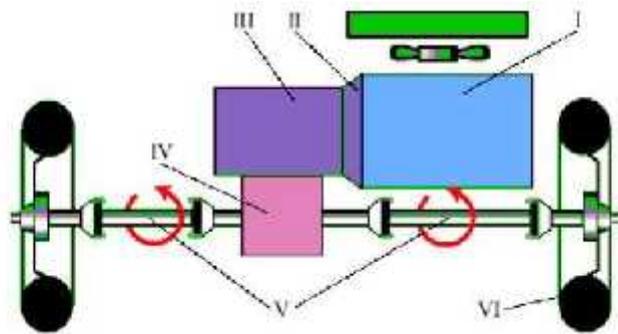
2.1

:

- ; 4 - ; 5 - ; 6 - ; - ; 3 - ; - ; 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 - ; 6 - ; 7 - () ; 8 - ; 9 -

(2.2)

(2.1) ,



2.4

:

I - ; II - ; III - ; IV - ; V - ; VI -

() .

1.

:

4 2, 4 4, 6 4.

2.

3

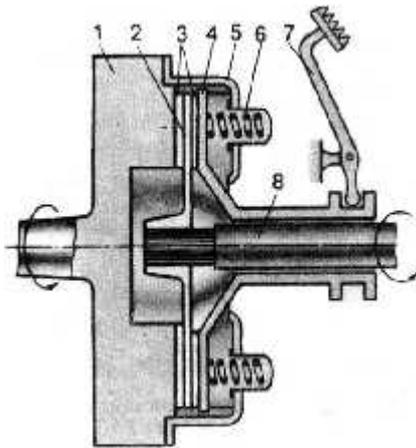
(2)

$P = M / \max$
 :
 —
 max —

1,5...4

8, 1 5 4; — 2 — 1 3

.3.1 —



1 — ; 2 — ; 3 — ; 4 — ; 5 —
 ; 6 — ; 7 — ; 8 —

6

8

7.

8.

- 1) — .
- 2) (); — , — .
- 3) — 1, ; ,
- 4) — : -
- 5) — — .
- 6) — .
-).

15 (.3,) 10 13. 14 11. 12

9

5

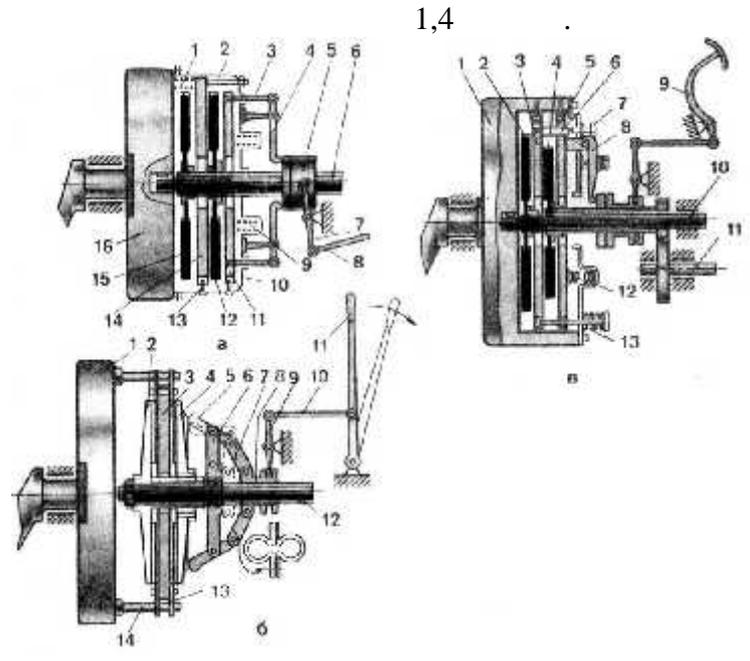
4, 3 11

(.3.2,). 15

1, 14

2,

(-5557, -5320, -221



.3.2—

:

;2— ;3— ;4— ;5— ;6—
 ;7— ;8— ;9— ;10— ;
 11— ;12— ;13— ;14—
 ;15— ;16— ; —
 :1— ;2— ;3— ;4—
 ;5— ;6— ;7— ;8—
 ;9— ;10— ;11— ;12— ;13—
 ;14— ; — :1— ;2—
 ;3— ;4—
 ;5— ;6— ;7— ;8—
 ;9— ;10— ;11— ;12—

3 (.3,),

13 3 2. 14
 2 4 1.
 12 . 2
 , 4,
 2
 7, 6 5, 8, 8,
 11 8 , 5
 4, 2,3 4
 11 8 7
 5, 4,
 . .

2,4 (.3,)

3,5

1, 12 13 9
 , 11 . 10
 3 5 9 8 1
 2 4 13.
 4 ,
 9 (.3,) 6 3 ,
 3 7 , 3
 5 ,
 12, 4 ,
 -6 , -6
 -16 .

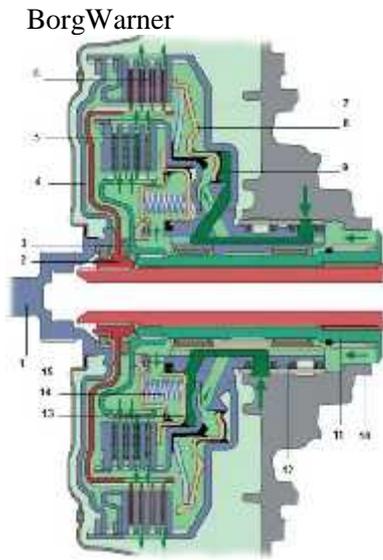
Porsche Audi

- DSG Volkswagen;
- M DCT BMW;
- Powershift Ford;
- Speedshift Mercedes-Benz;
- S-Tronic Audi;
- Twin Clutch SST Mitsubishi;
- 7DT Porsche.

- BorgWarner (« Volkswagen);
- Getrag (BMW, Chrysler, Dodge, Ferrari, Ford, Mercedes-Benz, Mitsubishi, Renault, Volvo);
- Luk (« Volkswagen);
- Ricardo (Bugatti Veyron);
- ZF (Porsche).

, M DCT BMW Getrag, BorgWarner.

« » ().
 « » (350). , « »
 Bugatti Veyron 1250 .
 « » – 250 . , « »
)

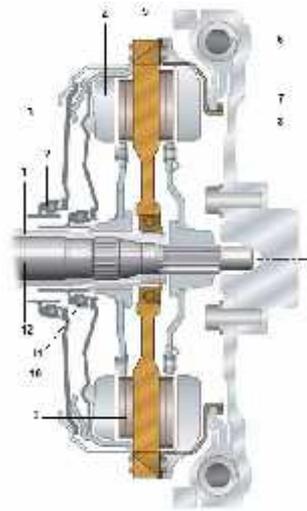


- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.

- 12.
- 13.
- 14.
- 15.

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

Luk



- | | | |
|-----|---|---|
| 1. | 1 | |
| 2. | | 2 |
| 3. | | 2 |
| 4. | 1 | |
| 5. | | |
| 6. | | |
| 7. | 2 | |
| 8. | 2 | |
| 9. | 1 | |
| 10. | | 1 |
| 11. | | 1 |
| 12. | 2 | |

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

4

(2)

(— (,)) ;
 ; — , -
 ;
 — , ; () [-25 , -40 , -80]
 (-700, -701, -150, -150) ;

4.3.

() .

(()) 5, 6, 7

1, 2, 3

(.4.3,),
()

1, 2

1 7(.4.3,).

6(.4.3,).

2

1,

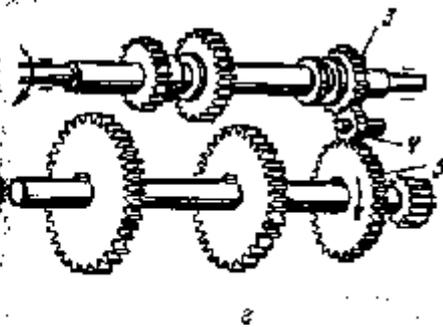
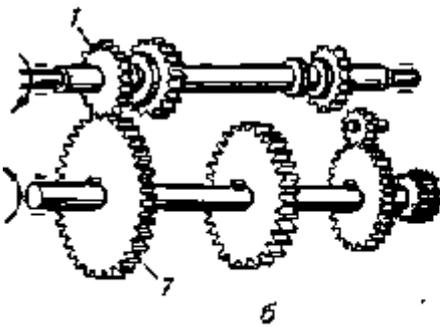
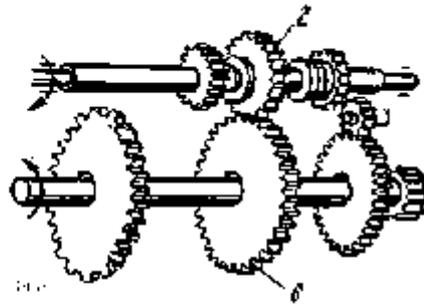
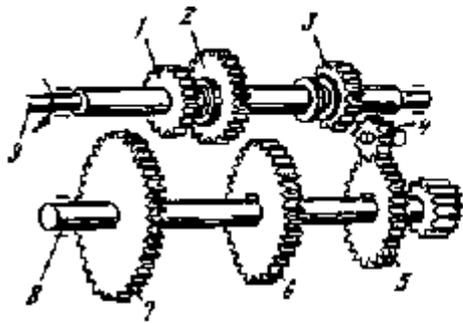
6

7,

1,7

2,6

!



.4.1.

; 5, 6, 7-

; 1, 2, 3-

; 4-

; 9—

1, 2

3

5

(.4.1,).

(),

().

4.1

(
-)

(
-)

(Volkswagen, Ford),
(Bentley, Porsche).

DSG (Direct Shift Gearbox), SMG (Sequential M Gearbox),

DSG (Direct Shift Gearbox,
- DirektSchaltGetriebe),



DSG (

Direct Shift Gearbox,

DSG

« ».

().

DSG

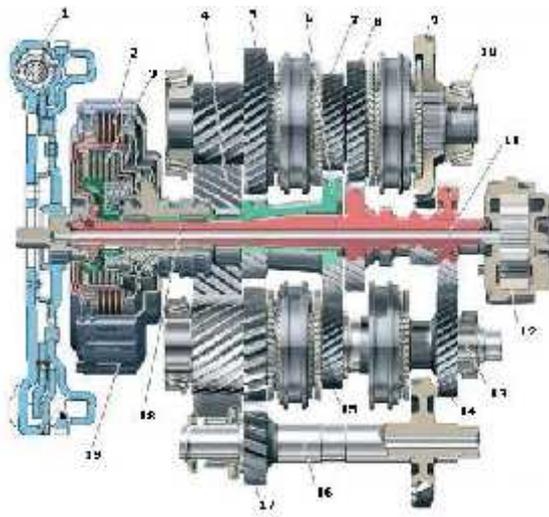
B, C (D 250)
350

DSG

()

« » , . .

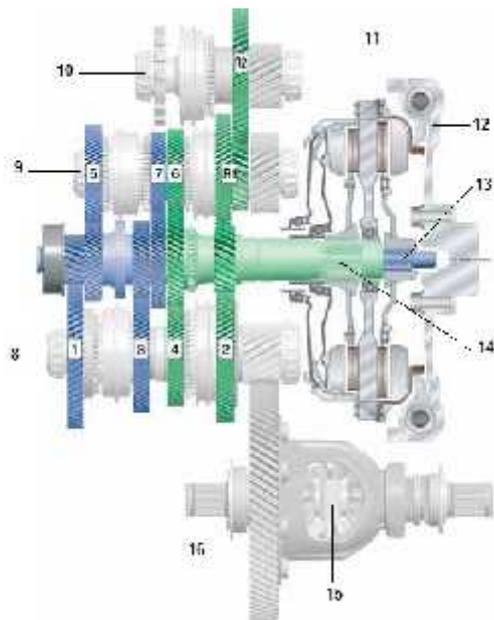
)



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.

- 2
- 4
- 3
- 1
- 1
- 2
- 5
- 6

)



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

- 5.
- 6.
- 7.
- 8. 1
- 9. 2
- 10. 3
- 11.
- 12.
- 13. 1
- 14. 2
- 15.
- 16.

R1 -
R2 -

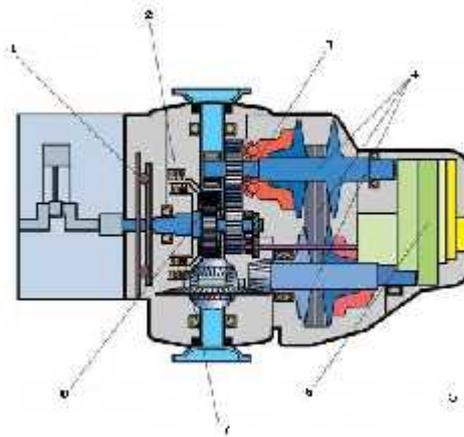
(6.5 1.7),

Mechatronic.

DSG

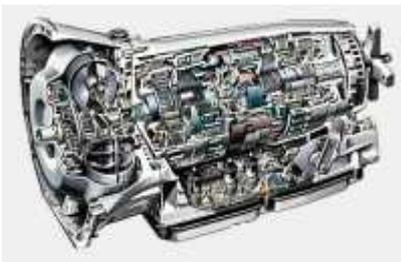
).

(



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

(Nissan, Honda, Subaru), _____ - Audi.



_____ (_____)
 _____ (_____)
 (7G-Tronic)

(_____ , _____)



Fluid).

(-)

ATF (Automatic Transmissions

C

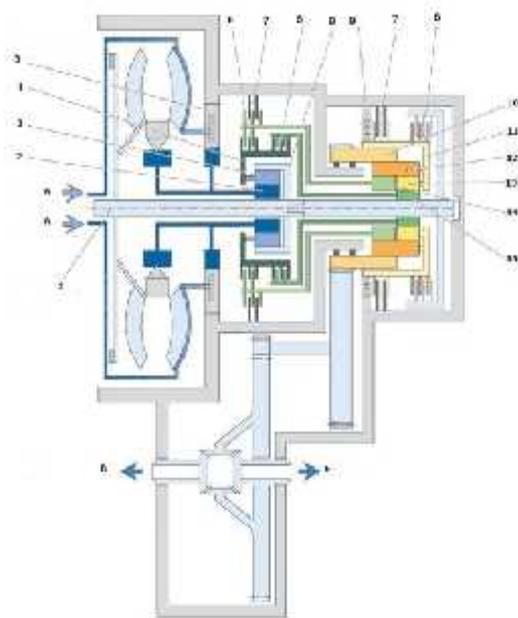
().

(,)

()

Jaguar, Lexus)

(Audi, Bentley, BMW, Chrysler,
(Mercedes, Land Rover).



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

-

-

,).

-).

(

,

,

,

(

.

.

.

,

,

,

.

.

,

,

,

.

:

, , , .

« » (fuzzy logic),

(-)

-

(-)

(-).

, , ,

(),

:

- - ;
- **R** - ;
- **N** - ;
- **D** - ;
- **S** - .

« - » (kick-down),

„ ”

,

:

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

(2)

() . () -82, -55 , -701. -150).

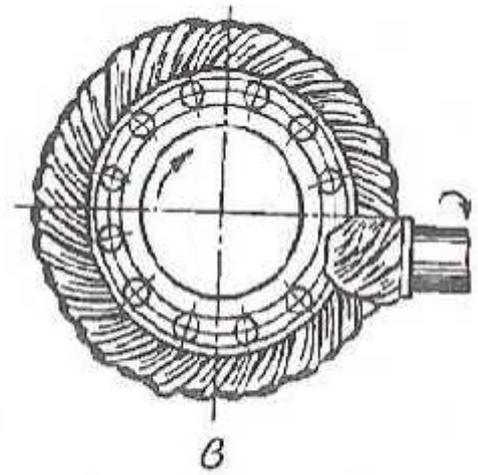
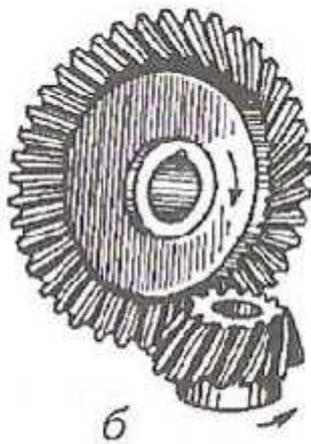
(-3151, -66) (-131) .

()

()

() .

(5.1) .



5.1

- ; - ; -

7.8,

7 (6 7.8,) 10 7 6 8 (

6 8

/2

7.

6,

8,

7,

8

6,

8

8

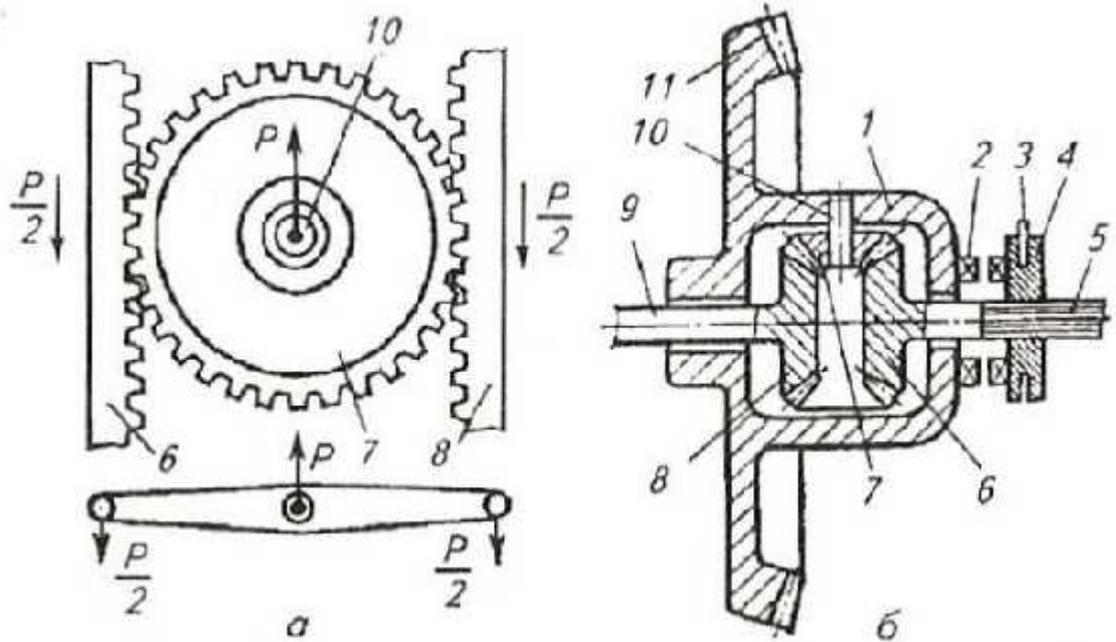
6

7,

8

2

10.



- ; 2 - ; 3 - ; 1 -
; 4 - ; 5, 9 - ; 6, 8 - ; 7 -
; 10 - ; 11 - .

(7.8,).
1 10 7.

5 9 7. 1
6 8, 11 9 5
, 7, 6 8,

10 , . 9, ,
5, 7, ,
8 6 8(. 5.2,).
7

, .
, .

()
4 (. 5.2,), 5
2 1

7 , 5 , . . .
(),

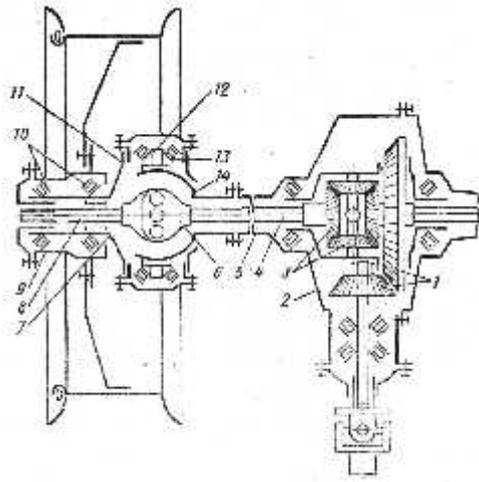
-
-80, -82, -
150 .

-
.

,
,
(4) 1,
3, 4, 6 , 8 .

5. 2 14
12, 13 .
11 7, 10 9 .
4 6 8,

9 .
,
.



5.3 -

(5.4,)

4,

3 7,

(5.4,),

9.

11 9

10,

10.

12 8

12 8

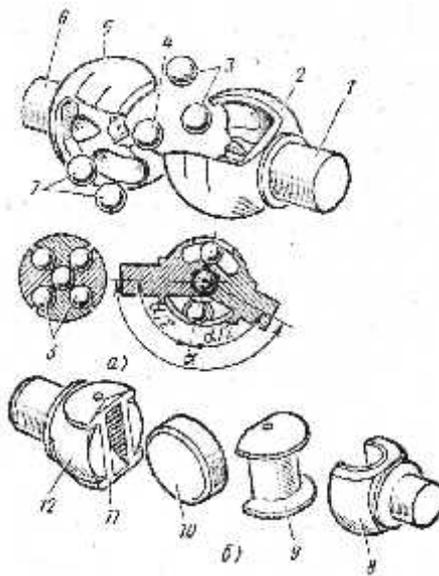
11

2

6

1,

5 —

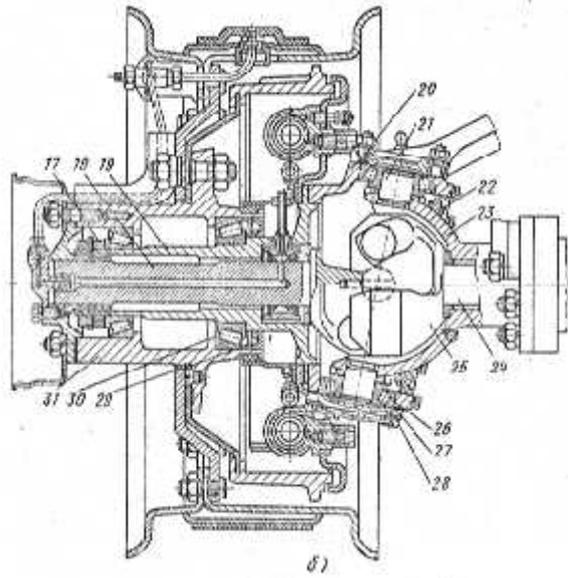
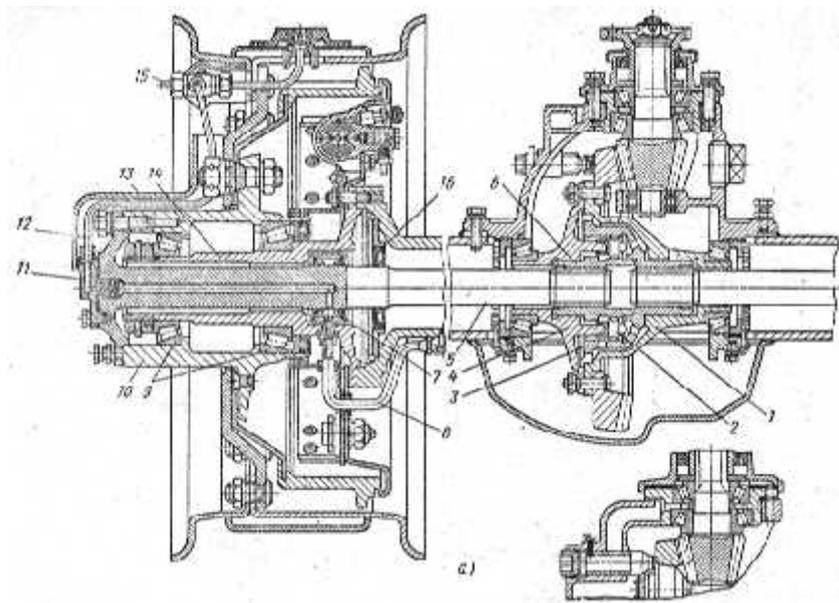


5.4 -

()
 8 (4) 7
 9
 10, 11,
 13 12, 14 5.
 7 4 6
 8.

-66

) 25 24 (5.5,
 31 18
 30, 19
 17
 29 ()



5.5 -

-66

19

20,
26

21,

23

()

22,
28,

27,

-66

8

(5.5,),

11

12,

7
15,

13.

52 (5.6)

57

53

55

54,

56.

51,

58

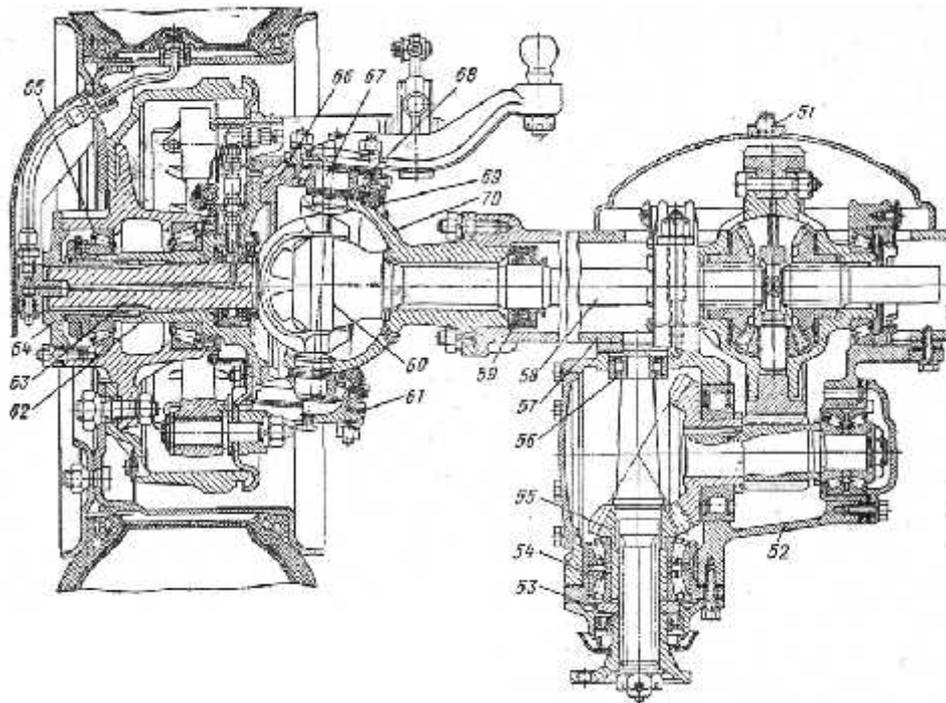
60

63

62

64,

65



5.6 -

-131

62

66.

68

67,

70,

59

61.

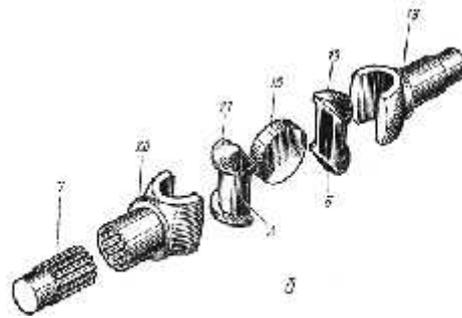
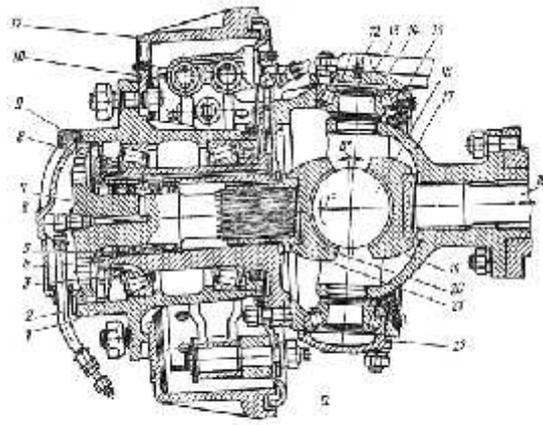
69,

-4320

-4310

-4320

5.7 , .



- ; - ; 1 - ; 2 - ; 3 -
 ; 4 - ; 5 - ; 6 -
 ; 7 - ; 8 - ; 9 -
 ; 10 - ; 11 - ; 12 - ; 13 -
 ; 14 - ; 15 - ; 16 - ; 17 -
 ; 18 - ; 19, 21 - ; 20 - ,
 ; 22 -

5.7 -
-4320

18 20, 19 21 16.

16.

7

18

17

4.

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

:

6
(2)

— (, , , .).

,

() ,

:

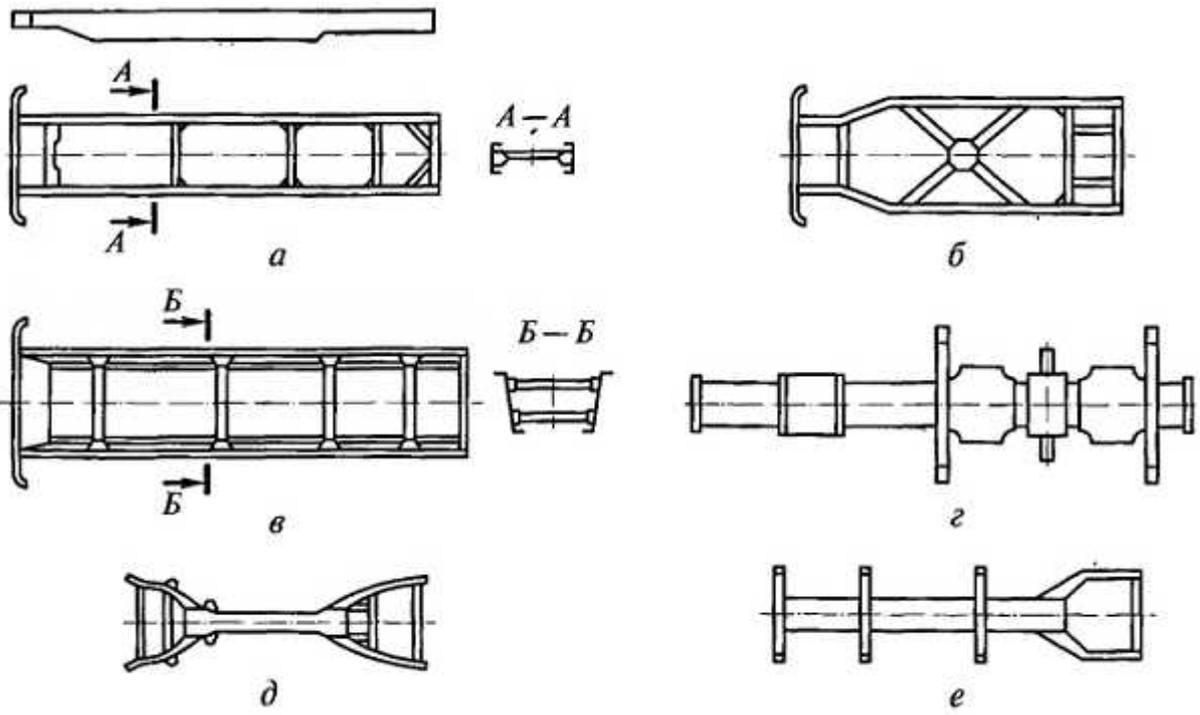
(,) .

(, () , (. —), (,) .)

(.), Z- (

2,8...3,5, —5... 10

),



.6.1

(,),

()

(,)

)

,

-

(. .).

,

(. . . ,

.

,

..

,

.

,

.

,

(. .).

,

—

.

.

.

,

.

(. .).

(

,

)

,

.

.

,

,

,

:

,

,

;

.

,

,

,

.

(,)

, . .

,

.

,

—

.

,

,

.

.

,

,

,

,

()

.

.

(),

—

.

(

),

,

,

,

:

- бескаркасные
- каркасные

,

.

,

.

« ».

(

,

);

().

,

« »

,

,

.

,

,

().

,

.

,

,

,

:

- грузовые
- пассажирские
- грузопассажирские
- специальные (для размещения различного мобильного оборудования)

:

(

),

(

(

,

,

).

.

,

-,

-

.

,

,

,

.

,

() ,

() .

.

.

-

.

,

.

.

,

,

,

.

.

,

,

(

,

)

.

.

(

,

.

,

),

,

.

.

,

.

7

(2)

:

,

.

,

.

,

.

,

,

.

.

,

.

,

,

.

,

.

-

,

,

.

.

-

.

,

,

,

,

.

,

.

.

(0,05...0,08).

0,17...0,5 , - 0,08...0,25 .

4 (6.1,) 1,

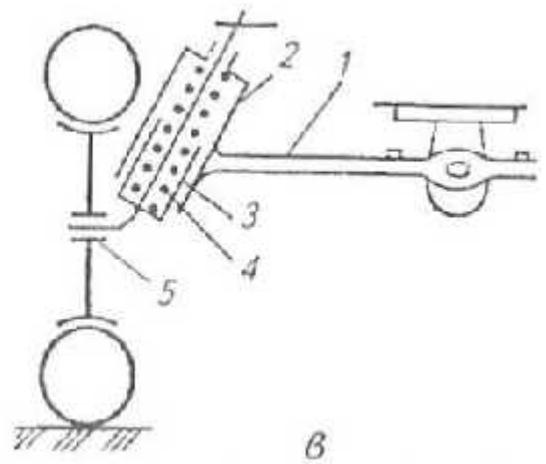
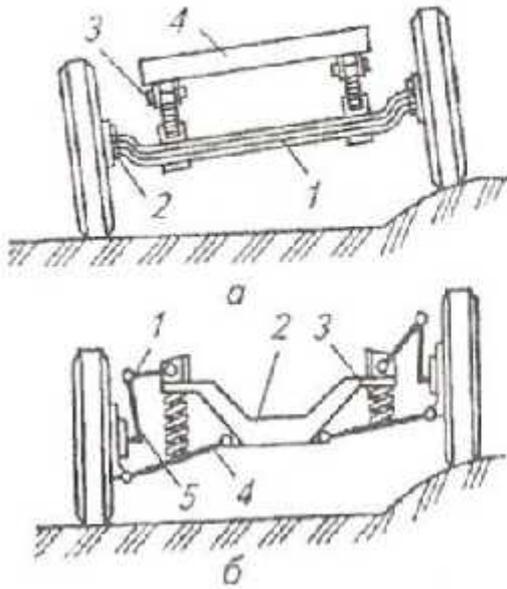
2 (

6.1,)

1, 4 5.

(6.2).

12



8.1

- : 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; - : 1 -
; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 - ; - -
: 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 -
; 5 -

()

6.2

-130:

- 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 - ; 6 -
- ; 7 - ; 8 - ; 9 - ; 10 - ; 11 - ; 12

6 (6.3),

4, 7, 2

5. 6

4

6,

2,

7

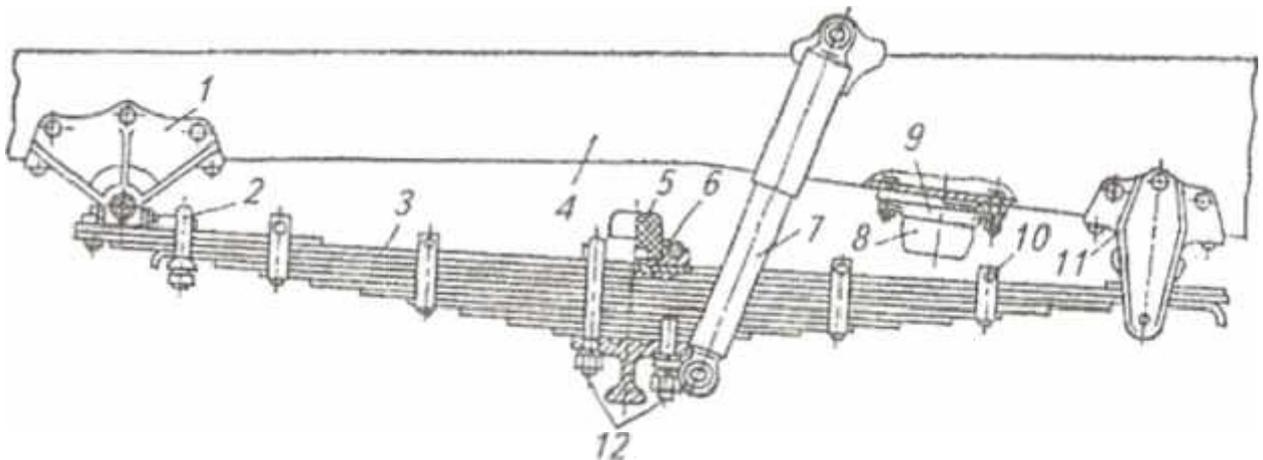
5,

7

()

5

2



(6.3,)

8.3

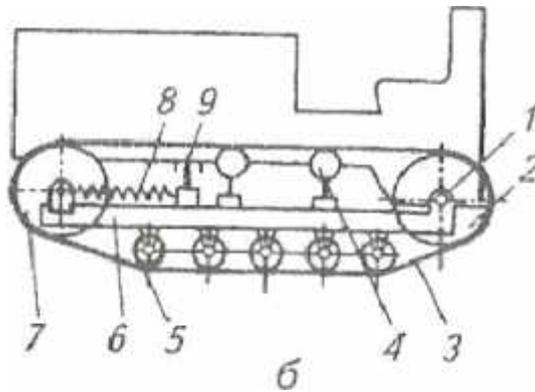
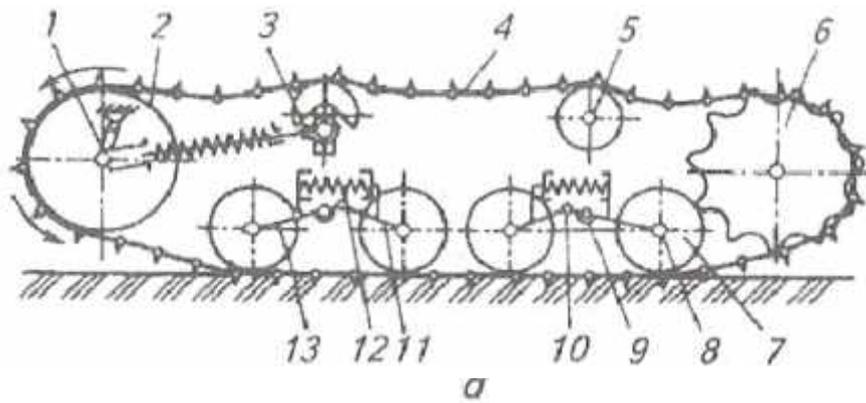
- ;4-
- ;8-
- 4-
- ;8-
- :1-
- ;5-
- ;12-
- :1-
- ;5-
- ;8-
- ;2-
- ;6-
- ;2-
- ;6-
- ;9-
- ;3-
- ;7-
- ;3-
- ;7-
- ;3-
- ;7-
- ;6-
- ;10-
- ;13-
- ;11-
- ;1-
- ;2-
- ;3-
- ;7-

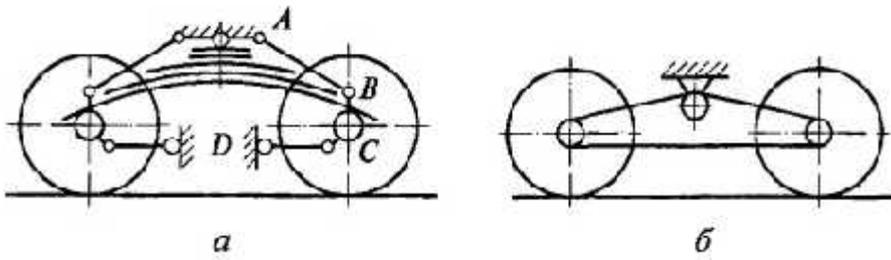
-75, -150)

6 (6.3,

7;

(-130, -4).





. 6.4 : ; — ; , DC —

(6 — 14),

()

(. 9).
30... 45°,

(. 9)

2

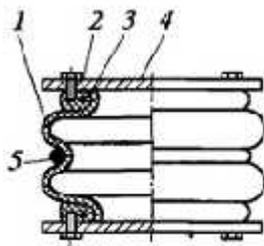
1

3... 5

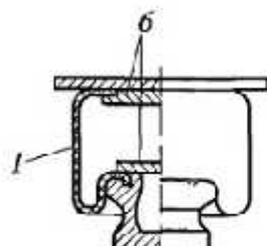
4

3.

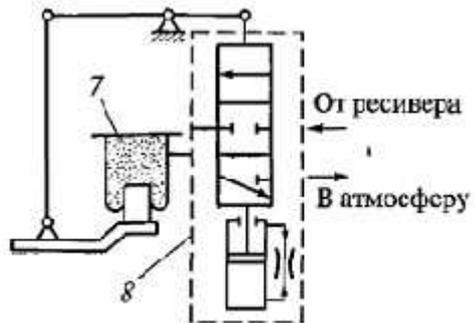
5.



a



b



в

. 6.5

;

;

(. 9)

(,).

: (.),

1 ();

(),

(.),

1 (),

;

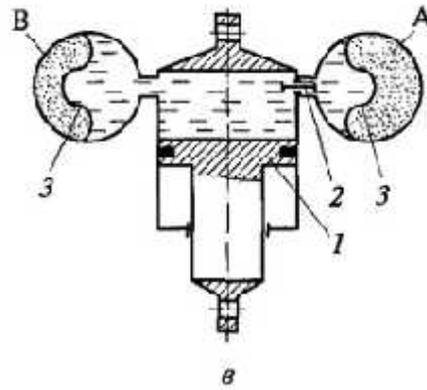
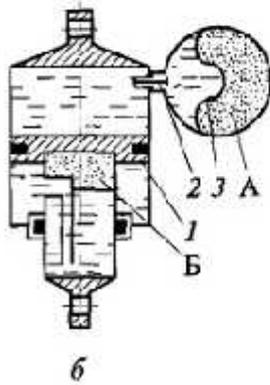
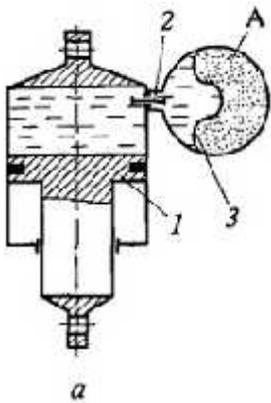
(.),

7.

),

13,

() 3



. 6.6

(),

()

()

2.

7.

19 27.

13.

1

2

7

8,

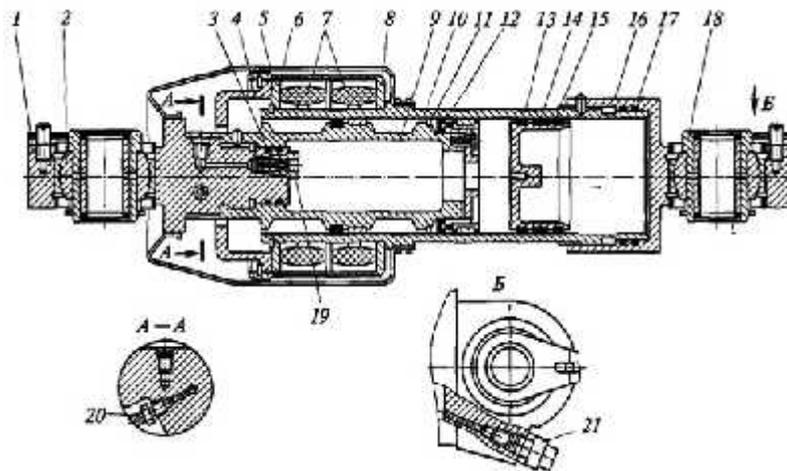
8

7

8

—

30



1 — 6.7 ; 2 — ; 3, 15, 17 — ; 4, 8 — ; 5 — ; 6, 11, 14 — ; 7 — ; 9 — ; 10 — ; 12 — ; 13 — ; 16 — ; 18 — ; 19, 21 — ; 20 —

(;

6

1 —

5,

8

12,

3 . , ,

9 . 4 , 7

11 . 10 , 2

4 7 ,

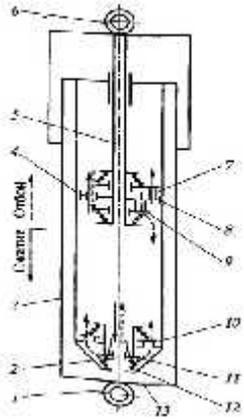
() ,

2 , . ,

11, , ,

4 .

10 2. 9



. 6.8

, ,

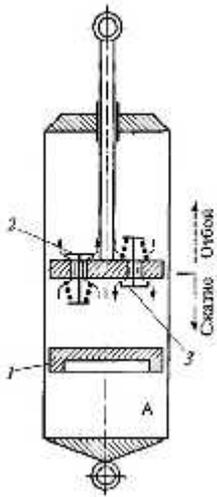
(3 2) ,

7. ,

— ,

, ,

, ,



. 6.9

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

8

(2)

).

-150 , -701 -

1.

2.

3.

4.

(

).

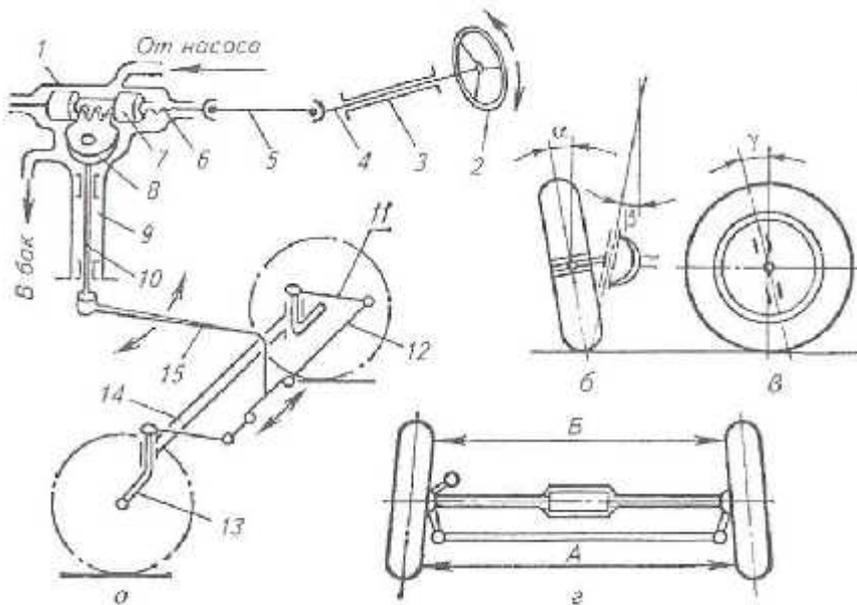
5.

6.

7.

(7.1,).

13,



7.1

- ; 4 - ; 8 - ; 13 -
- ; 5 - ; 9 - ; 14 -
- ; 6 - ; 10 - ; 15 -
- ; 7 - ; 11 - ; 12 -
- ; - ; -

11,

12,

11

12

14

22

8.

15,
10

10

8

- 7,

6

4,

5

6.

2,

-80,

-55,

-130).

(-701, -150 ,

()

()

()

(7.1,)

2°.

(7.1,)

(7.1,)

(7.1,)

2...12

6...8°

0...4⁰

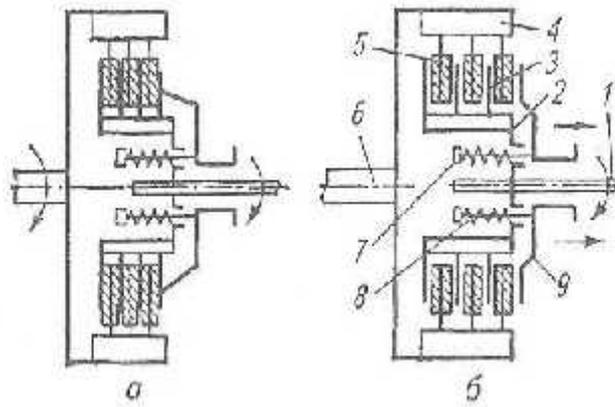
(-70 , -130),

(-75 , -4).

-150

1 (7.2,)
2.

3.



7.2

- ; — ; 1 - ; 2 - ; 3 -
; 4 - ; 5 -
; 6 - ; 7 - ; 8 -
; 9 - - 4, 6 - .

5,

1

9,

9

7,

2.

7

8,

3 5,

9,

7

-

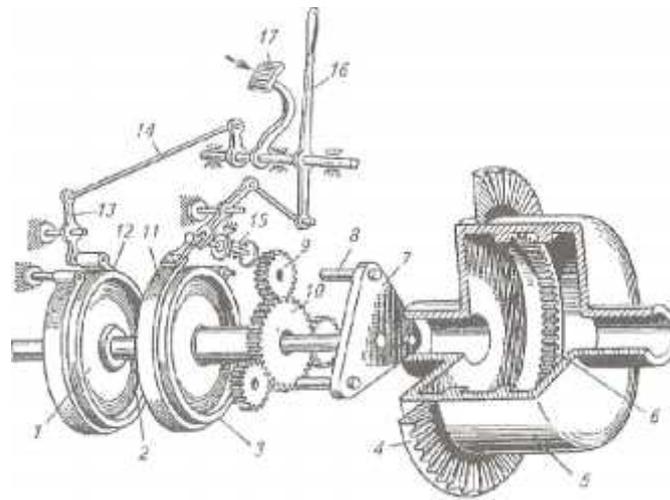
(7.2,) 9
8 , 3 5

5 (7.3),

17.

16

17 16 . 11
 1 2 , 3, 10
 15, 5, 6
 9, 7 2 10.
 8
 5, 10 16 , 11
 10 , 7,
 17. 14, 13, 16
 1, 2 . 12



7.3 :
 1 - () ; 2 - ; 3 - ; 4 -
 ; 5 - ; 6 -
 () ; 7 - ; 8 - ; 9 - ; 10 - ; 11 -
 ; 12 - () ; 13 - ;
 14 - ; 15 - ; 16 - ; 17 -

1.
 2.

(2)

(, -4310).

40 /

7%

6 .

30 /

()

()

().

9 (7.4,)

5

9

4.

5

() 7.

1,

8

9.

-80

14

16 (

9.4,)

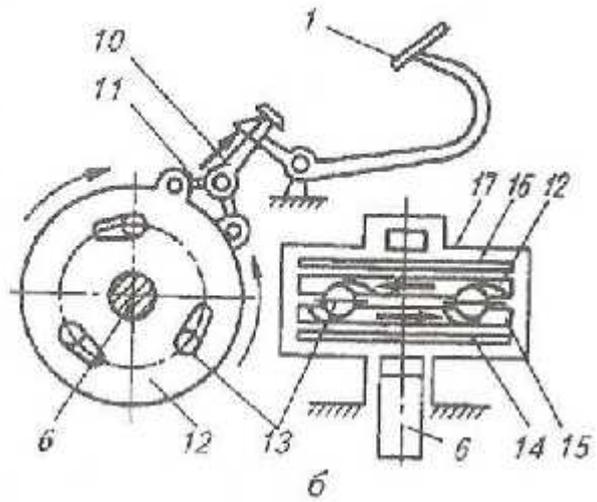
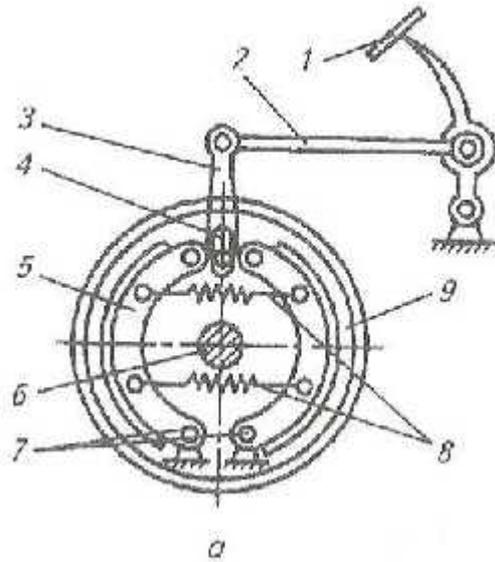
6

12 15,

11

10

1.



7.4 :
 ; 6 - ; 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 -
 ; 6 - : 7 - ; 8 - ; 9 -
 ; 10 - ; 11 - ; 12, 75 - ; 13 -
 ; 14, 16 - ; 17 - .

- 1.
- 2.
- 3.

10

(4)

1 (8.1,)

2 3

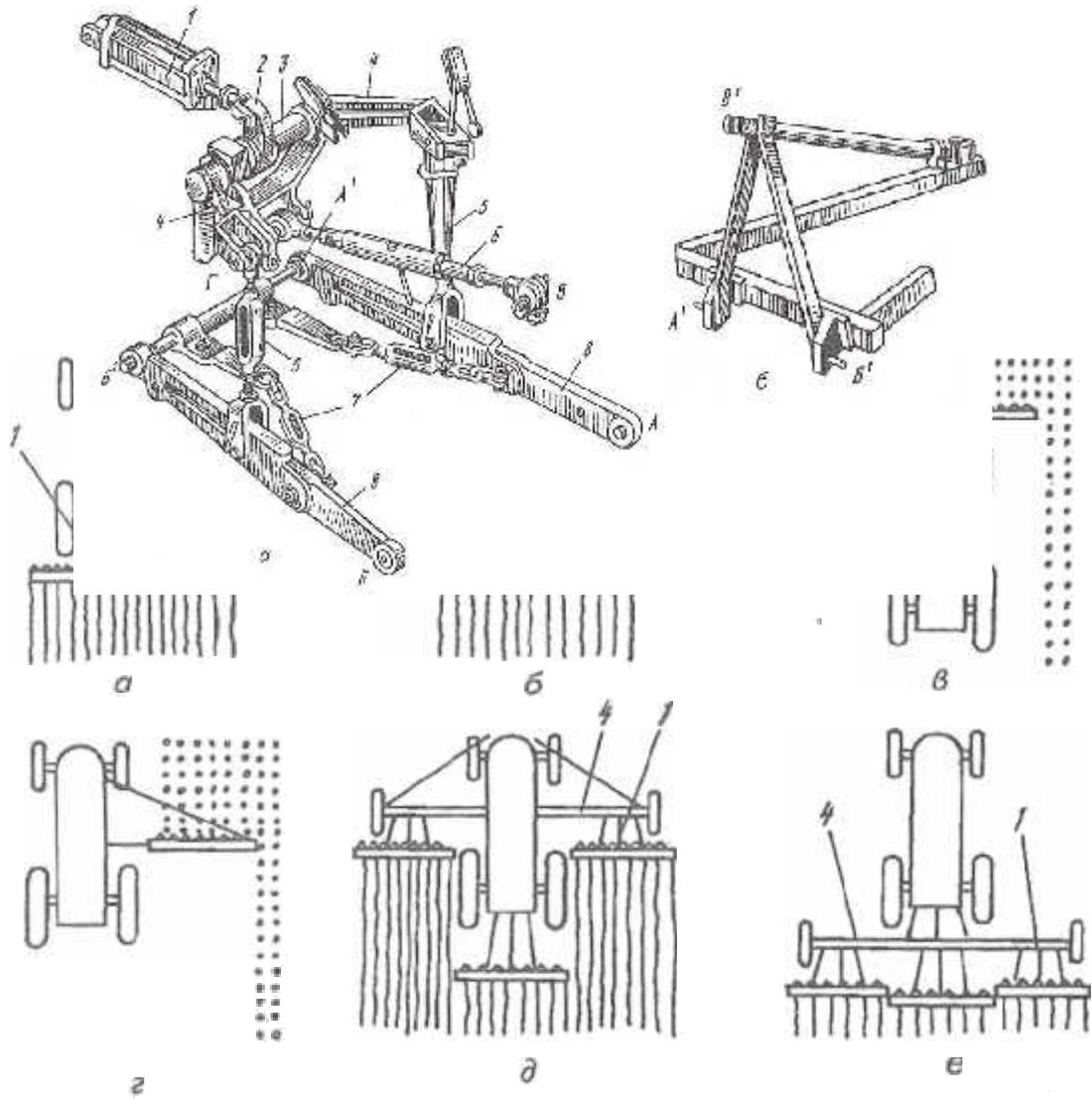
1.

8

(

10.1,)

(10.1,)



10.1

:

; -
; 5 -

; 1 -
; 6 -

; 2 -
; 7 -

; 3 -

; 4 -
; 8 -

; , , , , , , , ' -

(10.2):

(

),

8.2

- ; - ; - ; - ; - ; - ; I -
; 2 - ; 3 -
; 4 -

() .

-80 -82 -

()

8.3

(

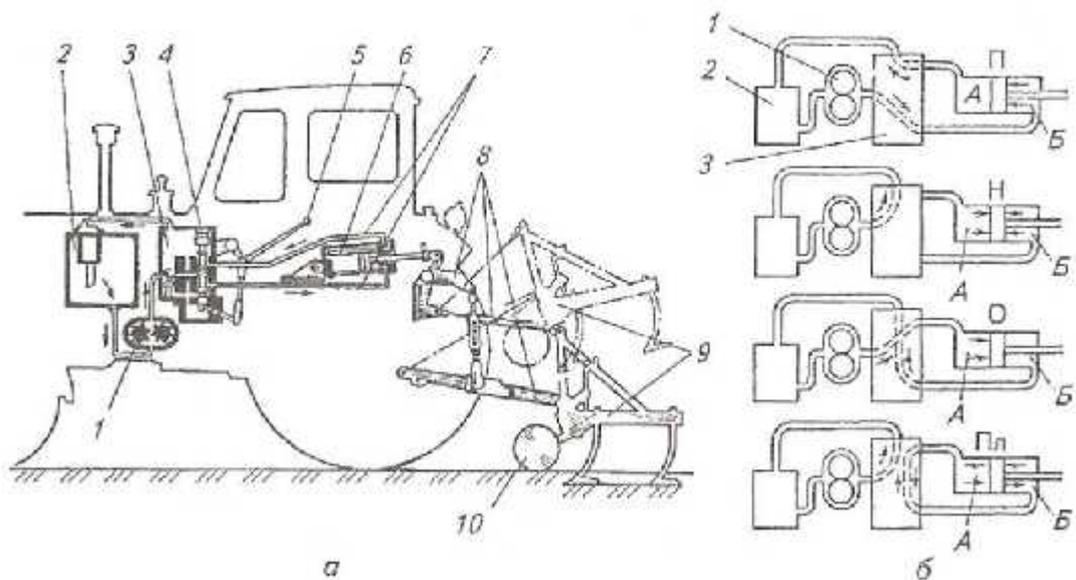
).

1 (8.3,) 2 3. 4
5 : (), (),
() (). (-
8.3,), 6

8

9.

8.3, .



8.3

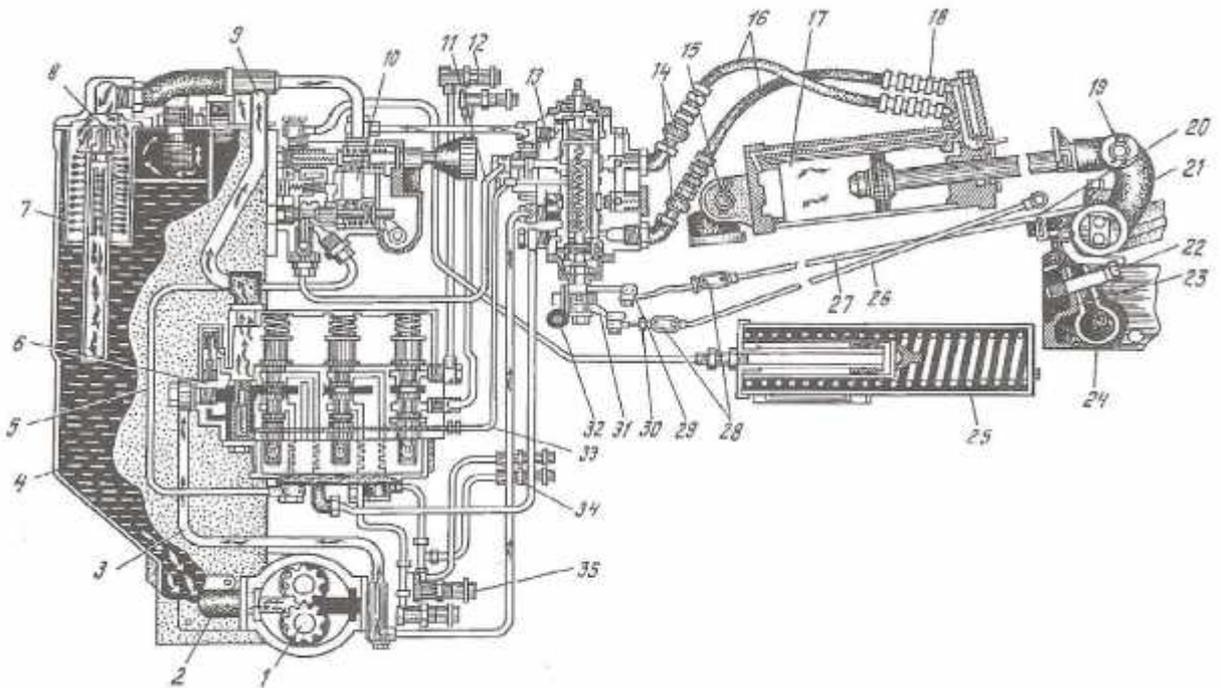
-80 -82 ()

():

1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 -
; 6 - () ; 7 - ; 8 - ; 9 -

; 10 -

-80 (8.4).
-32-2 (-)
3 () , -100
-75 (- , -) ,
75-33- , () ,
() ,



8.4 :
1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 -
; 6 - ; 7 - ; 8 -
; 9 - ; 10 - () ; 11 -
() ; 12, 35 - ; 13 - ; 14 - ;
15 - ; 16 - ; 17 - ; 18 -
; 19 - ; 20 - ; 21 - ; 22 - ; 23 -
; 24 - ; 25 - ; 26 -
; 27 - ; 28 - ; 29 -
; 30 - ; 31 - ; 32 -
; 33 - ; 34 -

()

()

()
()

(0,8...0,35)

300...500 ,

()

(8.5)

(-80, -40),

-16

-16

().

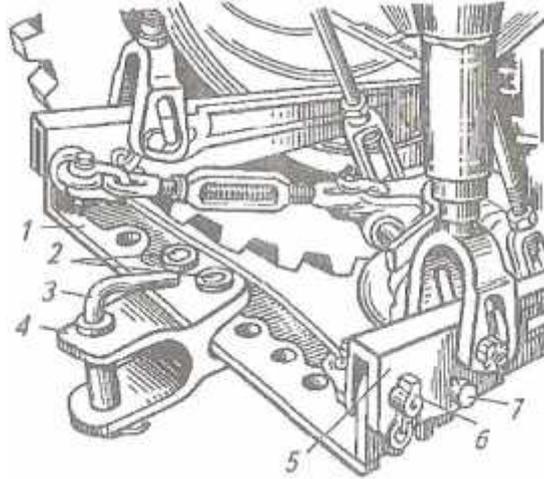
(),

-80

1 (8.6),

4,

15 / .



8.6

-80

-82:

1 -

; 2 -

; 3 -

; 4 -

; 5 -

; 6 -

; 7 -

(.).

)

(

;

;

;

;

;

-

- 1.
- 2.

1. . . . :
/ . . . , _ 5- ., . - . :
« . . . »,2013. – 416 .
2. . . . : :/
_2 .,- . : ,2014. -506 .
3. . . . [. . . .]:
/ . . . , [. . . .].—
. — . : . . . , 2013. — 294 . — . :
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13014 —
4. . . . [. . . .]:
. - . : . . . , 2014

1. . . . : :
. . . . /- . : « », 2006.-
480 . ISBN 5-7695-2638-6
2. . . . : : :
. . . . / , - 2 - ., . - . :
« », 2009 – 256 .
3. . . . : :
/ , ; - 2
- ., . - . : , 2013. – 264 . -(. . . .).
4. - . : « », 2001.- 821

1. - « ».
- « », 2014.
2. - « ».
- « », 2014.

« »

1. [. . . .] – : [\bserver.ssaalocal\books!\content](http://bserver.ssaalocal/books!/content);
2. [. . . .] – :
<http://mirnefti.ru/index.php>;
3. SAE-API, ACEA.
[. . . .] – :
http://amastercar.ru/articles/fuel_oil_5.shtml;

4.

[

]. –

: <http://www.teboil-oil.ru/book.html>.

- « » - <http://www.e.lanbook.com>
- «Znanium.com» - <http://znanium.com/catalog.php>
- <http://encycl.yandex.ru> ();
- (<https://www.google.ru/>, <http://www.yandex.ru/>)
- <http://www.rambler.ru/>).

«

. . .

»

23.05.01

-

:
: 23.05.01

-

: « _____ »

:

:

, 2020

629.3

« 23.05.01

»

-

:

«

» ... ;

«

»

...

()

23.05.01

11.08.2016 , 1022,

«

»

«

».

31 2020 ., 1.

_____ () () (...)

:

... ,

«

»

«

» (

)

_____ () (...)

23.05.01

-

31 2020 ., 1.

23.05.01

() (...)

© , 2020

© , 2020

1.

2.

3.

4.

5.

() ,
- .
- .
, :
, ,
, .
, , .
, , , ,
, , , ,
, , , ,
» «
, , , ,
- ; ,
- ; ,
- ; ,
, , , .

1.

1.1.

1.2.

1.3.

2.

2.1.

(, .4)

2.2.

3.

3.1.

3.2.

3.3.

4.

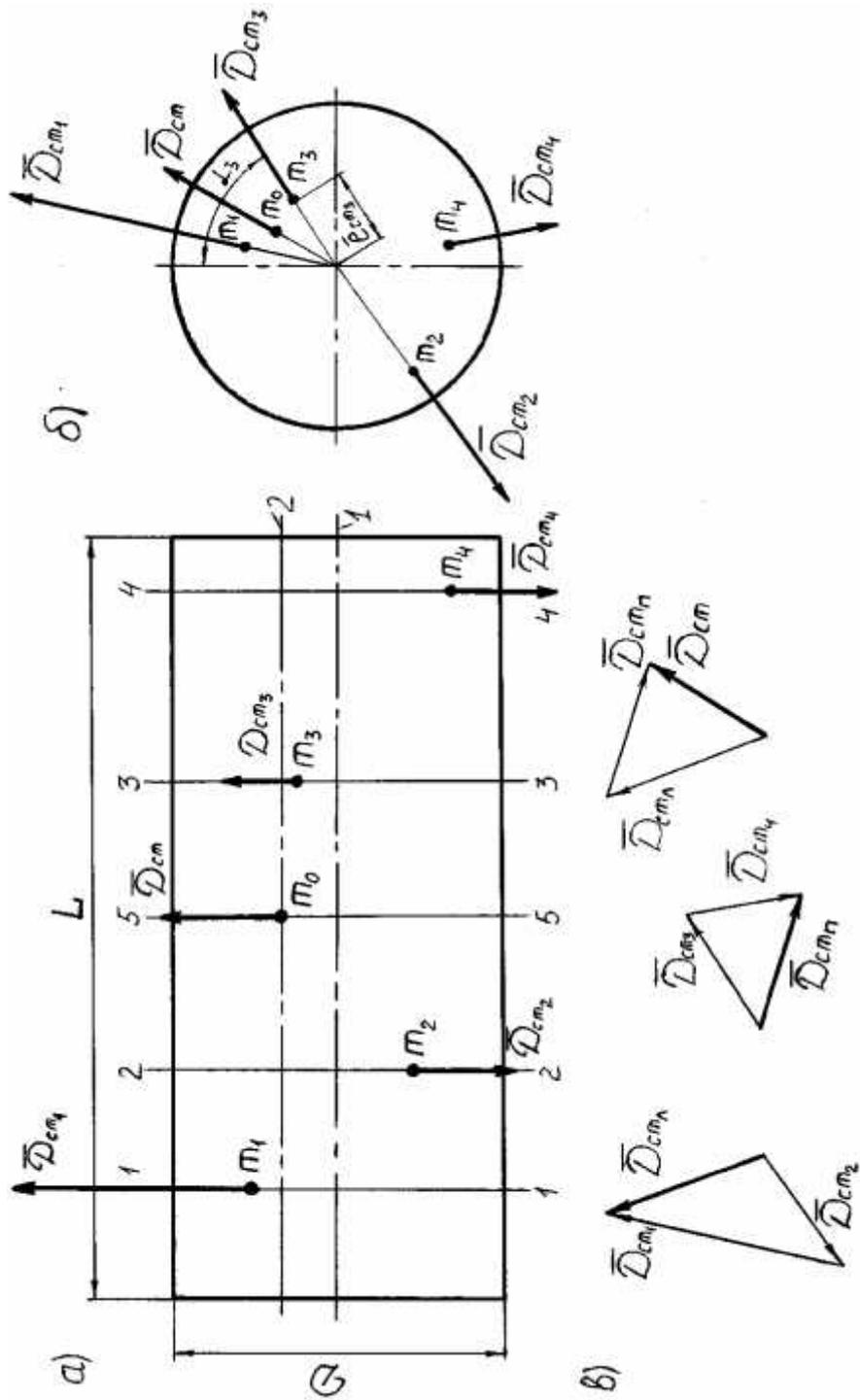
(),

(),

..

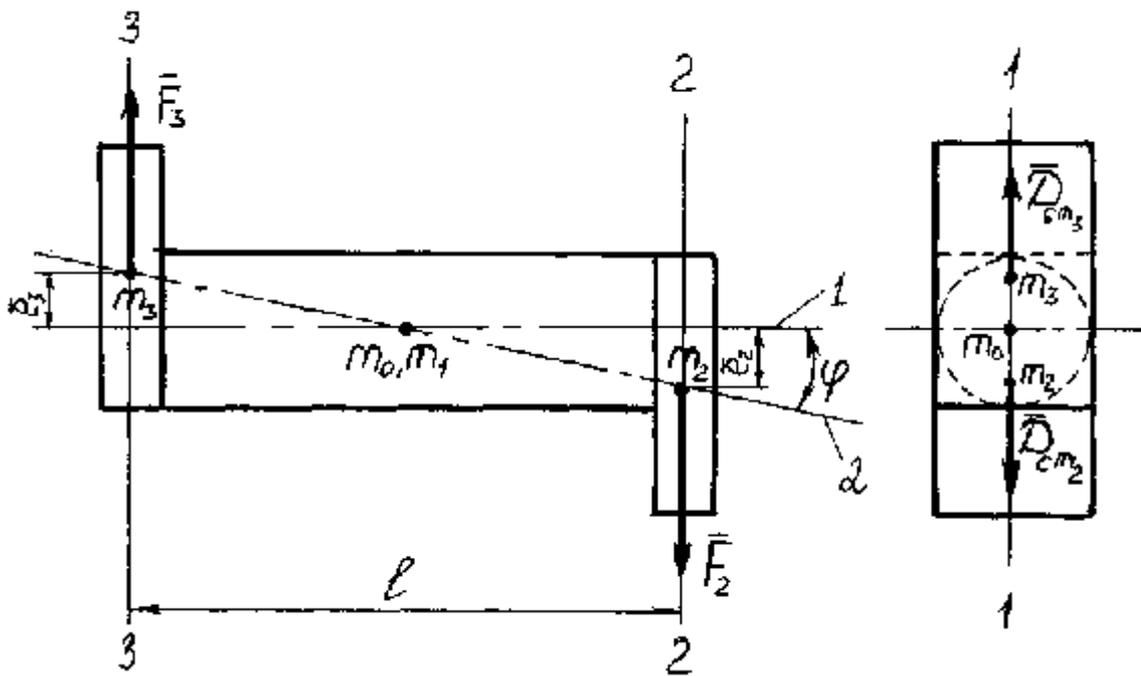
2...5

10... 12%.



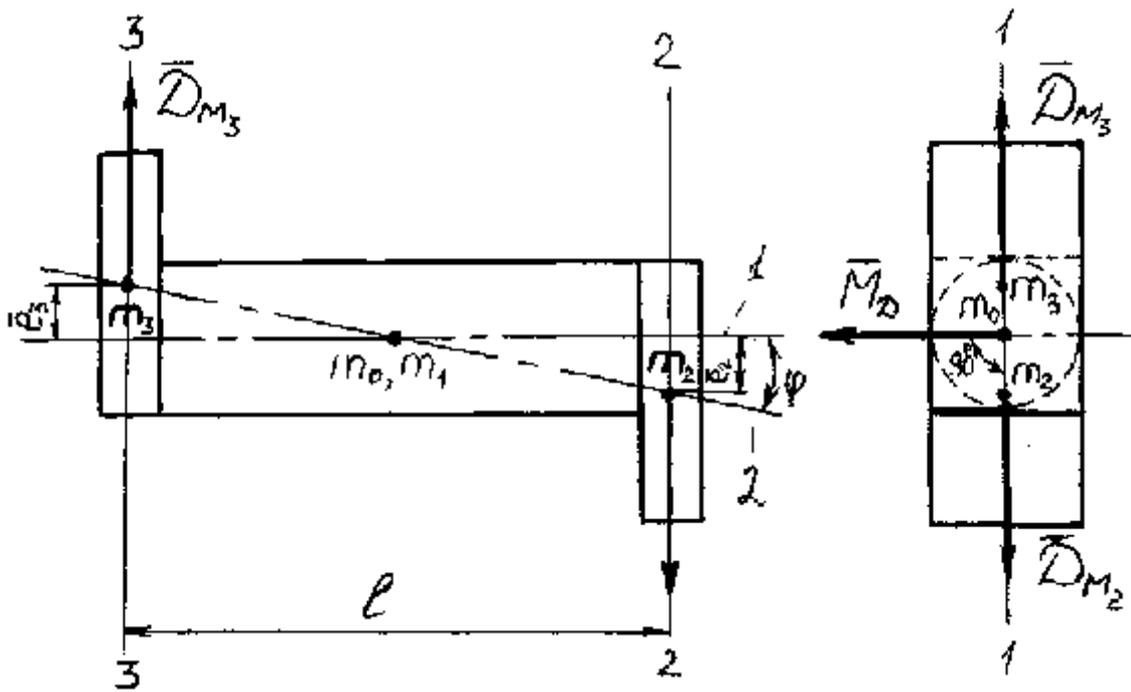
1 – () ; 2 – ; m_0 – ;
 m_1, m_2, m_3, m_4 – ; – ;
 1, 2, 3, 4 – ; 1-1, 2-2, 3-3, 4-4 – ;
 ; 5-5 – ; , – ; –

1.1 -

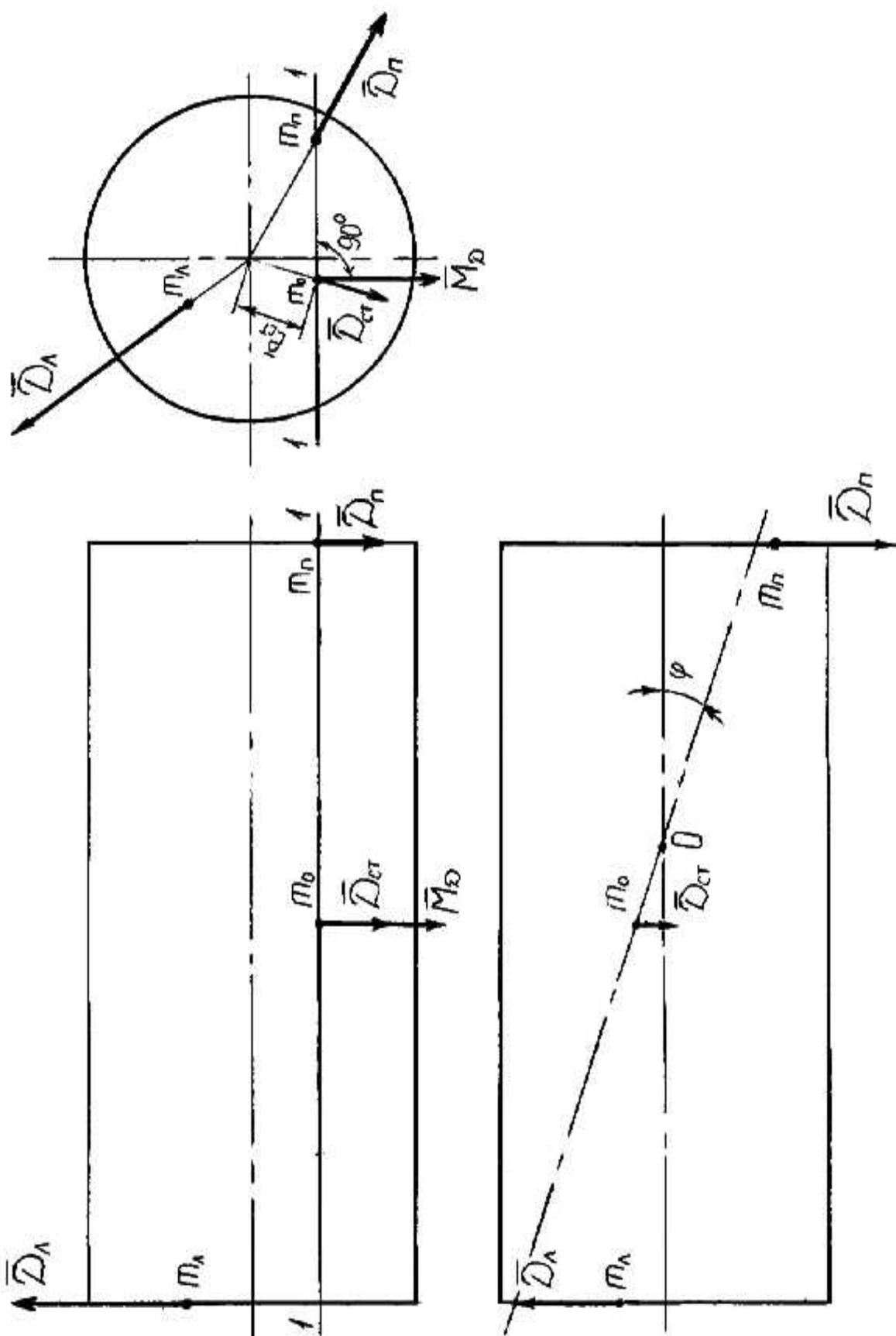


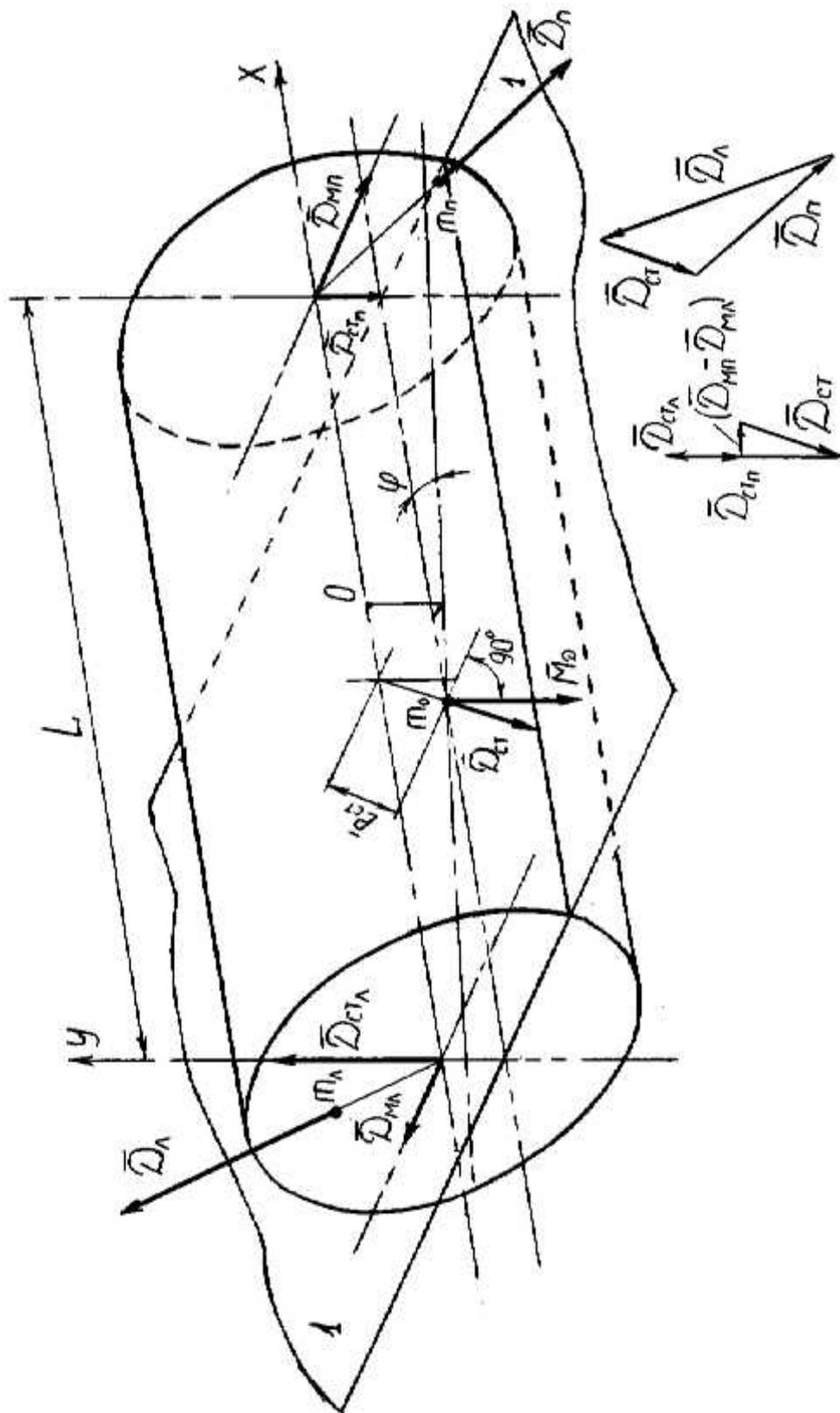
1 - ; 2 - ; m_0, m_1 -
 ; 2, 3 - m_2, m_3 ; l -
 ; -

1.2 -



1.3 -





(1.3).

($\bar{\quad}$) ($\bar{\quad}$) (10).
 $\frac{4}{L}$ ($\bar{\quad}$) (10).

« \quad »

$\frac{1}{L}$ 10,

$L -$ ($\bar{\quad}$) ;

(L)

($\bar{\quad}$).

« »

$\frac{L}{10}$

()

« », ()

(m_1)

()

.6

()

()

($\bar{=} \bar{=} 1$).

()

(3)

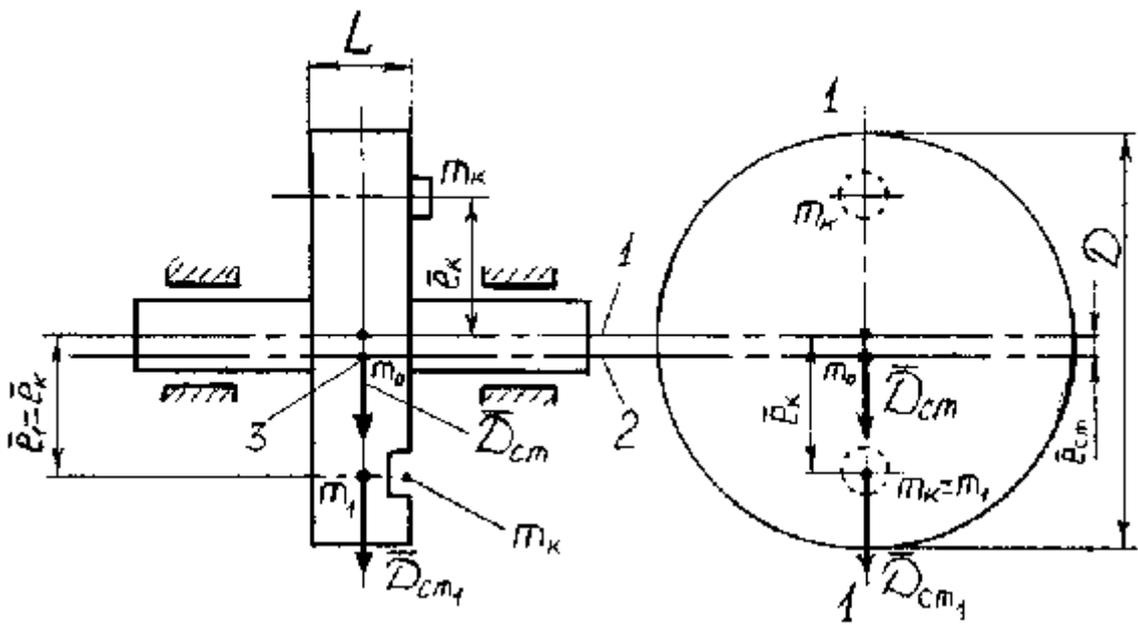
:

$$= \frac{\boxed{\quad}}{\boxed{\quad} \boxed{\quad}},$$

;

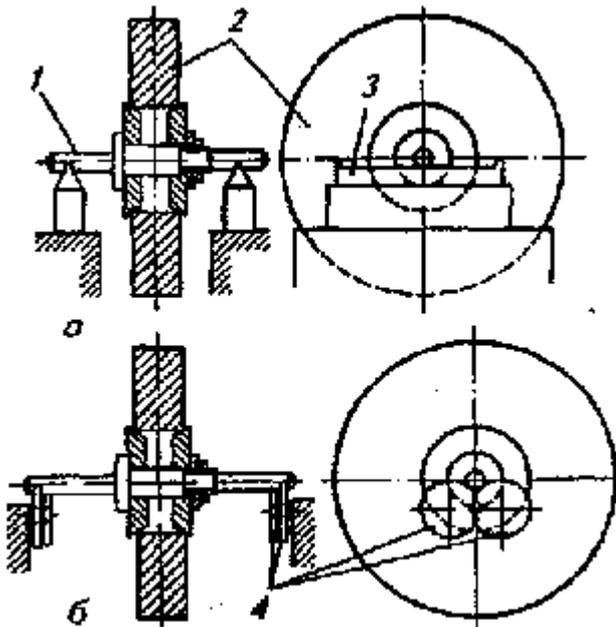
(1-1),

(1).



1 - () ; 2 - ; 3 -
 (m₀); m₁ - ; m₂ - ;
 ; 1, 2 -

1.6 -



1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 -
 1.7 - ()
 ()

($\bar{}$, $\bar{}$).

($\bar{}$, $\bar{}$) (. 4)

[.].

().

(,).

)

)

(

);

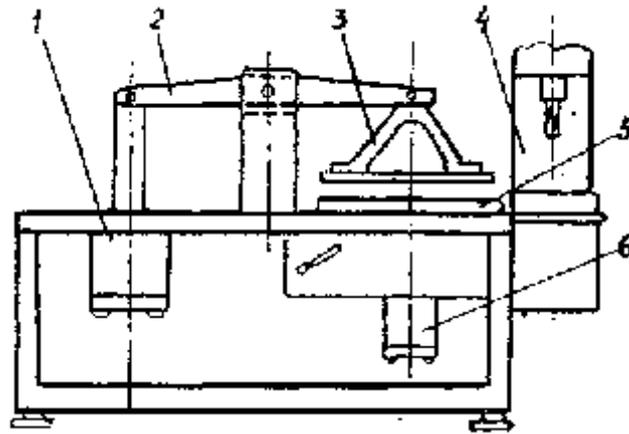
(. 1.7, 1.8, 1.9).

400...500 ,

2...3

9765,9 764,

« » , « »



1 -

; 2 - ; 3 -

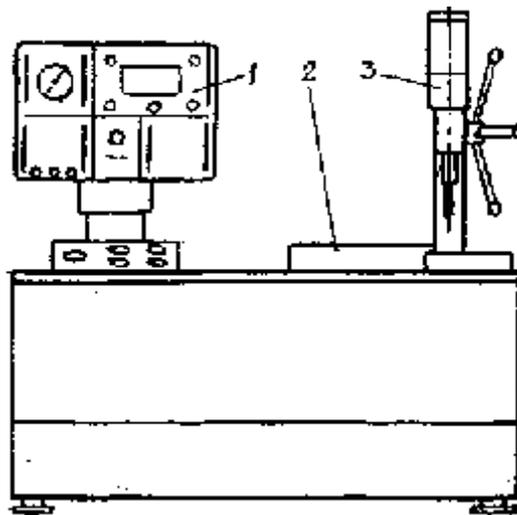
; 4 -

; 5 -

; 6 -

1.8 -

- 966



1 -

; 2 -

;

3 -

1.9 -

9765.

1.1.

/			
		9765	9 764
1	,m	10	1...100
2	,	1000	600
3	, ⁻¹	900	1000/2000
4	,	2125	500

1.2.

- 4.

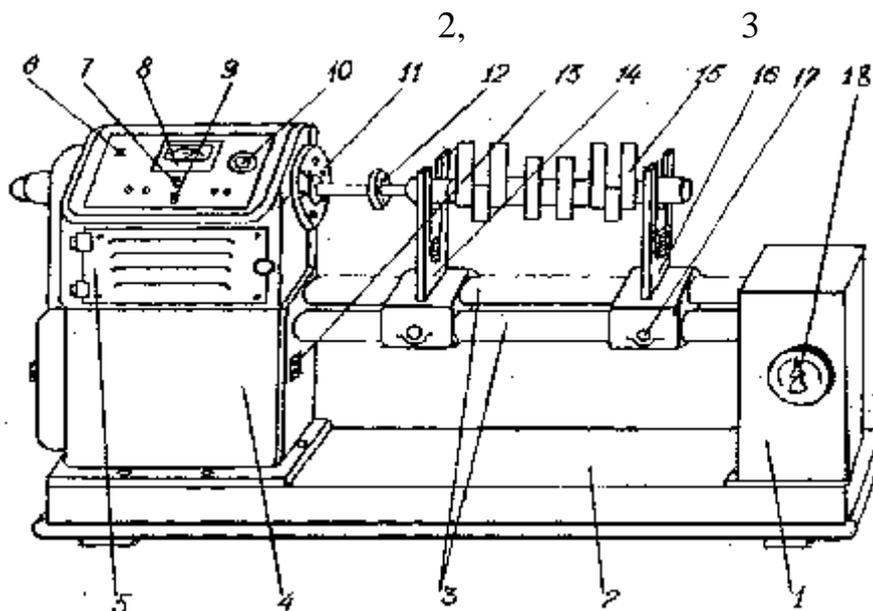
/		
1	,	100
2	,	260
3	, ⁻¹	1000
4	,	12
		3,5

- 4.

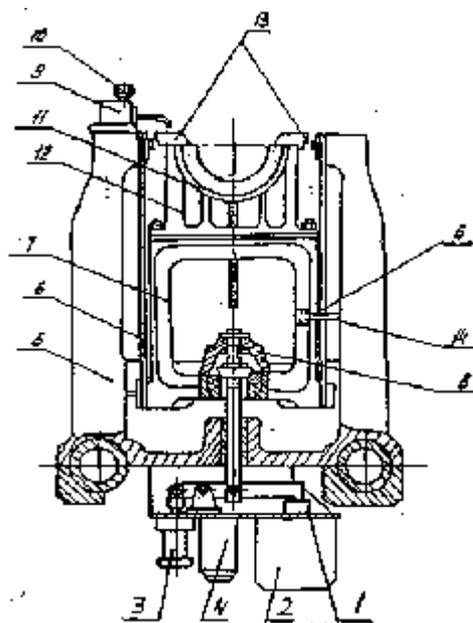
1 4, 2, 3, -
 (. 1.10).
 14 16,
 17.
 4 5, 4
 13.
 1
 18.

14 16 (. 1.10)

1 (. 1.11),



- 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 -
 ; 5 - ; 6 - ; 7 9 -
 ; 8 - ; 10 -
 ; 11 - ; 12 - ; 13 - ; 14 16 -
 ; 15 - ; 17 - ; 18 -
 1.10 - - 4.



- 1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 - ; 6 -
 ; 7 - ; 8 - ; 9 -
 ; 10 - ; 11 - ; 12 -
 ; 13 -
 1.11 -

5

6

7,

(),

8.

9

10.

11 (

)

12

13.

6.

8.. .6 ,

2.

.

.

.

.

.

,

,

.

.

.

,

,

,

,

,

,

.

.

.

V-

-

.

-238 , -13 ,

-53,

-740

-60

.

V-

.

,

,

,
 .
 :
 - 8000 . ;
 - ;
 - , -60.
 -238
 :
) ;
) ;
) (-238)
 , ;
 60 - ;
) ,
 ;
) .

5.

- 1.
2. - 4.
- 3.

-402:

)
 ;
) ,
 :

$$= \frac{\boxed{}}{\boxed{}},$$

$\boxed{}^m - \boxed{}^-$, . ; , ;

[-] -

, ;
)
;
) (. 1.1);
) . 1.3.

1.3. -

-402.

1						
2						
3						

4.

5.

1.4. -

/	,		,
---	---	--	---

1		-24, -402 -240, -130 -240	100...150 200...500 400...600
2	:	-130, -240 -240 -24, -402 -130	350...800 700...1000 200...500 500...700
3		-24, -402 -240, -240	300...400 400...600
4		-24, -402	100
5		-24, -402	250
6		, , -240, -240	250...500
7		-24, -240, , -240	250...300
8	,	-24, -240, , -240	80...250 1,5...2,0
9		-240	3,0
10		-240,	250...300
11		-24, -240,	30...80

- :
1. ?
 2. , .
 3. .
 4. ,
 5. ,
 6. - 4.
 - 7.
 - 4.

1.

1.1.

1.2.

1.3.

2.

2.1.

2.2.

3.

3.1.

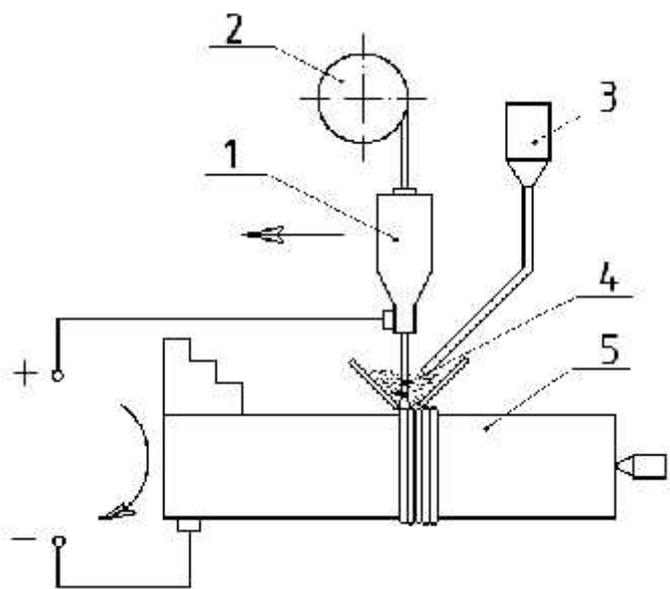
(, .4)

3.2.

3.3.

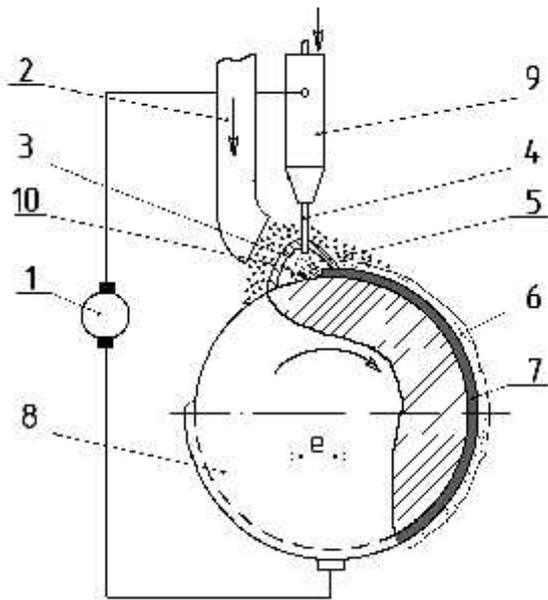
4.

, , ,
, (, , . .).
, (3.1)



1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 - ; 5 -

3.1 -



1 - ; 2 - ; 3 - ; 4 -
 ; 6 - ; 7 - ; 8 -
 ; 9 - ; 10 -

3.2 -

5 (3.2), 4
 8, 9
 () 4.
 2.

50-60 , 3 , 10,

6

1,6...2,5

100 360 .

25...35 .

(2...4%
- 20%).

11...14 / • .
12...45 / .
1,5...2

(1,6...2)

140...360
75...180 / ,

10 25 .

() ()

3...18 .

(50...150)

,
 1/3...1/2
 3...6 .
 ; 1,5...2 , , (;
) ; (1,5...5) ;
) - (;
 ; ;
 40 - ; ;
 ; ;
 0,5 .
4.

 -465 , ;
 ;
 -427 ;
 -425 ;
 -302 ;
 (-11238; 2-11238 -
 « »; 0II-I-00 « » 0I.06-08I.
 -5-I, -54, -500, -580 , -I .,
 .
 -500 (-1, -505), -580), -500-I -500
 (,

$$-300, \quad -3 \quad . \quad 4 \quad 6 \quad . \quad 6$$

$$24$$

5.

$$-5 \quad , \quad -23 \quad ,$$

$$-28 \quad .$$

$$0,3; 0,5; 1; 0,8; 1,2; 1,6; 2; 3; 4; 5; 8; 10 \quad 12 \quad .$$

$$(-0,8, -0,8 \quad ,$$

$$-08 \quad , \quad -12 \quad , \quad -02 \quad 19 \quad 9 \quad . \quad .),$$

1071-81).

$$0,3; 0,5; 0,8; \dots 8 \quad ($$

$$1,6 \dots 2,0 \quad .$$

$$3 \quad : \quad -8 \quad (\quad -30, \quad -40 \quad .);$$

$$-11 \quad (\quad -10 \quad , \quad -30 \quad 5 \quad .);$$

$$- \quad (\quad -2 \quad 14, \quad -45 \quad 4 \quad .).$$

$$-65, \quad -80, \quad -30 \quad .$$

$$-08, \quad -08 \quad .;$$

$$- \quad 2 \quad .$$

- 1) () ;
- 2) () -08);
- 3) () ,

$$-30 \quad -20 \quad -65 \quad -348$$

$$280 \dots 300,$$

$$310 \dots 320. \quad (\quad)$$

(),
 , ,
 -348 -20.
 , .
 .
 -3 2 8, - 42
 (26101-84) . « ».

6. (9087-81)

().

1200° .

6.1.

6.1-

	%	
	-45	-348
- SiO ₂	43-45	41,0-43,5
- MnO	38-43	34,5-37,5
-	5	5,5
- F ₂	6-8	3,5-5,5
- 2	-	-
- g	1	5,5-7,5
- Al ₂ O ₃	2,5	3
- FeO	1,5	1,5
- S	0,15	0,15
-	0,15	0,15

1-3 .

10%, -10 : - 52%, -
(1,35) - 19% - 28%, - 10%, -

- 16%. : - 49-63%, - 20%,
, 6%.

320, - 2 .

7.

7.1. I, , :

$$I = 110 \cdot d + 10 \cdot d^2, \quad (1)$$

d -

7.1-

(d ,)

(D ,)

D,	50	50...75	75...100	100...200	200
----	----	---------	----------	-----------	-----

d ,	1,2	1,6	2,0	2,5	3,0
-------	-----	-----	-----	-----	-----

7.2. (. 7.2)
7.2-

I ,	U,B	I,	U,B	I,	U,
150	22...24	190	25...26	260	28...30
160	23...24	210	26...27	280	29...31
175	24...25	230	27...28	300	30...32

_____.

7.3. V_H , / , :

$$V_H = \frac{r \cdot I}{h \cdot S \cdot \chi} \quad (2)$$

V_H - , / ;
 r - , / ($r = 11-14$, /A•);

h - , ;
 S - , ;
 χ - , / ³.

$$r = 11...14 \text{ /A} \bullet$$

:

$$h = z_1 + z_2 + \dots + z_n \quad (3)$$

z_1 - , ;
 z_2 - , ;
 z_3 - , ;
 $Z = 0,8...1,1$,

... - .
 $\dots = 0,5$,
 $\dots = 0,9$.

7.4. S , / , :

$$S = (2,0...2,5) \cdot d \quad (4)$$

7.5. n, \dots^{-1}, \dots :

$$n = \frac{5,31 \cdot V_H}{D} \quad (5)$$

7.6. $V, / , \dots$:

$$V = \frac{4 \cdot r \cdot I}{f \cdot d^2 \cdot \chi} \quad (6)$$

7.7. u, \dots :

$$u = (10 \dots 12) \cdot d \quad (7)$$

7.8. \dots :

$$= (0,05 \dots 0,7) D \quad (8)$$

8.

() \dots :

$$T = T_o + \dots + \frac{\dots}{n} , \quad (9)$$

\dots ;
 \dots ;
 \dots ;
 \dots ;
 $n - \dots$;

$$l_0 = \frac{f \cdot D \cdot \ell}{1000 \cdot V_H \cdot S} \quad (10)$$

2...4 .

$$= \frac{(\dots + \dots) \cdot |}{100} \quad (11)$$

$| - \dots$,
 $\dots, \%$;
 $| = 14.$

16...20 .

9.

9.1.

9.2.

9.3.

9.4.

9.5.

2).

9.1-

1.			
2.			
3.			
4.	/		
5.	-1		
6.	/		
7.			
8.			

10.

1.

2.

3.

4.

5.

?

6.

7.

8.

?

1. .

1.1.

1.2.

1.3.

2.

2.1.

, .4)

2.2.

3.

3.1.

3.2.

3.3.

4.

1.

•

•

•

2.

•

•

•

3.

•

;

:

:

;

(

);

:

(

,

,

.);

:

(

,

.)

,

,

,

,

,

,

,

.

,

.

.

.

.

(

• ()

4.

• ;
• ;
• , .

• :
• ,
• ;
• ,
• ;
• ,
• .

:

101-95, (51150—98 -9—96, 1. 9-95, 40.
51074-97 51121-97;

• ;
• ;
• ;
• , ;
• , ,
• ;
• , ,

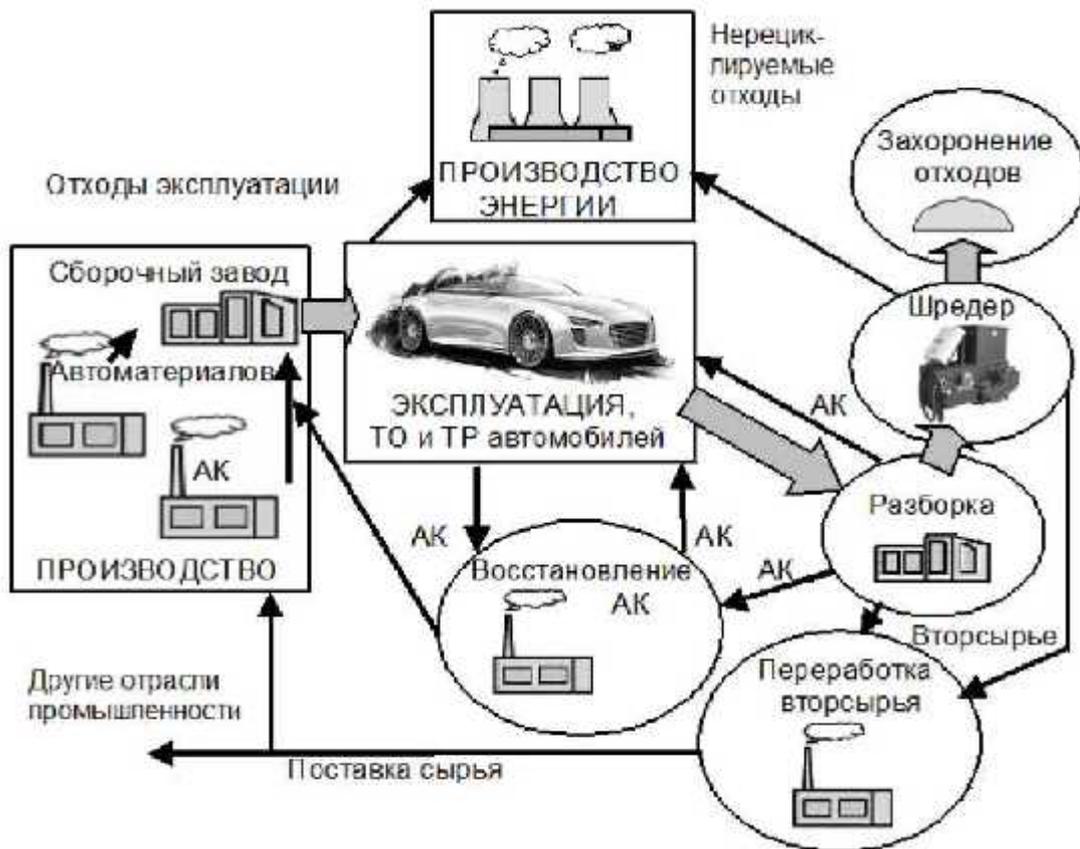
1) (,

2) ;

3) ();

4) , ,

.



1.1-

(,)

).

(.1.2, 1.3). —

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

,

.

,

.

,

,

.

,

.

,

,

.

.

,

,

,

,

.

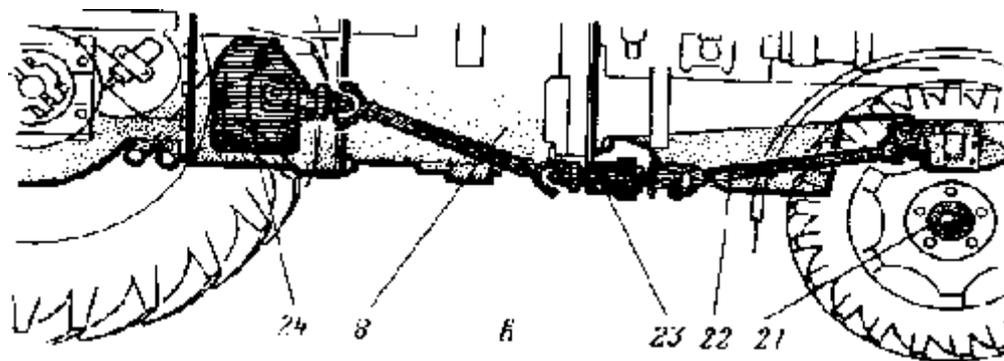
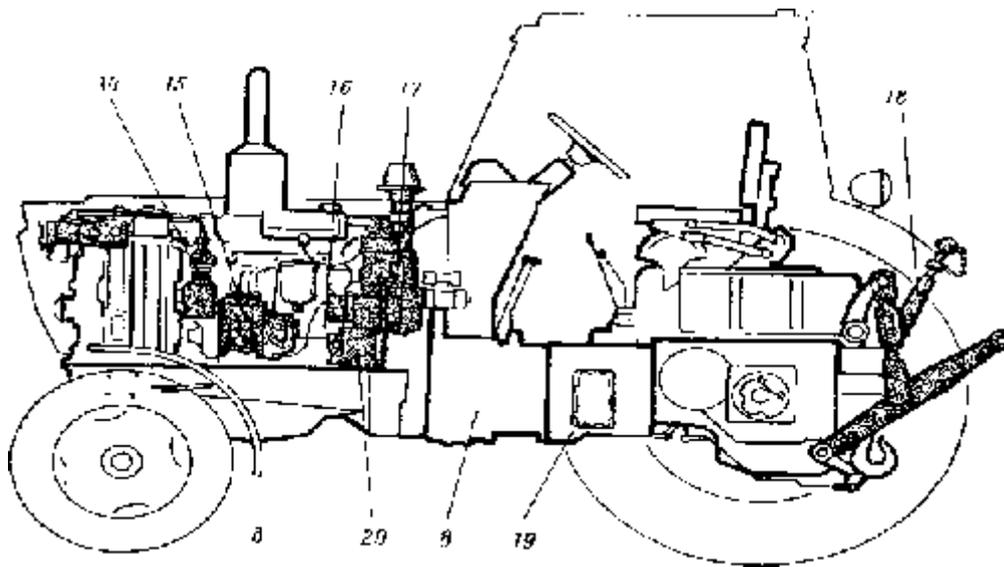
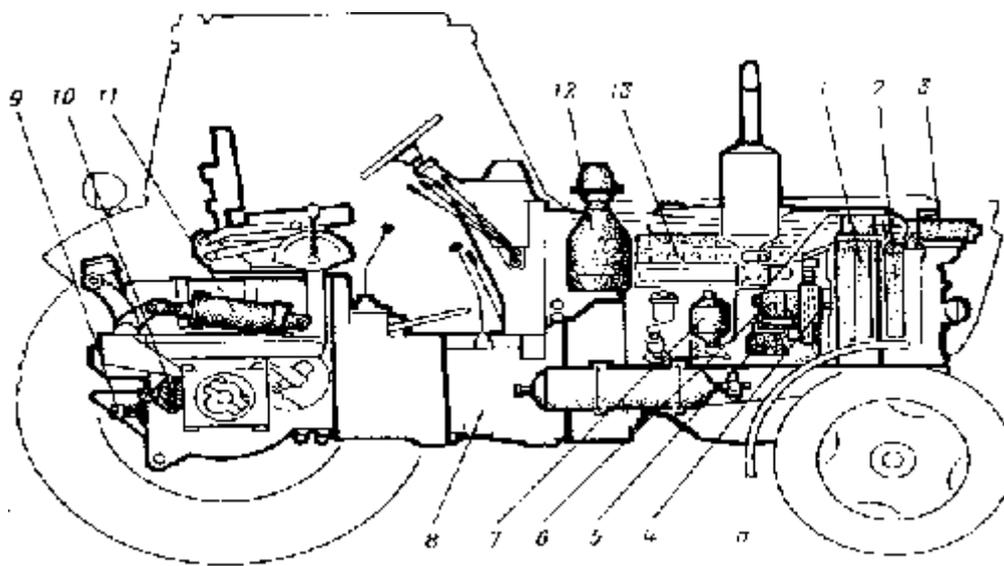
:

1.

,

).

(

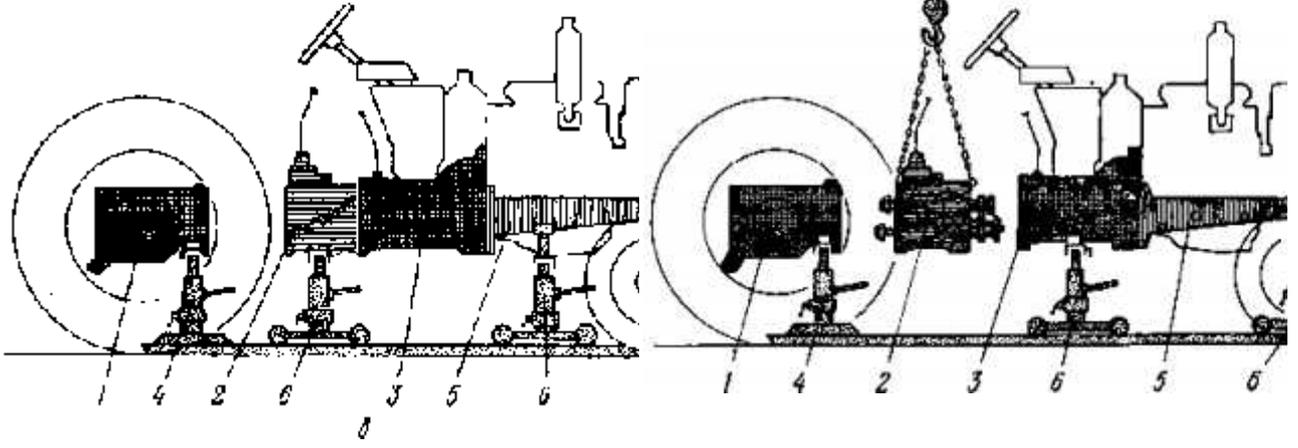
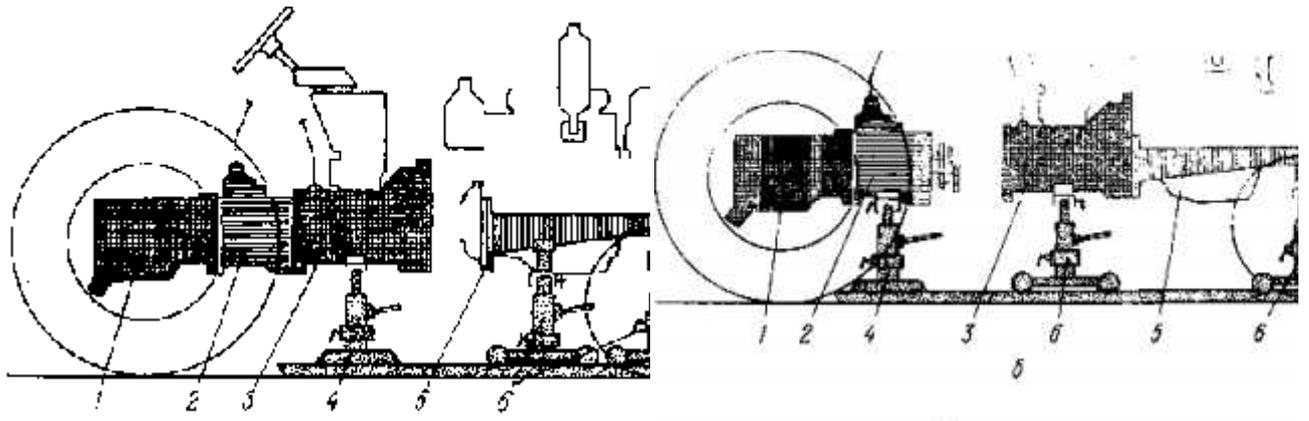


. 1.2.

-80

-82:

-
-
-
- 82);
- 1 —
- 2 —
- 3 —
- ()
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —
- 8 —
- 9 —
- 10 —
- 11 —
- 12 —
- 13 —
- 14 —
- 15 —
- 16 — ()
- 80 , -82);
- 17 —
- 18 —
- 19 —
- 20 —
- 21 —
- 22 —
- 23 —
- 24 —



.13. : — ; — ; — ; 1 — ; 2 — ; 3 — ; 4 — ; 5 — ; 7 —

2. , ().
3. — ().
4. .
5. (-).

(.14).



5.

1.

2.

(5.1).



5.1-

3.

4.

(.).

5.

6.

1.-

()		()			,

7.

1.

2.

3.

4.

5.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

:

?

()

?

().

1. .

1.1.

() .

1.2.

.

1.3.

.

2.

.

-

;

-

;

-

;

-

,

,

;

-

;

-

;

-

;

-

;

-

;

-

(

,

,

);

-

;

-

,

;

-

.

3.

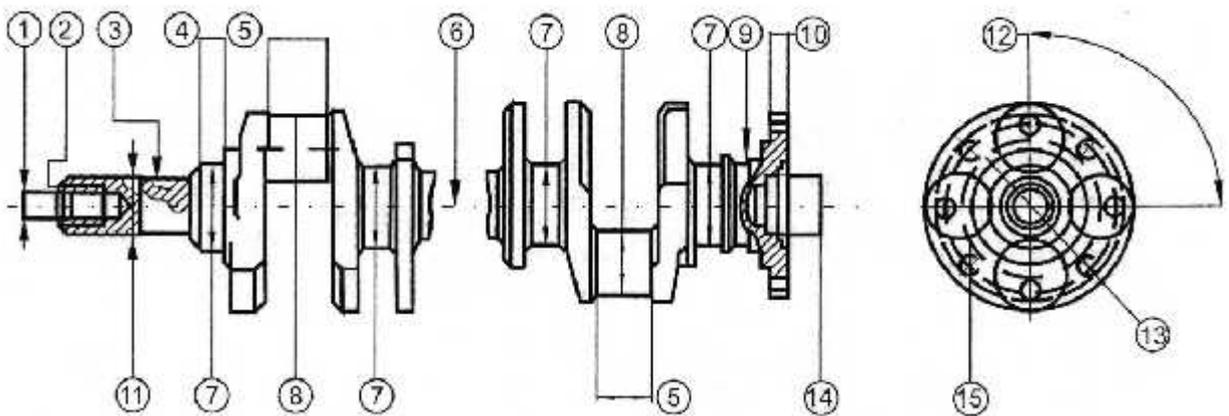
3.1.

3.2.

3.3.

4.

4.1



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

4.1.

(

)

180°

()

10... 15

1,5...2

20000

() -

« — ».

().

()

- 1)
- 2) 4 -5 .
- 3) 2-034-623-68.
- 4) 25-50; 50-75; 75-100.
- 5) -50- 9244-82.
- 6) -2 577-68
- 11 -8 1C 197-78.
- 7) _____ 200-0,05 166-80.

. 4.1

Таблица 3.1

Основные характеристики коленчатых валов

Основные характеристики	Марка двигателя							
	ЗМЗ-24	ЗМЗ-53	ЗИЛ-130	КамАЗ-740	ЗМЗ - 5143.10	ЗМЗ-409	ВАЗ 2104,2105,2107	ВАЗ 2110,2111,2112
1. Материал	ВЧ – 50	ВЧ – 50	Сталь 45	Сталь 42ХМФА	ВЧ – 50	ВЧ – 50	ВЧ – 50	ВЧ – 50
2. Твердость поверхности коренных и шатунных шеек, HRC	50	50	52...62	57...62	50	50	50	50
3. Глубина закал. слоя, мм	–	–	3...4	–	–	–	2...3	2...3
4. Диаметры шеек по ра- бочему чертежу, мм Коренных Шатунных	64 ^{-0,013} 58 ^{-0,013}	70 ^{-0,013} 60 ^{-0,013}	74,5 ^{-0,02} 65,5 ^{-0,02}	95 ^{-0,015} 80 ^{-0,018}	62 ^{-0,035} ^{-0,054} 56 ^{-0,025} ^{-0,044}	62 ^{-0,035} ^{-0,054} 56 ^{-0,025} ^{-0,044}	50,8 ^{-0,005} ^{-0,025} 47,8 ^{+0,034} ^{+0,014}	50,8 ^{+0,019} ^{-0,001} 47,8 ^{+0,05} ^{+0,03}
5. Ремонтный интервал, мм	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
6. Количество ремонтных размеров	6	6	6	4	3	3	4	4
7. Радиальное биение, мм Средней опорной шейки Шейки под ступицу и шестерню Шейки под сальник Торцевой поверхности фланца	0,01 0,03 0,04 0,04	0,02 0,04 0,04 0,04	0,03 0,03 0,04 0,05	0,03 0,03 0,03 0,03	0,03 0,03 0,03 0,03	0,03 0,03 0,03 0,03	0,03 0,03 0,03 0,03	0,03 0,03 0,03 0,03
Радиус кривошипа, мм	40±0,05	40±0,05	47,5±0,08	60±0,05	43±0,04	47±0,04	33±0,06	42 ^{+0,03} ^{-0,05}
Диаметр отверстия под подшипник КП по рабо- чему чертежу, мм	40 ^{-0,012} ^{-0,028}	40 ^{-0,012} ^{-0,028}	52 ^{-0,008} ^{-0,04}	52 ^{+0,03} ^{-0,023}	–	–	–	–

1. ,

2. -

3. (, , ,
 . .)

4. , , :
 , ;
 - ;
 - (2...3) ,
 ;
 - ;
 - -

5. (-
).

6. :
 , ;
 - , -
 - ;
 - ;
 - ;
 - ;

7. :
 - ;
 - I...2 ;
 - ,
 - ,
 - ;
 -

$D = + ,$

$D - , ;$

8.

6

90°

9.

10.

11.

$$D = D - 2 \cdot Z_{1\min} - 2 \cdot Z_{2\min}$$

D - ;
 D - ; $Z_{1\min}$ $Z_{2\min}$ -

12.

- 1.
2. :
- 2.1.
- 2.2.
- 2.3.
- 2.4. ,
- 2.5. ,
- 2.6.
- 2.7.
3. ,
4. ,

, .								
-			1	2	3	4	5	

5.

	, .			
	1	2	3	4
, .				

6.

,

()	()

7.

,

		1	2	3	4	5
1						
2						

8.

,

		1	2	3	4	5
1						
2						

9.

,

.

,

.

,

.

,

9.1. , , , .

9.2. : .

- ;

- ;

- ;

- ;

- .

9.3. , , , .

10. , .

11. , .

12. - .

13. , - .

1. , .

2. , (-

3.). (,

4.). ,

5. : ;

6. ; .

7. , .
8. “ ”:
9. ; .
: , ;
; ;
; ;
10. “ ”:
;
11. “ -
”:
12. ; . ,
: , , ;
13. : .
; ;
14. : ;
15. : .
; ;
16. :
;
;

1.

1.1.

1.2.

1.3.

2.

2.1.

(, .4)

2.2.

3.

3.1.

3.2.

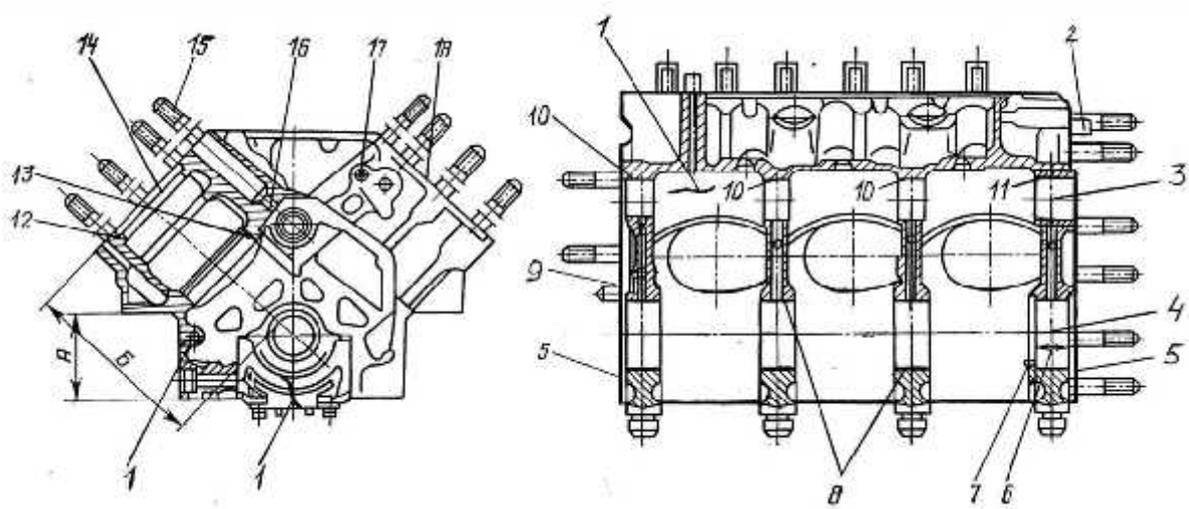
3.3.

4.

9.1):

- 1) (1);
- 2) (4)
- 3) (3); (18)
- 4) ; (8)
(10); -
(11); -
(2); -
(6); - (16); -
(12, 13);
- 5) (14);
- 6) (7, 9);
- 7) (15, 17);
- 8)

(,);
 (),
 - (), ,
 ().
 ,
 : -18-36 (-130),
 15-32, 21-40, 24-44;
 (); - 4 ().



9.1 - ()

•
 , , ,
 , - ,
 5
 , 90... 120°
 2/3
 - ().

1) - 11, - 12.

1=100 - 140

U=14.. 18 .

(- 301 -1)

-547, -547 , -285,
- 200, -

300.

2)

(Si3,6 - 4,8%)

, 1, 2
(Na2 B4) 20%

80%

(3) .

3)

(1,2)

547 ;

4)

:

- 2;

)

)

)

)

- 3, - 4 (

- 1;

08 ;

- 08, -

);

)

(-34, -42).

35-50

600...700° .

1)

-
A (Si3,0 - 3,5%) ,
- 0,8, - 08 .

2)

- 1.

(25 - 30)

2-3

1)

-

:

-10

1...5

, - 301, - 501, - 500.

5 (Si- 5%).

: 4...6 -

18...20 , $d_{np} = 3...4$, $1 = 150 - 270$, $U =$
 $Q = 7...10 /$, $d_3 = 3...4$;

/ , $d_3 = 5$. 10 - $d_{np} = 4...5$, $I = 280 - 320A$, $Q = 11-12$

2) :

)

-4 , -4 ,

(1) .

250-350° ,

250 - 300°

5, - , - 10 .),

3)

)

- 2 (-2, -4, -11)
40

1
 $U = 60...70B$.

0,4...0,6 /
250-300° ;

10... 18 .

200...700
(- 5)

(-4)

250-350° .

-16

60...80°

() ,

(5...8 , 8.. 10 .)

(5 , 20.. .25 .)

- (9.1).
9.1 -

	100	15	25	—	10
	100	15	—	160	10

20 :
2,5...3,0 ;
60.. .70° 1,0.. .3,0 .
40...50 8... 10 .

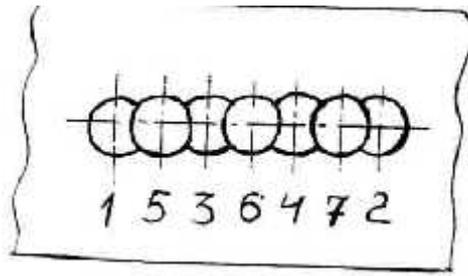
20
150
1,5 8 10.

1) _____ ;
(9.2).
50 0 8

2) _____ .

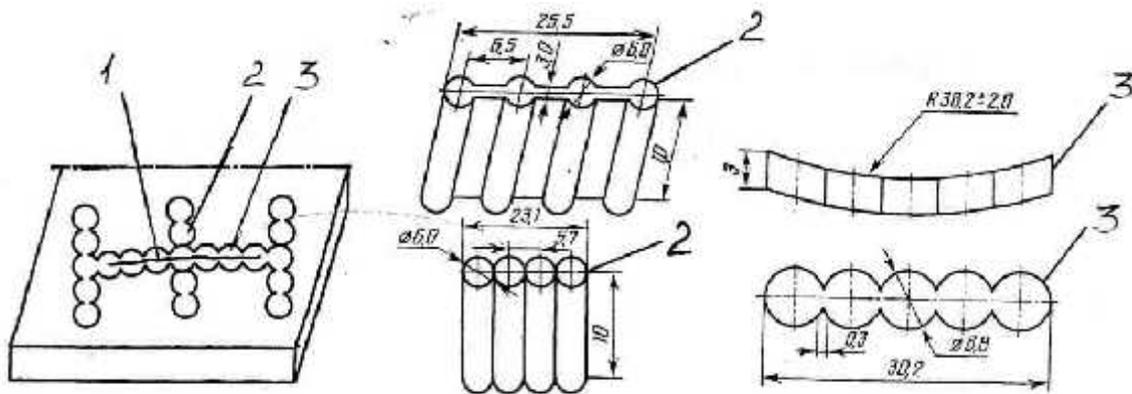
(9.3).
(20 (,))

3) _____ ;
1,5...2,0 (10... 15)
15...20 .



9.2 –

- 1) (0,02...0,03) , ()
- 2) () (6 12) ()
 (0,3...0,4) , ()



1-трещина; 2 – стягивающие фигурные вставки; 3- уплотняющие фигурные вставки.

9.3 –

- (- 14557 - 240 , — 14553 -)
- 62, - 14560 - 41)
- (50 - 421).
- () ,
- (0,15...0,2). : () -
- 350 " , - 0,04 / , Ra= 22

3)

4)

5)

6)

0,05 - 0,1

1)

2)

1)

()

2)

-

2-);

(

- ;
- ;
- ()
- ;
- -

02/3

1,5

().
- ()
-) ;
-

(

9.4).

0,03

0,05

(2 55)

45.

18-36 (- 130), 22-44 (- 53),
/ , /.

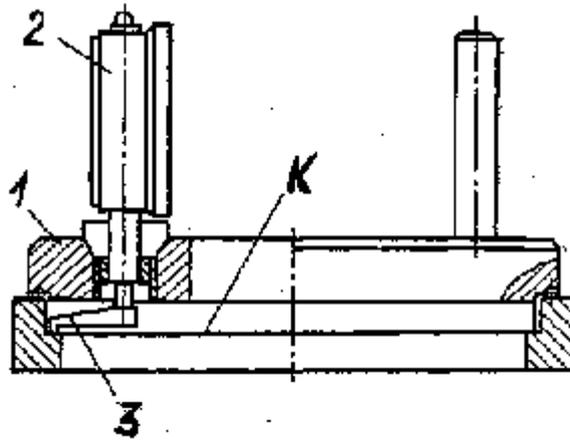
1)

2)

- ;
- () ;

3)
4)

;



1-корпус приспособления; 2-индикатор; 3-шуп индикатора.

9.4 –

- 21601.

(- 217, - 9000, 77 - , - 70, - 2,)
 (- 7 , - 10). (- 2, - 2)

15 100 , -100-160 (968 -)
 84). 1 ()

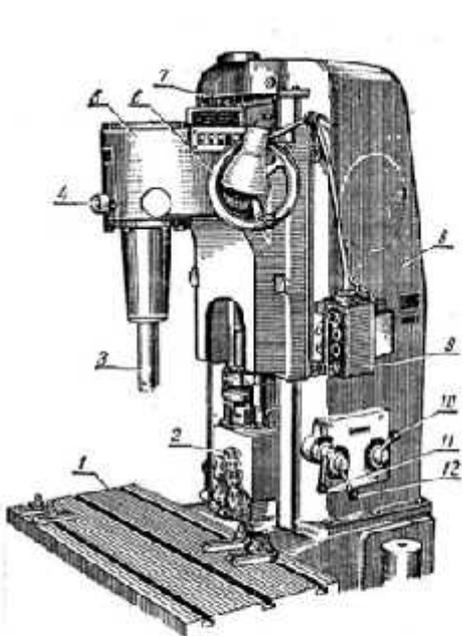
(-) 1 ()
)
 1 0,5 0,7 (, 1).

278. 278 , 279 (9.5), -

9.6).

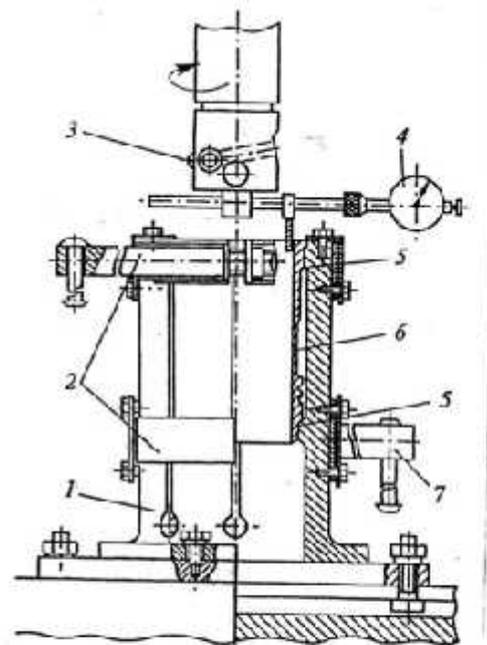
(
 112 ", (0,2 / .
 0,03 ,
 6 (Ra= 2,5...1,25). (0,05 - 0,07)

3833 , 833, 833 (9.7)



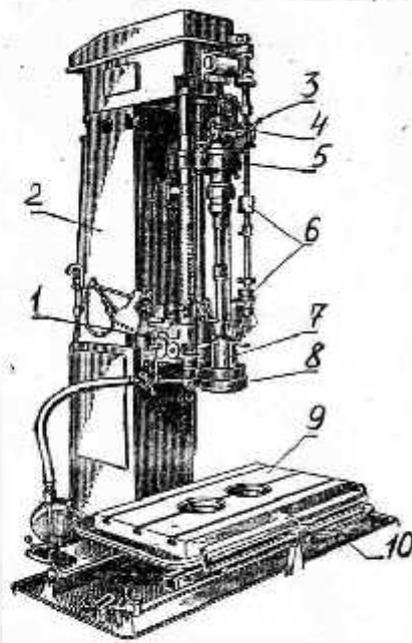
1-стол станка; 2-коробка скоростей и подач; 3- шпиндель; 4-рукоятка отключения шпинделя от привода; 5-шпиндельная бабка; 6-маховик ручных перемещений шпиндельной бабки; 7-рукоятка включения смазки; 8-колодка и основание; 9-панель управления; 10-рукоятка переключения скоростей; 11-рукоятка включения рабочей, ускоренной и ручной подачи; 12-рукоятка переключения подач.

9.5 -



1-корпус; 2-верхний и нижний пояса зажима гильзы; 3-резец; 4-индикаторное приспособление сменения оси гильзы цилиндров с осью шпинделя; 5-верхний и нижний посадочные пояски кондуктора; 6-гильза; 7-стяжной винт пояса с рукояткой.

9.6 -



1-коробка скоростей, 2-станина, 3-рукоятка настройки автоматического режима, 4-рукоятка ручного тормоза разжима, 5-шпиндельная головка, 6-попутные кулачки реверса, 7-специальная головка (хон), 8-кольцо охлаждения, 9-стол, 10-рукоятка стопорения стола.

9.7 – 3 833

()

60...85 / , - 45...50 / ;
0,2

() 0,02 -0,04

0,02-0,03 (, 1).

(15-20%

250/200 1100,

80/64 11

9

2) () 65 , 8 , 10 ' 0,5;
0,6; 0,7

3) 840...880° (-11301, 02.04.093
« »).

4) ;
5) (,);
6)

1) ;
2) (011-1-07 « »
: 8,0...8,5 , - 3 -1 , 0,02 ;
0,12 . - 40 50, 0,5);

3) (-12-67
-11244). -08 , -0,5.

4) (- , -5).
(, -5)

5.

5.1.

5.2.

5.3.

5.4.

5.5.

5.6

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.

:

.

.

.

.

.

()

.

.

1.

1. , . . . / - : ,2014.
2. []: " / ; - 5- - 5- ; . - : ,2011. - 336 .

2.

1. []: - : ,2011. - 488 .
2. , - ,2009.
3. / , ; - : ,2009. - 327 .

3.

1. , - () 64 (,)).
2. « » www.consultant.ru
3. (www.rgatu.ru)
4. «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
5. « » () www.knigafund.ru
6. , Google yandex.
7. <http://encycl.yandex.ru> ();
8. <http://standard.gost.ru> ();
9. <http://www.fepo.ru> (-).

«

. .

»

«

»

«

»

23.05.01

-

"

".

629.02(072)

:

«

»

... ,

..

:

.. ,

.. ,

..

«

»

23.05.01

-

"

".

«

».

,

,

«

».

.

.

«

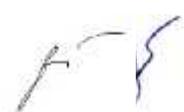
»

-

«31» _____ 2020 .,

1.

-



()

(. . .)

	.....	4
1.	.....	5
2.	.....	6
2.1.	.....	6
3.		
	.....	7
3.1.	.....	7
3.2.	.....	9
4.	.....	10
3.3.	.....	11
3.4.	.....	12
3.5.	.....	13
3.6.	.....	14
3.7.	.....	15
3.8.	.....	16
3.9.	.....	17
	.....	18
	.....	19
	.....	22

23.05.01«

-

»,

"

"

«

»

,

.

4

8

.

.

,

.

««

»

.

:

«

. .

-

:

/

. .

,

. .

. -

:

, 2007. - 75 .»

«

. .

.

:

./

. .

-

:

, 2008. - 24 .». 5 1.

1.

， ，
， ，
， ，
， ，

«

»

7-

10

()

().

，

，

，

30-40

4.

2

1

5

2.

2.1.

[2].

«

».

23.05.01«

»,

"

"

«

»

«

».

3.

(,).

15 - 20 .

:

-
-
-
-

;

();

;

3.1.

:

-

(

)

;

• (,)
,)
;

•

;

•

.

:

,

;

;

;

;

;

;

;

;

;

;

.

:

1.

,

.

2.

(

),

,

.

3.

.

4.

:

—

;

—

;

—

.

5.

—

),

,

:
(

;

—

,

,

.

6.

,

.

,

,

—

.

3.2.

.

.

:

•

;

•

(

,

);

•

(

,

,

;

);

•

(

,

).

; () ; , , () ,
 ; .
 :
 1.
 [46]:
 - ;
 - .
 2. - :
 - () ;
 -
 ;
 - () ;
 - , ;
 - .
 3. :
 - ;
 - ,
 (, ,
) ;
 - (,
 , Lh
 .
 4. :
 - (, ,
 ,
) ;
 - .

3.3.

[44]:

- ;
- ;
- :
 1. ;
 2. :
 - (, ,) ;
 - (37.001.086–76 « »);
 - (1139–80);
 - (,);
 - (,);

,
);
— (,
,
).

3.4.

.
:
• ;
• () ,
• ;
• () ;
• ;
• : , ,
• . .
• :
1. ;
2. :
— (,
) ; (, ,),
• ;
() ;
— (, ,) ;

);

—

(
).

3.5.

.

,

.

:

•

;

•

;

•

.

:

1.

,

;

2.

;

3.

:

—

,

;

—

;

4.

:

—

;

—

.

3.6.

() ().
 :
 • ;
 • ;
 • ()
 :
 — , (,)
);
 — (, ,)
 ; ; ,
 ;);
 — (;
 , ;
);
 — (;
 , ,)
 ;

3.7.

:

•
 ;
 • ,
 ;
 •
 .
 :
 1.
 :
 — ,
 ;
 — ;
 — (37001.016–70, 158353–70).
 2. :
 — ;
 — , ;
 — .
 3. :
 — ();
 — , ;
 — ();
 — ().

3.8.

• ;

• ;

• , .

1. :
— ;
— ;
— , () ;
— ,) ;
— ;
— ;
— , ;
— , ;

2. :
— (; , ;
— ; , ;
— ; , ;
— ; ,) ;
— (,) [4];

— ()
).
3. , :
— ;
— ;
—

3.9.

• :
• ;
• .

1. :
— ;
— ,
— ;
— .

2. , :
— , ;
— , ();
— ().

3. :
—
(37.001.062-75);
— ;
— (: - ,
- . .);

— ;
— , (37.001.233–80);
— .

,
.

, ,
.

.

1	2	3	4	5	6
16	1601 1602		23	2300 2301	
17	1700 1701 1702 1703			2302 2303 2304	
18	1800 1801 1802 1803		24	2400 2401 2402	
22	1804 2201 2203		28	2800 2801 2802 2803 2804	
			29	2901 2902	

1	2	3	4	5	6
	2912			2905	
	2915				
31				3508	-
	3101				
	3103			3510	
	3105		50		,
				5000	,
34				5001	
	3400		51		()
				5102	
	3401			5109	
	3402			5112	
			53		
	3403			5301	
	3414			5303	
35				5312	
	3501		54		
				5401	
				5402	
	3502			5412	
	3504		68		
				6800	
				6802	
	3505		71		
				7100	
	3507				
56				7101	
	5602				
	5603				

1	2	3	4	5	6
57	5612		73		
				7300	
	5702				
	5712		75		
61	5713			7500	
				7501	
	6100			7502	
	6103				
	6104		78		
62		()		7800	
			85		
	6200			8500	
	6202			8501	
63	6203			8502	
				8503	
	6307			8504	
	6320			8507	
	6322				
	6323				
	6324				
82	6327				
	8201				
	8202	()			
	8203				
	8204				
	8208				

1.

1. . . . : -
- 2- . . . 2 / . . . ; - ∴ , 1998. – 544 .
2. (. . .) : . . . / . . . , . . . , . . . , - ∴ . . . , 1987. – 247 .
3. . . . : . . . / - ∴ , 1963. – 791 .
4. . . . - ∴ , 1963. – 791 .
5. . . . - . . . 2- . . . 2 / , - ∴ , 1985. – 656 .
6. . . . - . . . 2- . . . 2 / , - ∴ , 1985. – 496 .
7. . . . : / - ∴ . . . , 1986. – 208 .
8. / - ∴ , 2004. – 504 .
9. . . . : / , - ∴ , 1989. – 204 .
10. 1. / - ∴ , 1996. – 62 .
11. . . . / - ∴ , 1998. – 180 .

12. . . . , / , ;- ∴ , 1985. – 239 .
13. . . . , / , , ;- ∴ , 1987. – 200 .
14. . . . / , , ;- ∴ , 1977. – 326 .
15. . . . : /- ∴ , 1972. – 184 . 22
16. . . . /- ∴ , 1984. – 164 .
17. . . . : , / , ,- .- ∴ , 1965. – 484 .
18. . . . , , /- ∴ , 1973. – 504 .
19. . . . / , ,- ∴ , 1995. – 256 .
20. . . . , /- ∴ , 1978. – 351 .
21. . . . : /- ∴ , 1962. – 463 .
22. . . . /- ∴ , 1986. – 136 .
23. . . . - /- ∴ , 1982. – 272 .

24. / . . .
,- ∴ , 2000. - 365 .
25. ∴
/ ,- ∴
, 1983. - 299 .
26. /- ∴ ,
1996. - 287 .
27. / . . .
.- ∴ , 1971. - 416 .
28. / . . . , . . .
,- ∴ , 1984. - 376 .
29. : / . . . , . . .
, . . . ∴ ; 4-15.
.- ∴ , 1997. - 688 .
30. / . . .
.- . : , 1998. - 112 .
31. : , / . . .
,- ∴ , 1981. - 279 .
32. /- ∴
, 1981. - 279 . 23
33. . . . 1
/ . . . , . . . , . . . ∴ ;
.- ∴ , 1999. - 488 .
34. . . . 2
/ . . . , . . . , . . . ∴ ;
.- ∴ , 1999. - 640 .
35. :
, , / . . . , . . .
;- ∴ , 1980. - 477 .

36. . . . / . . . , . . .
 .- ∴ (), 1998. – 64 .
37. . . . / . . .
 , . . . ,- ∴ , 1986. –
- 383 .
38. . . . / – ∴
 , 1972. – 380 .
39. / . . .
 .- ∴ , 1972. – 384 .
40. / – ∴
 , 2000. – 472 .
41. . . . - . / . . .
 .- ∴ , 1970. – 240 .
42. . . . : / . . . , . . .
 .- : , 2007. – 75 .
43.
 : /
- : 2008. – 24 .
44.
 :
 19020165 « - » / .
 .- : , 2008. – 29 .
45. :
 19020165 « - » / . .
 .- : , 2008. – 29 . 24
46. . . . : / . . . ,
- : , 2008. – 121 .

2.

47. . . . / . . . ,
. . . ,- ∴ , 1970. - 320 .

48. . . . / . . .
. . . .- ∴ , 1972. - 248 .

49.
: . . . 12. / . . . , . . .
. - ∴ , 2000. - 28 .

50. . . .
/ . . . - ∴ , 1975. - 176 .

51. / . . . , . . .
,- ∴ , 1989. - 340 .

3.

52. . . . / . . . ,
. . . ,- ∴ , 1970. - 320 .

53. . . . / . . . , . . .
,- ∴ , 1997. - 43 .

54. . . . / . . . , . . .
. - ∴ , 1971. - 240 .

55. . . . / . . . ,-
∴ , 1973. - 348 .

4.

56. . . . / . . . , . . .
,- ∴ , 1962. - 153 .

5.

57. . . . / . . . , . . .
,- ∴ , 1970. - 320 .

58. . . . / . . . ,
. . . ,- ∴ , 1970. - 320 .

59. . . / . . . - ∴
 , 1983. - 160 . 25

60. . / . . - ∴ , 1985. -
595 .

6.

61. . . / .
. - ∴ , 1972. - 121 .

62. . . / . . , . .
. - ∴ , 1978. - 152 .

63. . . / . .
, . . . - ∴ , 1972. - 340 .

64. . .
/ . . , . . , . . - ∴
, 1996. - 56 .

7.

65. . . / . .
. - ∴ , 1978. - 224 .

66. . / . ; . . . ;
. - ∴ , 1983. - 356 .

67. . . / . .
. - ∴ , 1972. - 392 .

68. . . / . .
, . . . - ∴ , 1976. - 168 .

69. -130. ,
/ . . . - ∴ , 1973. - 400 .

70. . . / . . , . .
. - ∴ , 1969. - 220 .

8.

71. . . , . .
/ . . , . . , . .

72. ; - ∴ . . . , 1987. - 220 . / - ∴ . 1972. - 121 .
73. . . . / - ∴ . , 1986. - 136 . 26
74. . . . / - ∴ . , 1964. - 248 .
75. . . . / . . . ; - ∴ . , 1983. - 356 .
- 9.
76. : / - ∴ . , 1985. - 272 .
77. . . . : / - ∴ . , 1972. - 184 .
78. : . - ∴ « » , 2002. - 128 .
79. . . . / , , ; - ∴ . , 1976. - 238 .
80. . . . : . . . , . . . , - ∴ . , / , , - ∴ . , 1990. - 272 .

• •

« »

(,) - -

:

: 23.05.01

« — »

:

:

: ,

)

23.05.01 «

»

11.08.2016 1022

:

«

»



«

»



_____ Н.В. АНИКИН

« 31 »

2020 .,

1

«

»

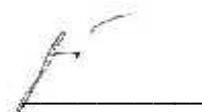


«31_» _

__2020 .,

1

23.05.01



23.05.01

— , .

, .

(,),

, ,

(,)

- : , , (-1).

(-7) , , (-4);

- , (-1);

- (-2)

1. (,)

(,)

- ,)

.

- ; (, -

(,)

« ».

- « ».

(;

, 1, 2 3).

_____ :

;
-
.)

(, ;

;

_____ :

- ; ,

;

- ; ,

- .

‘
,
)
,
(
-
-
-
-
-
.
.
.

2.

(

,

)

2.1

(

,

)

,

;

,

;

;

;

.

(

,

)

:

-

-

-

,

,

;

-

,

,

,

,

;

-

,

,

,

;

-

-

-

;

;

(

).

2.2

(

,

)

72

(2

).

-

91

92

-

16

-

24

;

-

16

18

-

35

;

-

I

II

-

35

;

18

-

40

.

/	()	-
1 (2 ,72)		
1	:	
2	: ; ; ; -	
3	:	
2 (2 ,72)		
4	: ,	
5	: ; . , - . , . , . , . , . , . , . , . , .	
6	:	
3 (2 ,72)		
7	:	

8	:	, - - - () ()
9	:	.

2.3

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

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

:

1. .
2. ().
3. .
4. .
5. .
6. .

1.

_____ :

2.

_____ :

3.

_____ :

4.

_____:

5.

_____:

6.

_____:

7.

_____:

8.

_____:

9.

_____:

10.

_____:

11.

_____:

12.

_____ : - , , , .

3 3 -
(.)

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.

VE

39.

40.

,

.

“Common Rail”

41.

,

“Common Rail”

42.

,

Rail”

“Common

43.

,

-

44.

,

45.

.

46.

,

-

47.

,

-

48.

,

49.	,				-
	Clutch Free				
50.					
51.			2-		
52.			3-		
53.					
54.					
55.	,				
56.	,				
57.	,				
58.	,				
59.	,				
60.					
61.	,				
62.	,				
63.	,				
64.	,				-
65.	,				
66.	,				
67.	,				
68.	,				
69.	,				-
70.					
71.					
72.					
73.					
74.	,				
75.	,				-
76.	,				
77.	,				
78.	,				
79.	,				
80.	,				
81.	,	,			
82.					

83. , -

84.

85.

86. ,

87. , -

88. ,

89. , -

90. , -

91.

92. -

93. -

94. -

95.

96. ,

97. ,

98. ,

99.

100.

101.

102. ,

103. ,

104. ,

105.

106.

107.

108.

109.

110.

111.

112. Brake Assist

113. Brake Assist

114.

)

1. . . . : , 2006 .
2. . . . : / , , 2008. – 320 .
3. . . . : / – 2- , 2009. – 272 .
4. . . . : / – 2- , 2009. – 80 .
5. . . . : / , – 5- : « » , 2013. – 416 .
6. . . . : / – 2 , 2014. – 506 .
7. . . . [.] : / , , [.] . — : , 2013. — 294 . — : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13014 —
8. . . . [.] : / – : , 2014 .

)

1. . . . : / : , 2001. – 377 .
2. . . . : / , : , 2003. – 320
3. . . . : / : « » , 2006. – 480 . ISBN 5-7695-2638-6
4. . . . : / , – 2 – : « » , 2009 – 256 .
5. . . . : / , ; – 2 – : , 2013. – 264 . – (.) .
6. – : « » , 2001. – 821

-) - :
1. 51709-2001 (2007) «
» []. - : <http://docs.cntd.ru>, -
 2. [] - : <http://www.znakcomplect.ru/doc/>, . —
 3. 11.04.2001
290 « () -
» (.
23.01.2007 43)
[]. - :
<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online/>, . — . .
 4. [] - :
<http://www.consultant.ru>
 5. 23495-76 [-
]. - : <http://www.docs.ctd.ru>
 6. 3.1129-93 [-
]. - : <http://www.docload.ru>
 7. « » [] - -
: <http://www.zr.ru> , . - .
 8. , , [] -
- : <http://www.autoprospect.ru> , . - .
 9. [] - :
<http://www.grantek-avto.ru/index>,

E

...

(
,) -

(, ,)

(, ,)

_____/_____/_____
(, , ...)

	,	,	-	
	-	,	-	
	-	,		
1	2	3	4	5

	,	-	.
1	2	3	

..

«

»

()

:
: 23.05.01

« — »

: _____

:
:

: ,

, 2020

)

»

:

23.05.01 «
11.08.2016 1022

-

(

«

»



«

»



«

»



()

«31» 2020 ., 1

«

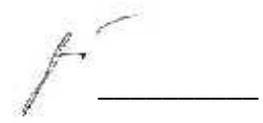
»



()

«31_» _ 2020 ., _1_

23.05.01



(
23.05.01

) ,
-

,

(,) ,

,

(:)

- (-1);

- ,

(-1);

- (-11);

1.

)

()

()

:

-);

, (,

()

.

« . ».

- ».

«

()

(

;

;

1, 2 3

,

).

()

,

.

_____ :

-

;

-

(

,

;

. .);

-

;

-

.

_____ :

-

,

;

-

;

-

,

,

;

-

.

,

,

).

,

(

«

»,

,

,

2.

2.1

2.

()

()

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

2.2

72

(2

).

()

92

16

18

24

35

91

35

18

40

()

1.

1 -
)

(-

/	()	-
1 (2 , 72)		
1	:	
2	:	; ; ; -
3	:	.
2 (2 , 72)		
4	:	, .
5	:	; . - , . . , . , .
6	:	.
3 (2 , 72)		
7	:	.

	.	
8	<p data-bbox="550 241 566 275">:</p> <p data-bbox="699 331 715 365">,</p> <p data-bbox="1161 371 1177 405">-</p> <p data-bbox="1201 416 1217 450">-</p> <p data-bbox="1201 461 1217 495">-</p> <p data-bbox="371 528 387 562">(</p> <p data-bbox="818 528 834 562">)</p> <p data-bbox="922 528 938 562">(</p> <p data-bbox="1193 528 1209 562">)</p> <p data-bbox="467 842 483 875">-</p> <p data-bbox="467 887 483 920">-</p>	
9	:	.

2.3

(

)

,

,

,

(

):

-

;

-

;

-

(

)

,

;

-

,

,

.

,

;

-

,

-

(

;

);

-

;

-

.

:

-

(), « », ,

, , 4.
2.3.1.

1. 1

1. ()
, 2.

():
Acura, Alfa Romeo, Aston Martin, Audi, Bentley, BMW, Brilliance, Bugatti,
Buick, Cadillac, Chery, Chevrolet, Chrysler, Citroen, Dacia, Daewoo, Dodge,
Dong Feng, Ducato, Ferrari, Fiat, Ford, Honda, Hummer, Hyundai, Infiniti, Isuzu,
Iveco, Jaguar, Jazgyldyk, Jeep, Kenworth, Kia, Lada, Lamborghini, Lancia, Land
Rover, Landwind, Lexus, Lifan, Lincoln, Lotus, Maserati, Maybach, Mazda,
McLaren, Mercedes, Mercury, Mini, Mitsubishi, Morgan, Nissan, Opel, Pagani
Automobili, Peugeot, Pontiac, Porsche, Proton, Renault, Rolls Royce, Rover, Saab,
Scania, Seat, Skoda, Subaru, Suzuki, Toyota, Volkswagen, Volvo, ____, ____ .

2 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

:
1.
2. ().

- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

1.

_____:

2.

_____:

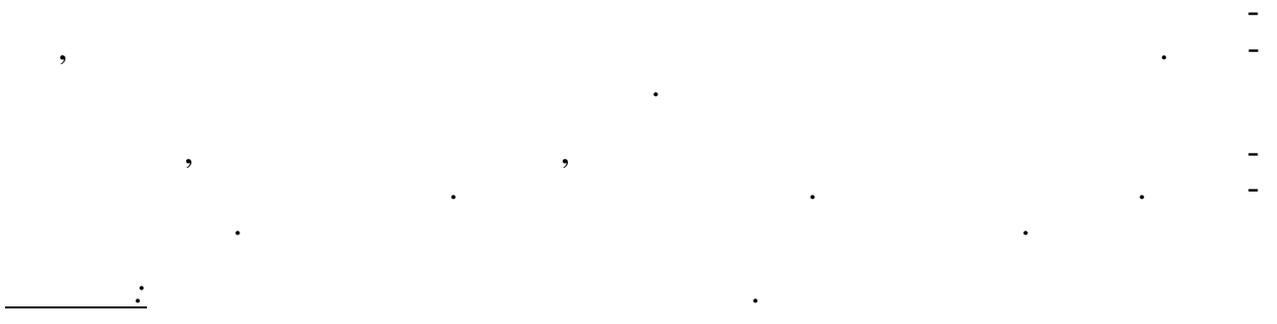
3.

_____:

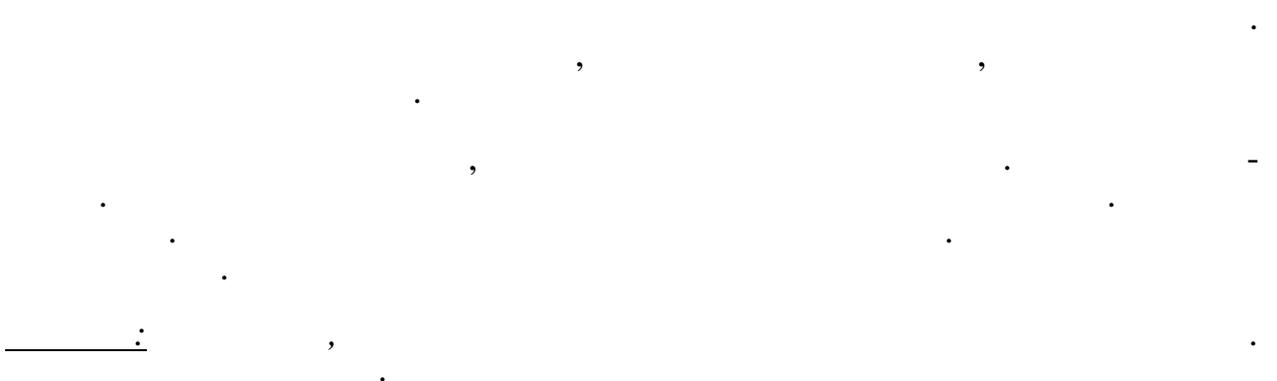
4.

_____:

5.



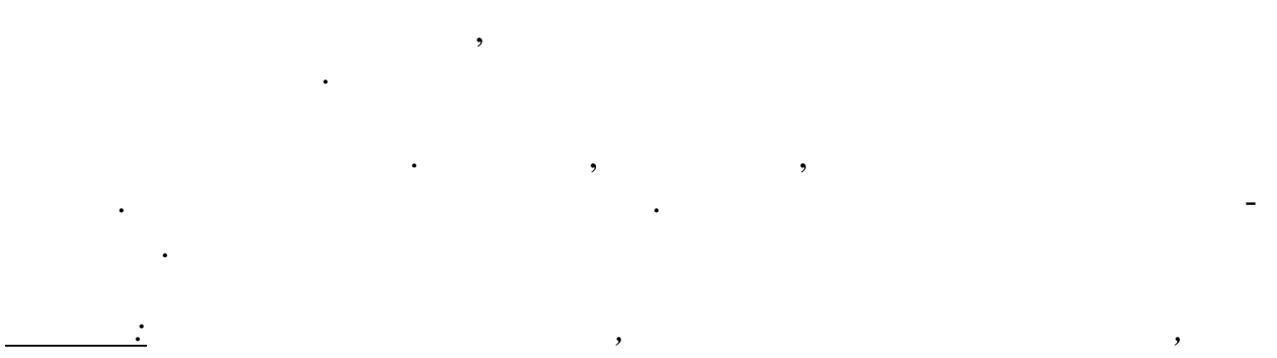
6.



7.



8.



9.

, ,

_____:

10.

_____:

11.

_____:

12.

_____:

3

3

-

(.) .

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.			VE
39.	,		.
40.			
		"Common Rail"	
41.	,		
		"Common Rail"	
42.	,		"Common
		Rail"	
43.	,		-
44.	,		
45.			.
46.	,		-
47.	,		-
48.	,		
49.	,		-
		Clutch Free	
50.			
51.		2-	
52.		3-	
53.			

- 54.
- 55. ,
- 56. ,
- 57. ,
- 58. ,
- 59. ,
- 60.

- 61. ,
- 62. ,
- 63. ,
- 64. , -

- 65. ,
- 66. ,
- 67. ,
- 68. ,
- 69. , -

- 70.
- 71.
- 72.

- 73.
- 74. ,
- 75. , -
- 76. ,

- 77. ,
- 78. ,

- 79. ,

- 80. ,
- 81. , ,
- 82.
- 83. , -

- 84.
- 85.
- 86. ,
- 87. , -

88. ,
89. , -
90. , -
91. .
92. -
93. -
94. -
95.
96. ,
97. ,
98. , .
99.
100.
101. .
102. ,
103. ,
104. ,
105.
106.
107.
108.
109.
110.
111.
112. Brake Assist
113. Brake Assist
114.

) :

1. - , 2006
2. / , - 6- : , 2008. - 320 .
3. : / - 2- : , 2009. - 272 .
4. : / - - 2- : , 2009. - 80 .
5. : / , - 5- : « » , 2013. - 416 .
6. : : / - 2 : - , 2014. - 506 .
7. [.] : / , [.] . — — : , 2013. — 294 . — : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13014 —
8. [.] : / : - 2- : , 2014

) :

1. / - 2- : , 2001. - 377
2. : / , - 2- : , 2003. - 320
3. : / - 2- : « » , 2006. - 480 . ISBN 5-7695-2638-6
4. : / , - 2- : « » , 2009 - 256 .
5. : / , : ; - 2- : , 2013. - 264 . -

- (
6. - .: « » , 2001.- 821
)
1. 51709-2001 (2007 .) «
» []. - : <http://docs.cntd.ru>, -
2. . — . . [] - : <http://www.znakcomplect.ru/doc/>, . —
3. 290 « 11.04.2001 () -
» (. 23.01.2007 43)
[]. — :
<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online/>, . — .
4. [] - :
<http://www.consultant.ru>
5. 23495-76 [] - : <http://www.docs.ctd.ru>
6. 3.1129-93 [] - : <http://www.docload.ru>
7. « » [] - : <http://www.zr.ru> , . — .
8. , , [] - : <http://www.autoprospect.ru> , . — .
9. [] - : <http://www.grantek-avto.ru/index>,

E

..

(, ,)

(, ,)

_____ / _____ /
(, , . . .)

	,	,	-	
	-	,	-	
	-	,		
1	2	3	4	5

	,	-	.
1	2	3	

..

«

»

(

)

:

: 23.05.01

«

—

»

:

:

:

,

, 2020

()
»

23.05.01 «
11.08.2016 1022

-

:

« »



« »



« »



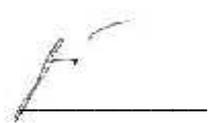
« 31 » 2020 ., 1

« »



«31_» _ 2020 ., _1_

23.05.01



() ,
23.05.01 « - »

, .

() ,
.

, ,
.

:

- (-1);

(-3);

- (-4);

- (-6);

- (-13);

- (-14);

- (-15);

, , (-16);

(-17);

(-18).
1.

()

()

()

- ;
-

()

()

(),

«
».

()

« - - »;

(

() ; - ;
() ; ,
) .
1, 2 3 () ,
.

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

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

-

;

-

-

;

-

,

,

,

,

,

;

.

-

.

,

,

;

-

,

-

-

,

;

-

,

,

-

,

,

,

;

-

.

,

;

-

,

;

-

;

-

;

-

;

-

-

;

-

;

-

.
_____,
_____;

- _____,
_____;
_____ (_____)
_____;

- _____,
_____;

- _____,
_____, _____,
_____;
_____, _____,
_____;

- _____,
_____, _____,
_____;
_____ - _____;

- _____,
_____ (_____).
_____;

- _____;
_____;

- _____;
_____;

- _____,
_____, _____,
_____ (_____)
_____;

« »,

,

.

,

-

.

,

,

.

.

2.

(

)

2.1

(

)

,

,

23.05.01 « »,

,

,

,

,

,

;

;

;

()

;

,

,

.

:

-

(

,

,

,

);

-

,

,

;

2.2

108

(3

).

1.

1 -

()

/	()	,	()
1	2	3	4
1.		8	
2.	() ,	80	
3.		20	

2.3.

,

,

,

..

.

.

.

:

,

,

.

,

,

.

—

(1);

(2 3);

51709,

51825, 51004

(4).

.

,

,

,

,

,

.

.

,

.

,

,

,

,

;

;

;

;

;

,

—

,

,

,

.

2.4

,

—

,

.

,

2.5

3-

3-

2.1

2.2

2.3

()

2.4

3.

4.

2.6

3-

3-

1.

2. , , - .

2.1 , , .

2.2 ()

2.3 .

2.4 .

2.5 , , ,

2.6 , ()

3. , ()

4. , .

3.

4
() - 14.
30 ,
- Times New Roman.
- 10 , - 20 .
1,25 .

1” “ .1” ,

2.1.

().

-(1).

“ 1”.

[18]

1.

[]:

2. « », 2014. – 256 .
3. « », 2013. – 304 .
1. []:
- 2- , 2007. – 560
2. []:
- : , 2004. – 448 .
3. []: / . . , -
4. ; - - : , 2005. - 240 .
5. / . . , - . : , 2005. - 288 .
7. []: / . . , -
8. []:
- « », 2005. – 432 .

- « » - <http://www.e.lanbook.com>;

- « » <http://rucont.ru>;

- « » <http://www.biblio-online.ru>;

-Windows XP Professional. 63508759,

-Office 365 (). 70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420,

-ARCHICAD 19 Russian. SFBSA-TM8AJ-VDHHZ-A0FXR,

- . 2674,

-Opera ()

-7-Zip ()

-Adobe Acrobat Reader ()

« ____ » _____ 20 ____ .

«
» (_____), « _____ »,
01/06 16.09.2015 ,

(_____ (_____) _____)
« _____ », _____

_____ , _____ :
_____ , _____

1.

1.1.

_____ ,
(_____)

2.

2.1. « _____ » « _____ »

2.2. « _____ »

2.3. _____ , _____ , _____ .

3.

3.1. « _____ » « _____ » -
_____ , _____

3.2. « _____ » _____ ,
_____ , _____ , « _____ », _____

3.3. « _____ » _____ -

3.4. _____ « _____ »,
_____ (_____) _____

3.5. « _____ », _____ .

3.6. _____ , _____ , _____ , _____

3.7. _____ , _____ , _____

« _____ ».

3.8.

()

3.9.

4.1. « 4. »

4.2.

4.3.

4.4.

4.5.

4.6. « » - ()

4.7.

« ».

4.8.

4.9.

4.10.

4.11. « »

5.1. 5

5.2.

5.3.

5.4. 2-

6.

« » « »

«

» ()

6229000643 :
622901001

(. .20596 28790)

. 40501810700002000002

. , : 046126001 617 01 000,
00493480,

102 620 107 4998
00000000000000000130

. :
, .1, . ,
, 390044
. 35-87-57, 34-30-96

_____ / . . /

<<_____>>

. . .

<<_____>>

. . .

E

«

..

»

(, ,)

(, ,)

_____ / _____ /

(, , . . .)

	,	,		,
		,		
		,		

,20__ .

_____ (. . .)

:

- , ;

- ; ;

- ;

- ;

- ; ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

_____ / . . . /

,

«

. .

»

«

»

23.05.01

, ,

,



« _____ » (_____)

. _____, .I., . _____, _____, 390044
.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 : (4912) 34-30-96, 34-08-42
E-mail: University@rgatu.ru « _____ » _____
00493480, 1026201074998, 6229000643 20__ .

(_____) _____
_____ (_____) _____
(_____) _____
_____ (_____) _____

_____ (_____) _____
_____ « _____ » _____ 20__ .
« _____ » _____ 20__ . _____
« _____ » _____ 20__ . « _____ » _____ 20__ .
_____ . . .

_____ :
_____ « _____ » _____ 20__ .
_____ « _____ » _____ 20__ .

_____ . . . _____ . . . _____
_____ _____
« _____ » _____ 20__ . « _____ » _____ 20__ .
_____ . . . _____ . . . _____

«

. . .

»

«

»

()

23.05.01 «

-

:

:

»

-«

»

:

:

,

()
»

23.05.01 «
11.08.2016 1022

-

:

« »



..

« »



..

()

« 31 » 2020 ., 1

« »

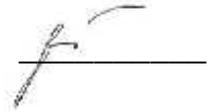


..

«31_» _ _2020 ., _1_

-

23.05.01



..

()
23.05.01 «

-

»

()

()

;

()

:

(-4)

(-5);

(-10);

(-11);

(-12);

(-1.8);

(-1.9);

(-1.10);

(-1.11);

(-1.12);

(-1.13).

1.

()

() -

-

()

:

;

-

,

,

-

.

-

()

-

()

()

),

-

-

-

« ».

()

:

-

-

-

« »;

-

-

.

()

)

-

()

;

-

;

,

).

1,2 3

()

,

⋮

;

(

,

;

..);

;

,

;

;

;

.

-

,

⋮

;

-

,

;

;

,

;

;

-

;

,

2.1

() -
 , -
 ; -
 ..
 () :
 () -
 ,) ; -
 ; -
 ; -
 ; -
 , -
 ; -
 , -
 , -
 , -
 , -
 .
 23.05.01 « » ,
 ; -
 , -
 ».

2.2

108 (3 () -
 . () -
 1.

1 -

()

/	()	-	()	
			-	.
.		-	2	8
.		1. - 2. - 3. - - -	2	12
.		, - - . , - - - , .	2	74
.		-	2	6
, .			108	

2.3.

, -

2.4

() .
 ()

() ,

2.5

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

3.

- Times New Roman. () - 14.
 - 10 , - 20 . 1,25 .
 4 -
 30 ,
 1” “ .1”, “ ”
 2.1.
 “ ”
 () .

“ ”

—(1).

“ 1”.

:

: [18]

1. . . . / . . . , . . . -
 : . . . / . . . ,
 - :
 2011. - 304 . - (. . .) . - -
 : . 298-299.
2. , . . . / . . . ,—2-
 :
 ” .— :
 , 2013 .— 272 .
3. , . . . : . . -
 / . . . , - : . -
 , 2008. - 352 . : . , - (. . .) . - : .
 349. - ISBN 978-985-475-265-5.
4. , . . . /— . . . , 2011. - 336
 : .
5. , . . . : :
 /— . . . , 2007. - 560 . : .
 :
1. , . . . : :
 : / . . . - . . . ,
 2007. - 288 . : .
2. , . . . -
 : : . . . /— . . . , 2007. - 224 . : .
3. , . . . :
 . . . / . . . , . . . , ;
—3- „ .— :
 « » , 2008. — 272 .
4. , . . . / , . . . -
 : /— . . . , 2007. - 560
 : .
5. , . . . -
 : c : .
 / . . . , - : : , 2009. - 158 .
6. , . . . -
 : / . . . ,—2-
 ” .— : , 2013 .— 272 .
7. . . . -
 : . . . : - , 2013. - 216 .

1. <http://window.edu.ru/> - " : -
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> -
3. <http://www.garo-info.ru/> -
4. « »
5. www.autoreview.ru
6. www.km.ru
7. www.jdpower.com
8. <http://avtohistoru.com>
9. www.5koleso.spb.ru
- 10 <http://www.planeta-avto.ru/ford/about/t>
11. www.auto-fca.ru
12. autohistory.jino-net.ru

«_____»_____ 20 .

« _____ » (_____), « _____ »,
01/10 18.06.2016

(_____ (_____))
« _____ »,

:
1.

1.1. « _____ ».

2.

2.1. « _____ »

2.2. « _____ »

2.3. « _____ » « _____ » ,

3. « _____ »

(_____ (_____))

3.1 (-)

.....

:

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

3.6.

3.7.

4.

«

»

4.1.

4.2.

« ».

4.3.

4.4.

4.5.

4.6.

4.7.

()

5.

5.1.

5.2.

5.3.

2-

6.

«

»

«

»

390044, . , . , .1
. 35-87-57, 34-30-96

«_____» _____ 20_____ .

«_____» _____ 20_____ .

E

«

. . .

»

(, ,)

(, ,)

_____ / _____ /
 (_____ , _____ , . . .)

	,	,	-	
	-	,	-	
	-	,	,	
1	2	3	4	5

	,	
1	2	3

_____ (. . .)

:

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

.

_____ / . . . /

,

«

. . .

»

«

»

23.03.03

-

, ,

,

20__ .



« _____ » (_____)
_____, .I., _____, _____, 390044
.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 : (4912) 34-30-96, 34-08-42
E-mail: University@rgatu.ru
00493480, 1026201074998, 6229000643

« _____ » _____
20__ .

(_____) _____
_____ (_____) _____
_____ (_____) _____

_____ (_____) _____
_____ « _____ » _____ 20__ .

« _____ » _____ 20__ . _____
20__ . « _____ » _____ 20__ . « _____ » _____

_____ :

_____ » _____ 20__ . « _____ » _____ 20__ .

« ____ » _____ 20 ____ .
_____ .

.. _____

« ____ » _____ 20

.. _____

«

. . .

»

«

»

()

23.05.01 «

-

:

:

»

-«

»

:

:

,

()

23.05.01 «
11.08.2016 1022

»

:

«

»



«

»



()

«31»

2020 .,

1

«

»

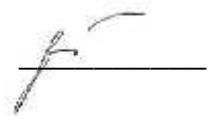


«31_» _

_ 2020 .,

1

23.05.01



23.05.01 «

()

;

()

:

(-4);

(-4);

(-5);

(-6);

(-7);

(-8);

(-9);

(-1.3);

(-1.4);

(-1.5);

(-1.6);

(-1.7)

1.

()

()

()

:

;

(),

«

».

« - : - - »;
- - -
) ((-
; - -
) . ,
1,2 3
,
_____ :
- -
; -
(, -
; -
) . -
; -
, -
; -
; -
; -
_____ :
; -
; ,
;

- , ;
 - ;
 - ;
 - ;
 - ;
 - ,
 , ;
 . ,
 ;
 - (-)
 ;
 ;
 - ,
 , - ,
 ,
 , ;
 .
 _____ ,
 _____ ;
 , ;
 ;
 ;
 ;
 ;
 ;
 ;
 ;

- ; -
- . -
- -
- ; -
- - ; -
- , ; -
- , , , ; -
- , , ; -
- ; -
- - ; -
- () . -
- - ; -
- ; -
- , ; -
- ; -
- , ; -
- , , (-
- ,) . (-
- , , -
- « » , -
- , -
- . -
- () , -

108 (3). ()

1. ()

1 - ()

/	()	-	()	
			-	.
.		-	2	8
.		1. - 2. - 3. - - -	2	6
.		, - - . , - - - , .	2	80
.		-	2	6

(), -

2.5

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

3.

- Times New Roman. () - 14.
- 10 , - 20 . 1,25 ,
4 -
30 ,

1” “ .1” ,

2.1.

“ ”

() .

—(1).

“ 1” .

1. ... / ... ,
2011. - 304 . - (...). -
.: . 298-299.
2. ... / ... ,— 2-
” .— :
, 2013 .— 272 .
3. ... : ... -
/ ... , ... , - : ... -
, 2008. - 352 . : .. - (...). - : .
349. - ISBN 978-985-475-265-5.
4. ... /— . , 2011. - 336
.: .
5. ... :
/— . , 2007. - 560 . : .
:
1. ... :
/ ... - . ,
2007. - 288 . : .
2. ... :
.: ... /— . , 2007. - 224 . : .
3. ... :
/ ... , ... , : ;
... — 3- „ .— :
« » , 2008. — 272 .
4. ... /— . , 2007. - 560
.: .
5. ... :
/ ... , - : c , 2009. - 158 .
6. ... :
/ ... ,— 2-
„ .— : , 2013 .— 272 .

7. : . . : - , 2013. – 216 . -
1. <http://window.edu.ru/> - " : -
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> -
3. <http://www.garo-info.ru/> -
4. « »
5. www.autoreview.ru
6. www.km.ru
7. www.jdpower.com
8. <http://avtohistoru.com>
9. www.5koleso.spb.ru
- 10 <http://www.planeta-avto.ru/ford/about/t>
11. www.auto-fca.ru
12. autohistory.jino-net.ru

«_____»_____ 20 .

« _____ » (_____), « _____ », 01/10 18.06.2016

(_____ (_____))
« _____ », _____

1.

1.1. « _____ ».

2.

2.1. « _____ »

2.2. « _____ »

2.3. « _____ » « _____ » ,

3.

« _____ »

(_____ (_____))

3.1. (-)

.....

:

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

3.6.

3.7.

4.

« »

4.1.

4.2.

« ».

4.3.

4.4.

4.5.

4.6.

4.7.

()

5.

5.1.

5.2.

5.3.

2-

6.

« »

« »

390044, . , . , .1
. 35-87-57, 34-30-96

_____ . . .

«____» _____ 20_____ .

. . .

«____» _____ 20_____ .

. . .

E

«

..

»

(, ,)

(, ,)

_____ / _____ /

(, , . . .)

	,	,	-	
	-	,	-	
	-	,	,	
1	2	3	4	5

	,	
1	2	3

(. . .)

:

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

.

/ . . . /

,

«

. .

»

«

»

23.05.01 «

-

»

, ,

,

20__ .



« _____ » (_____)
 , 390044
 : (4912) 35-35-01, 35-88-31 : (4912) 34-30-96, 34-08-42
 E-mail: University@rgatu.ru
 00493480, 1026201074998, 6229000643

« _____ » _____
 20__ .

() _____

 () _____
 () _____

_____ () _____
 _____ « _____ » _____ 20
 ____ .

« _____ » _____ 20 ____ . _____
 20 ____ . « _____ » _____ 20 ____ . « _____ » _____

_____ :
 _____ » _____ 20 ____ . « _____ » _____ 20 ____ .

« _____ » _____ 20 ____ . « _____ » _____ 20

• •

«

»

(—)

:

: 23.05.01

«

—

»

:

:

:

,

()
»

23.05.01 «

-

11.08.2016 1022

:

«

»



..

«

»



..

«

»



..

()

«30»

2019 ..

1

«

»



..

()

-

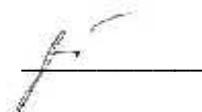
«30_» _

_ 2019 ..

1

-

23.05.01



..

1.

2.

3.

4.

5.

6.

- ()

,

,

-

:

(-5);

,

(-6)

-
(-1);

(-2);

(-3);

,

(-1.1);

(-1.2)

1. (—)

(),

/		
	1.	
1.		
	2.	
2.		
3.		
4.		
5.	—	
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		;
14.		
	3.	
15.		
16.		

· ,
- , : ;
- ;
- ;
- , ;
- ;
- ;

· , « » ,
· ,
· 4. ,
·), : ; (; ;
· (; ;
· () ;) ,
- .

·

1.

_____ - _____ , _____ - _____

_____ - _____

_____ - _____

_____ - _____ , _____ (_____)

_____ - _____ (_____)

_____ - _____ (_____ , _____)

_____ - _____

_____ (_____ - _____)

80...90%

1.
2.

I.

_____ : _____

_____ , _____ , _____ , _____

_____ , _____ 7.1-84 " _____ 7.1-84

" _____ " - _____ , _____

_____ (_____)

_____)

1.
2.
3.

_____ : _____ (_____) , _____

_____ ; _____ (_____) _____ , _____

_____ ; _____ - _____

4. , , (, ,) .

5. , , .- .) .

6. , , , , .

7. - , , (, ,) .

1. . . -

, 1986. - . 36...39. / / .

2. . . . 1978. - 560 . , . - /

2. - ()

48

48

48

48

48

48

48

48

48

48

: 1 - ; 2 - ; 3 -

РЕФЕРАТЫ

(Совершенствование машин и оборудования, применяемых в животноводстве. Сборник научных трудов, Горький, 1983)

УДК 636.0.85.62

Регулирование прочности кормовых гранул в производственных условиях. Некрашевич В. Ф., Сандриков Н. И.
В статье приведены результаты регулирования прочности кормовых гранул в производственных условиях двумя способами. Дается сравнительный анализ возможности применения этих способов регулирования.
Табл. 2, библи. 1.

УДК 631.364.5

Направление и скорость деформации материала в рабочем органе прессы с активной кольцевой матрицей. Челышев С. В.
Аналитически определены зависимость угла между направлением деформации материала и осью прессовальных каналов матрицы, а также скорости деформации от безразмерного конструктивного параметра рабочего органа прессы $\lambda = r/R$ и угла поворота матрицы α в процессе деформации. Приведены графики этих зависимостей для наиболее употребительных в практике значений λ и α .
Рис. 3.

УДК 631.2

Технологические и экономические основы строительства предприятий по промышленному производству белково-витаминных кормов. Мухаров В. Ф., Чекмарев Н. Д.
В статье приводятся примеры внедрения промышленного производства кормов на базе использования сырья крахмального производства в колхозах и совхозах Чувашской и Бурятской АССР.
Накопленный опыт позволяет рекомендовать строительство предприятий по промышленному производству кормов в картофелеводческих хозяйствах с развитием животноводства, в том числе в хозяйствах Горьковской области.
Библи. 5.

УДК 631.363+631.374

Информационные методы обоснования для разработки автоматических загрузочных устройств кормоприготовительных машин. Лазебный А. Ф.
Производительность машин и качество приготовления кормов зависят от равномерности подачи технологического материала к кормоприготовительным машинам. Для этих целей создаются различные конструкции загрузочных устройств к этим машинам.
На основе теории информации разработана методика оценки качественного показателя работы загрузочных устройств кормоприготовительных машин.
Информационный метод позволяет объективно произвести оценку совершенства различных загрузочных устройств к кормоприготовительным машинам.
Рис. 1, библи. 3.

УДК 620.193

К вопросу коррозионного износа деталей холодильных установок, применяемых на животноводческих комплексах. Волков Ю. К.
Установлено, что детали молокоохладительных установок, применяемых на животноводческих комплексах и фермах, подвергаются значительной электрохимической коррозии. Выявлен сложный характер протекающих на поверх-

ностях деталей коррозионных процессов вследствие образования конструктивных материалами гальванических пар, помещенных в промежуточный хладовоситель (воду). Сделан вывод о том, что в результате коррозионного разрушения деталей молокоохладительных установок в условиях животноводческих комплексов резко снижается срок службы холодильных машин.

Библ. 2.

УДК 620.193.013

Влияние аминокислот комбикормов на коррозию железа «Армико» и стали Ст. 3 в растворе хлористого натрия. Яхваров Г. И.

Изучено влияние аминокислотного состава комбикормов (глицина, аланина, фенилаланина, гистидина, треонина, серина, цистеина, пролина и лейцина) на электрохимическую коррозию железа «Армико» и стали Ст. 3 в 3%-ном растворе хлористого натрия. По характеру влияния на электрохимическую коррозию железа и стали исследованные аминокислоты подразделены на три группы. 1-я группа характеризуется наличием критической концентрации (аланин, фенилаланин и лейцин), при которой наблюдается пассивация поверхности, а при других концентрациях наблюдается коррозия. 2-я группа (гистидин, глицин, треонин и серин) является только стимуляторами коррозии. 3-я группа (цистеин, пролин) приводит к заметному торможению анодного растворения металла.

Сделан вывод о необходимости учета аминокислотного состава комбикормов при выборе конструкционных материалов для изготовления деталей кормоприготовительных и кормораздаточных машин.

Рис. 2, табл. 1, библ. 7.

УДК 620.193

Исследование ингибитора для защиты от коррозии деталей молокоохладительных установок ферм. Павлов И. А., Рязанов В. Е.

Исследовано ингибиторное действие настоя горчицы в водопроводной воде по защитному эффекту и пенообразующей способности. Разработана математическая модель процесса. Методом центрального композиционного ротационного планирования проведена оптимизация процесса. В качестве переменных факторов приняты концентрация ингибитора, продолжительность его использования и продолжительность выдержки водного настоя ингибитора до его использования. Показано, что на эффективность использования ингибитора влияют концентрация и продолжительность использования, не оказывает существенного влияния время его предварительной выдержки. Оптимальными концентрациями являются 0,35 ... 0,55% со сроком эксплуатации от 5 до 14 суток, после истечения которых ингибиторная среда требует корректировки по концентрации ингибитора.

Рис. 1, табл. 7, библ. 6.

УДК 620.193.41

Исследование коррозионной активности вод артезианских скважин. Павлов И. А., Рязанов В. Е.

Указывается на важность вопроса защиты от коррозии машин и оборудования животноводческих комплексов и ферм, в частности молокоохладительных установок. Гравиметрическим методом определена скорость коррозии Ст. 3 в водах артезианских скважин. Установлено, что характер коррозионных потерь этой стали в водах артезианских скважин подчиняется закону нормального распределения. Результаты исследований могут быть использованы при планировании технических обслуживаний и ремонтов машин, оборудования животноводческих ферм и комплексов, а также при прогнозировании срока их службы.

Рис. 2, табл. 5, библ. 3.

УДК 619.618.19

Обоснование основных параметров электрического сигнализатора маститов у коров и пример их реализации. Прохоренко Ю. Я., Романов В. М.

Обосновывается целесообразность выявления больных маститом коров по

двум, одновременно измеряемым в процессе доения параметрам молока, коррелиционно связанным с маститом: удельному электросопротивлению молока и разности удельных сопротивлений в каждой из четвертей вымени. Обоснованы уровни разделения больных и здоровых коров по каждому из этих параметров. Описана блок-схема разработанного автоматического сигнализатора маститов, работающего для экономии энергии в импульсном режиме, приведены результаты испытаний сигнализации.

Рис. 1, табл. 1, библи. 4.

УДК 621.372.061

Структурный анализ регуляторного графа электрической цепи и его передаточные функции. Бычков Н. Ф.

Рассмотрены особенности регулярных графов различной степени применительно к расчету электрической сети сельскохозяйственного назначения. Полученные результаты позволяют во многом упростить такие расчеты и повысить уровень надежности и экономичности работы электрооборудования животноводческих построек.

Рис. 3, библи. 2.

УДК 658.382.3.001

К вопросу о вероятностном прогнозировании электротравматизма в сельском хозяйстве. Слободкин А. Х.

Приводятся математические выражения для определения вероятности летального исхода электропоражения на множестве электроустановок при попадании человека под фазное напряжение. Обосновывается необходимость экспериментального определения плотности вероятности распределения сопротивления рабочей обуви. Приведены результаты замеров этих сопротивлений и их зависимость от окружающей среды ферм крупного рогатого скота.

Рис. 2.

УДК 637.125

Нагрев ротационных вакуумных насосов при работе. Семенов Ю. П.

От надежной работы ротационных вакуумных насосов, применяемых на доильных установках, зависит надежная работа всей установки. Одним из отрицательных факторов, влияющих на работу насоса, является его перегрев.

В предлагаемой автором статье приводится методика замера степени нагрева различных частей насоса с помощью электрических датчиков, а также приводится зависимость степени нагрева насоса и производительности от уровня создаваемого напряжения.

Рис. 3, табл. 1.

РЕФЕРАТЫ

(Совершенствование сельскохозяйственной техники, применяемой в животноводстве. Труды, том 107, Горький, 1977)

УДК 631.364.5:519.283

Планирование эксперимента при исследовании коэффициентов трения в процессе прессования полнорационных соломяных кормов. Челышев С. В., Никифорова Г. П.

Приведены математические модели зависимостей статического, динамического внешнего (по стальной шлифованной поверхности) и внутреннего коэффициентов трения полнорационных соломяных кормосмесей от давления прессования, влажности и температуры массы, количества соломы в ее составе и скорости относительного перемещения поверхностей трения. Модели получены при лабораторных исследованиях с применением статистических методов планирования эксперимента и обработки опытных данных. Найдены сочетания уровней этих факторов в пределах их варьирования в опытах, обеспечивающие минимальную величину коэффициентов трения.

Табл. 2, Библ. 3.

УДК 631.364.5.025

Влияние режима гидротермической обработки на состав и питательность комбикорма. Некрашевич В. Ф., Орешкина М. В., Кажуков В. Н.

На основе лабораторных исследований авторами сделан вывод о том, что предлагаемый способ гидротермической обработки комбикорма непосредственно перед гранулированием обеспечивает его увлажнение до необходимой влажности и прогрев до температуры 100°C при незначительном изменении химического состава.

Рис. 1, Табл. 1, Библ. 2.

УДК 631.364.5.025

Обоснование кинематических параметров кондиционера—смесителя кормов с электроподогревом. Кажуков В. Н., Орешкина М. В.

Приведены теоретические предпосылки к обоснованию некоторых конструктивных и кинематических параметров кондиционера—смесителя кормов с электроподогревом и данные экспериментальной проверки влияния частоты вращения лопастного вала и степени заполнения камеры смешивания за время нахождения материала в зоне смешивания и нагрева.

Рис. 1, Библ. 4.

УДК 642.2:620.178.1:636.085.55.002.6

Исследование камер крошения прибора крошимости гранул. Некрашевич В. Ф., Мурованный В. А.

Приведены результаты исследования камер крошения прибора крошимости гранул. Установлено, что наилучшей камерой крошения является та, у которой ококовые стенки выполнены из металлической сетки, позволяющей производить отсеив крошки от гранул и более интенсивно воздействовать на них. Кроме того, применение камеры крошения, имеющей сетчатые боковые стенки, позволяет снизить время анализа на 32%.

Рис. 1, Табл. 1, Библ. 3.

УДК 631.363.

Исследование процесса выталкивания брикетов из конического отверстия.
Некрашевич В. Ф., Немтинов С. М.

В статье приведены результаты теоретического и экспериментального исследования процесса выталкивания брикетов из конической камеры. Показана зависимость работы выталкивания от угла наклона на стенку к оси отверстия. Сделан вывод о том, что используя матрицы, у которых прессование происходит в закрытом коническом отверстии и выталкивание спрессованного материала осуществляется со стороны наименьшего диаметра, можно свести работу выталкивания к минимуму и тем самым значительно снизить общую энергоемкость брикетирования.

Рис. 3. Библ. 3.

УДК 637.125.

Пропускная способность доильных установок с групповыми станками. Жолов И. В., Сучков А. П., Яшнов В. И.

Дан анализ технологического процесса доильной установки УДБ-8 и пути повышения пропускной способности.

Рис. 3.

УДК 637.125

Классификация доильных аппаратов. Чичаев В. М.

В статье на основании анализа литературных и патентных источников предложена схема классификации доильных аппаратов. Определены перспективные направления в конструировании и совершенствовании доильных аппаратов.

Рис. 1. Табл. 1. Библ. 12.

УДК 621.867.004.14

К вопросу определения силы сопротивления движения цепи горизонтальных скребковых транспортеров ТСН-3,0Б. Анисимов А. М.

Установлено, что при значительном запасе прочности транспортеры ТСН-3,0Б работают неудовлетворительно, и срок их службы значительно меньше амортизационного. В предлагаемой статье рассматривается работа отдельного скребка и всего горизонтального транспортера ТСН-3,0Б и приводится уточненная формула расчета сил сопротивления. Анализ работы скребка позволил высветить причину возникновения больших нагрузок на цепь в процессе их эксплуатации и дать рекомендации для недопущения условий их возникновения.

Рис. 2. Табл. 1.

УДК 621.372.061

Решение уравнений состояния системы по топологическим признакам схемы.
Бычков И. Ф.

В работе исследуется способ анализа электрической цепи по структурным признакам схемы, и даются расчетные приемы для решения задачи о токораспределении в трехфазной смешанной цепи сельскохозяйственного назначения.

Рис. 2.

УДК 631.22.613.12

Установка для озонирования воздуха в животноводческих помещениях. Олешевская В. Т.

В статье приводится принципиальное решение одного из способов озонирования среды обитания живых организмов в сельскохозяйственном производстве — улучшения химического состава воздуха путем расщепления молекулярного кислорода и получения агрессивного окислителя — озона с целью уничтожения вредных веществ в животноводческих помещениях. Способ основан на использовании электрического разряда высокого напряжения с помощью бесконтактной

70

3.

1)

_____ ,

_____ ,

$$r = \bar{r} \pm \Delta$$

Δ - ;

\bar{r} - .

$$\bar{r} = \frac{r_1 + r_2 + \dots + r_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$$

n

$$\bar{r} = \frac{r_1 \cdot n_1 + r_2 \cdot n_2 + \dots + r_m \cdot n_m}{n_1 + n_2 + \dots + n_m} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^m r_i n_i$$

r_i - ;

N - .

$$\Delta = X - r \approx r - r \Rightarrow \Delta = r \pm \Delta$$

_____ , ...

$$\Delta\% = \frac{\Delta}{r} \cdot 100\% = \frac{\Delta}{r} \cdot 100\%$$

$$\Delta\% = \frac{\Delta}{mi} \cdot 100\%$$

_____ () ,

_____ ()

$$t^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n-1}.$$

$$t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n-1}}.$$

$$\Delta_n \approx \pm 3t.$$

\bar{r}

$$\Delta_{\bar{r}} = \frac{t}{\sqrt{n}},$$

$$\Delta_{\bar{r}\%} = \frac{\Delta_{\bar{r}}}{\bar{r}} \cdot 100\%.$$

$$P, \\ = 0,95 = 95\%.$$

$$= \bar{r} \pm t \cdot \Delta_{\bar{r}} = \bar{r} \pm t \frac{t}{\sqrt{n}},$$

X - ;
 t - ,
 () .

() (,
) -
 () . r_{mi}

r_{ma}

$$r_{mi} = \bar{r} - t$$

$$r_{ma} = \bar{r} + t.$$

4.

1.

$$Z = x \pm y; \quad \frac{\Delta Z}{Z} = \left(\frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y} \right) \cdot \frac{1}{2}.$$

2.

$$Z = x \cdot y \cdot r \quad Z = \frac{x \cdot y}{r}; \quad \frac{\Delta Z}{Z} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y} + \frac{\Delta r}{r}.$$

()

$$W = 0,1 \cdot B \cdot V \cdot T_p = 0,1 \cdot B \cdot \frac{S}{T_S} \cdot T_p,$$

B - , ;
 V - , / (S T_S);
 T_p - , .

$$\frac{\Delta W}{W} = \frac{\Delta B}{B} + \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta T_S}{T_S} + \frac{\Delta T_p}{T_p}.$$

- $(T_S \quad T_p) - 0,40 \dots 0,70\%$;

- 20- $(S) - 0,20 \dots 0,30\%$,

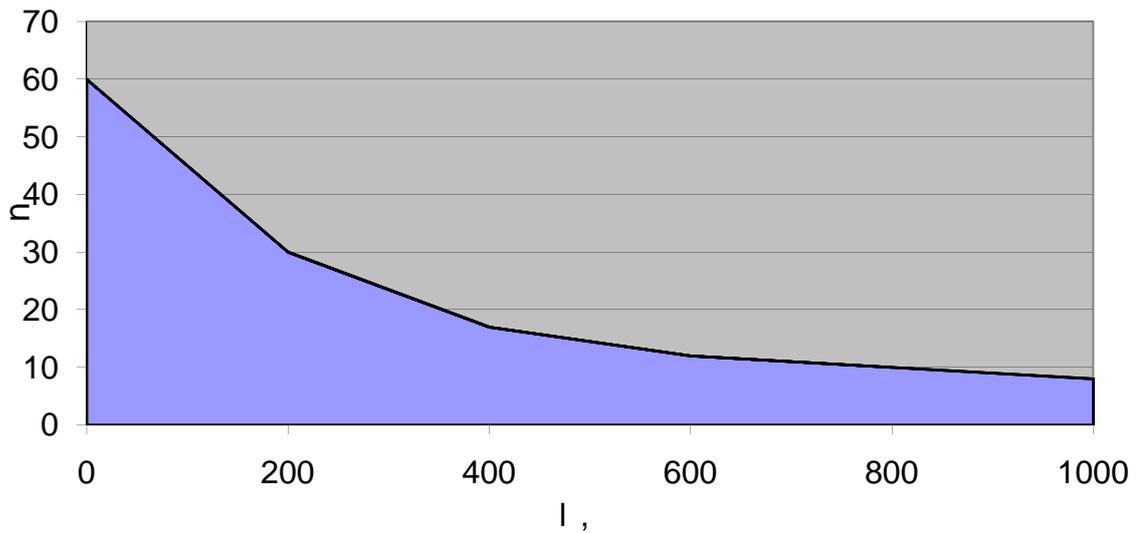
3.

$$Z = x^n; \quad \frac{\Delta Z}{Z} = n \frac{\Delta x}{x}.$$

5.

1) ; ;
2) ; ;
3) ; ;
4) , ;
5) ;
6) ; ;
7) ; ;
8) ; ;
9) ; ;
2) , ;
3) ; ;
- . . . ;
- . . . ;
- ;
4) ;
5) _____
, ;
_____ (. . .)
. . . ;
_____ ;
, ;
- ;
l , ;

$$y = a + bx + cx^2.$$



$a, b, c.$

1(200,29), 2(500,15), 3(800,10).

$$29 = + 200b + 200^2 c$$

$$15 = + 500b + 500^2 c$$

$$10 = + 800b + 800^2 c$$

$$a = 43,356, \quad b = -0,0818,$$

$$c = 0,0000501.$$

$$\hat{T}_n = 43,356 - 0,0818 \cdot l + 0,0000501 \cdot l^2.$$

l ,	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
$,c$	46	29	22	17	15	14	11	10	9	9,5
$\hat{,c}$	35,7	29	23,3	18,6	15	12,3	10,6	10	10,3	11,6
Δ_i	10,3	0	-1,3	-1,6	0	1,7	0,4	0	-1,3	-2,15

Δ_i

$$\dagger^2 = \frac{\sum_{i=1} (\Delta_i - \bar{\Delta})^2}{n-1} = 0,84.$$

),

$$y_i \quad y_i'$$

$$\sum_{i=1}^n v_i^2 \rightarrow \min$$

$$\sum_{i=1}^n (y_i' - y_i)^2 \rightarrow \min$$

$$F = \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i)^2 \rightarrow \min.$$

y_i

y_i'

$$b, \dots$$

$$\begin{cases} \frac{dF}{da} = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i)x_i = 0 \\ \frac{dF}{db} = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + b - y_i) = 0 \end{cases}$$

$$2a \sum_{i=1}^n x_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n bx_i = 2 \sum_{i=1}^n y_i x_i$$

$$2a \sum_{i=1}^n x_i + 2 \sum_{i=1}^n b = 2 \sum_{i=1}^n y_i,$$

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i = a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sum_{i=1}^n y_i = a \sum_{i=1}^n x_i + nb,$$

$n -$

() .

$a \quad b$

1

x_i	y_i	$x_i y_i$	x_i^2
0	50	0	0
2	68,5	137,0	4
4	92,5	370,0	16
6	110,0	660,0	36

8	132,5	1060,0	64
10	152,0	1520,0	100
12	175,0	2100,0	144
14	195,0	2730,0	196
$\sum x_i = 56$	$\sum y_i = 975,5$	$\sum x_i y_i = 8577$	$\sum x_i^2 = 560$

$$\begin{cases} 8577 = 560a + 56b \\ 975,5 = 56a + 8b(x10) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8577 = 560a + 56b \\ -9755 = -560a - 80b \end{cases}$$

$$a = 10,41; \quad b = \frac{1178}{24} = 99,08.$$

5.

$$\sum_{x,y} (y_i - \bar{y})^2 = \min.$$

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] [n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

$$r = 0,8 \dots 0,85.$$

$$r = 1 \quad x \quad y$$

$$r < 1, \quad x \quad y \quad r = 0$$

$$r \geq 0,5;$$

$$K = r^2.$$

$$y = \bar{y} + r \frac{\dagger_y}{\dagger_x} (x - \bar{x}).$$

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41

$\sum x$	$\sum y$	$\sum (x - \bar{x})^2$	$\sum (y - \bar{y})^2$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$	$\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})$
55	230	82,50	1054	385	6344	1558	286

$$\bar{x} = \frac{55}{10} = 5,5; \quad \bar{y} = \frac{230}{10} = 23; \quad t_x = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{82,50}{10} = 8,25;$$

$$t_y = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \frac{1054}{10} = 105,4.$$

y	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41
y	7,1	10,6	14,2	17,7	21,8	24,8	28,3	31,9	35,4	39,0

$$r = \frac{10 \cdot 1558 - 55 \cdot 230}{(10 \cdot 385 - 55^2)(10 \cdot 6344 - 230^2)} = -0,99.$$

$$y = 3,48 + 3,55x.$$

,
, x, 2% 0,98, , 98% y
, ... x.

6.

6.

$$Y = \sum_{i=1}^k A_i Y_i,$$

Y - ;
 A_i - ;
 Y_i - ;
 k - ;
 i - .

$$Y = \sum_{i=1}^k Y_i.$$

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k),$$

$X_1 \dots X_k$ - ,
 $X_1 \dots X_k$, Y ,
 $f(X_1, X_2, \dots, X_k)$

$$\begin{aligned}
 Y &= B_0; \\
 Y &= B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2; \\
 Y &= B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_{12} X_1 X_2 + B_{11} X_1^2 + B_{22} X_2^2; \\
 Y &= B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_{12} X_1 X_2 + B_{11} X_1^2 + B_{22} X_2^2 + \\
 &+ B_{112} X_1^2 X_2 + B_{221} X_1 X_2^2 + B_{111} X_1^3 + B_{222} X_2^3;
 \end{aligned}$$

$$X_j = \frac{(X_i - X_{j0})}{J_j},$$

X_i - ;
 X_{j0} - ;
 J_j - ;
 j - .

	X_1	X_2	X_3	
	5	12	9	
	3	3	1	
	4	7,5	5	
	1	4,5	4	
	3	9	2	
	-1	0,33	-0,75	

, -1, +1,

$n = 2^k$,
 k - .

2

	X_1	X_2	Y
1	+1	+1	Y_1
2	-1	+1	Y_2
3	+1	-1	Y_3
4	-1	-1	Y_4

Y_i ,

$$B_j = \sum_{i=1}^n \frac{(X_{ji} Y_i)}{n}, j = 0, 1, 2, \dots, k.$$

j - ;

k - .

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2$$

$$B_0 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4}{4}; \quad B_1 = \frac{Y_1 - Y_2 + Y_3 - Y_4}{4};$$

$$B_2 = \frac{Y_1 + Y_2 - Y_3 - Y_4}{4}.$$

$$Y = B_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_{12} X_1 X_2$$

	X_0	X_1	X_2	$X_1 X_2$	Y
1	+1	+1	+1	+1	Y_1
2	+1	-1	+1	-1	Y_2
3	+1	+1	-1	-1	Y_3
4	+1	-1	-1	+1	Y_4

X_0

$$B_{12} = \frac{Y_1 - Y_2 - Y_3 + Y_4}{4}.$$

$$Y = B_0 X_0 + B_1 X_1 + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_{12} X_1 X_2 + B_{13} X_1 X_3 + B_{23} X_2 X_3 + B_{123} X_1 X_2 X_3.$$

	X_0	X_1	X_2	X_3	$X_1 X_2$	$X_1 X_3$	$X_2 X_3$	$X_1 X_2 X_3$	Y
--	-------	-------	-------	-------	-----------	-----------	-----------	---------------	-----

1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	Y_1
2	+1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	-1	Y_2
3	+1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	-1	Y_3
4	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1	+1	Y_4
5	+1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-1	Y_5
6	+1	-1	+1	-1	-1	+1	-1	+1	Y_6
7	+1	+1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	Y_7
8	+1	-1	-1	-1	+1	+1	+1	-1	Y_8

_____ ,

$$\sum_{i=1}^n X_{ji} = 0,$$

$j = 1, 2, \dots, n$;

$$\sum_{i=1}^n X_{ij}^2 = n.$$

_____ ,

$$\sum_{i=1}^k X_{ij} X_{ni} = 0, \quad j, n = 0, 1, 2, 3, \dots, k.$$

_____ ,

$$\sum_x (y_i - \bar{y})^2 = \min.$$

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

$n =$ _____ .

$r = 1$ x y
 $r < 1$, $r = 0$
 $r \geq 0,5$;
 $r = 0,8 \dots 0,85$.

$$K = r^2.$$

$$y = \bar{y} + r \frac{\dagger_y}{\dagger_x} (x - \bar{x}).$$

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41

$\sum x$	$\sum y$	$\sum (x - \bar{x})^2$	$\sum (y - \bar{y})^2$	$\sum x^2$	$\sum y^2$	$\sum xy$	$\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})$
55	230	82,50	1054	385	6344	1558	286

$$\bar{x} = \frac{55}{10} = 5,5; \quad \bar{y} = \frac{230}{10} = 23; \quad \dagger_x = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n} = \frac{82,50}{10} = 8,25;$$

$$\dagger_y = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \frac{1054}{10} = 105,4.$$

y	8	11	14	16	21	26	27	32	34	41
y	7,1	10,6	14,2	17,7	21,8	24,8	28,3	31,9	35,4	39,0

$$r = \frac{10 \cdot 1558 - 55 \cdot 230}{(10 \cdot 385 - 55^2)(10 \cdot 6344 - 230^2)} = -0,99.$$

$$y = 3,48 + 3,55x.$$

, 0,98, , 98% ,
 x, 2% , ... y
 x.

’
’
’
’
’
’
’
’

1. []: / . . .
.-3- .- .: , 2010. - 244 .
2. []: / . . .
.-5- .- .: ; 2014. - 244 .- ().
3. []: / . . . , . . .
.- : . . . -
, 2014. - 168 . - ISBN 978-5-7638-2946-4 - « »
4. []: / . . .
.- .: , 2010. - 216 .

6.2

1. []: " " " / . . .
. - .: : - , 2015. - 271 .: .- ().
2. :
.: . . , 2013-271 .- « » / . . - .: - ;
3. : . /
. . . ,- .: , 1993. - 144 .
4. []: / . . . ,- / . . . — .: (172 . — « ») , 2012. —
5. []: / . . . , 2014. - 284 .- ().

6.3

6.4

: /
« », .- 2009- .-
: - , 2009- .- .

6.5

« » - : <http://www.e.lanbook.com>
«Znanium.com»- : <http://znanium.com/catalog.php>
<http://www.naukapro.ru/metod.htm> - ;
<http://www.rupto.ru/> -
();
http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru -
;
: <http://bibl.rgatu.ru/web>

E

..

-

(, ,)

(, ,)

(, , ...) _____ / _____ /

«

... »

:

(.)

_____/ . . . /
« _____ » _____ 20__ .

-

_____ (. . .)

_____ ()

()

_____ (, , -)

1

_____ ()

«____» _____ 20__ .

_____ ()

«____» _____ 20__ .

2

_____ ()

«____» _____ 20__ .

_____ ()

«____» _____ 20__ .

3

_____ ()

«____» _____ 20__ .

_____ ()

«____» _____ 20__ .

4

_____ ()

«____» _____ 20__ .

_____ ()

«____» _____ 20__ .

5

_____ ()

«_____» _____20_____ .

_____ ()

«_____» _____20_____ .

() ()

(. . .)

-

_____ (, ,)

-

_____ ()

_____ ()

:

_____ (, , ,)

_____ ()

« _____ » _____ 20 _____

_____ (, , ,)

_____ ()

« _____ » _____ 20 _____

. . .

«

»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

—

:

: 23.05.01

«

—

»

:

:

:

,

, 2020

()
»

23.05.01 «

-

11.08.2016 1022

:

«

»



..

«

»



..

«

»



..

()

«31»

2020 .,

1

«

-

»



..

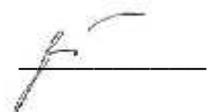
«31_» _

_ 2020 .,

1

-

23.05.01



..

()
23.05.01 «

- , -
»

,
.
() ,
.
()
,
;
.

1. ()

() -
-
-
.
() -
:
- ;
- ,
.
() -
.
() -
() -
,
.
« ».
()

« - - - - - »;

- - - - - (- - - - -)

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

- - - - -).

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

- - - - - ;

- - - - - (- - - - - , - - - - -) ;

- - - - - . . .);

- - - - - ;

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

- - - - - ;

- - - - - ;

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

- - - - - ;

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

2. ()

2.1

23.03.03(190600.62) «

»:

:

;

».

2.2

540 (15 () -
 -)

1. ()
 1 - ()

/	()	-	()	
			-	.
.		-	5	100
.		1. - 2. - 3. - - -	5	40
.		, - - . , , - - - , .	5	260
			5	120

().

(),

2.5

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

- ;

3.

- Times New Roman. () - 14.

- 10 , - 20 . 1,25 .

4 -

30 ,

1” “ .1”,

2.1.

“ ”

() .

—(1).

“ 1” .

-
- ;
- ;
- : [18]
- :
1. , . . . : . . . / . . . , -
 2011. - 304 . - (. . .) . - -
 . : . 298-299.
 2. , . . . : . . . / . . . , — 2-
 ” . — :
 , 2013 . — 272 .
 3. , . . . : . . . -
 / . . . , . . . , - : . -
 , 2008. - 352 . : . , - (. . .) . - : .
 349. - ISBN 978-985-475-265-5.
 4. , . . . : . . . / — . . . , 2011. — 336
 . : .
 5. , . . . : . . . :
 / — . . . , 2007. — 560 . : .
 :
 1. , . . . : . . . :
 2007. — 288 . : .
 2. , . . . : . . . / — . . . , 2007. - 224 . : .
 3. , . . . :
 . . . / . . . , . . . , ;
 — 3- . , . — :
 « . . . » , 2008. — 272 .
 4. , . . . : . . . / — . . . , 2007. — 560
 . : .
 5. , . . . : . . . c : .
 / . . . , - : . , 2009. - 158 .
 6. , . . . : . . . / . . . , — 2-
 ” . — : . , 2013 . — 272 .
 7. . . . : : . . . , 2013. — 216 .

1. <http://window.edu.ru/> - " : -
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> -
3. <http://www.garo-info.ru/> -
4. « »
5. www.autoreview.ru
6. www.km.ru
7. www.jdpower.com
8. <http://avtohistoru.com>
9. www.5koleso.spb.ru
- 10 <http://www.planeta-avto.ru/ford/about/t>
11. www.auto-fca.ru
12. autohistory.jino-net.ru

_____ «_____» _____ 20 .

« » (), « », 01/10.1-11 14.01.2014

(« () »)

1.

1.1.

« ».

2.

2.1. « »

2.2. « »

2.3 . « » « » ,

3. « »

(())

3.1 (-)

....

:

3.2.

3.3.

3.4.

3.5.

3.6.

3.7.

4. « »

4.1.

4.2. « ».
4.3. - ,
4.4. .
4.5. .
4.6. .
4.7. , .

() .
5.
5.1. .
5.2. , .
5.3. 2- , .

6.
« »

390044, . , .1
. 35-87-57, 34-30-96

«____» _____ 20____ .
..

« »

«____» _____ 20____ .
..

«

. .

»

_____ (, ,)

_____ (, ,)

_____ / _____ /

(, , . . .)

	,	,	-		
	-	,	-		

	-	,		
1	2	3	4	5

	,	
1	2	3

_____ (. . .)

:

- ,

;

-

;

-

;

-

;

-

;

-

;

-

;

-

;

-

.

_____ /

. . . /

,

«

. .

»

«

»

23.03.03

-

, ,

,

20__ .



«

..

» (

)

... , .1, . , 390044
.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 : (4912) 34-30-96, 34-08-42
E-mail: University@rgatu.ru
00493480, 1026201074998, 6229000643

« ____ » _____
20__ .

() _____
_____ () _____
_____ () _____

_____ () _____
_____ « ____ » _____ 20
_____ .

« ____ » _____ 20__ . _____
20__ . « ____ » _____ 20__ . « ____ » _____

... _____
: _____

_____ » _____ 20__ . « ____ » _____ 20__ .
... _____

« ____ » _____ 20__ . « ____ » _____ 20__
... _____

<

..

>

-

23.05.01

-

,

<

>



, 2020

378.2 (072)

74.58 73

441

:
« »,
« »

441

23.05.01

« » - : , 2020. – 184 .

23.05.01

- (« »),

23.05.01

«_____» -

23.05.01 -

, «25» _____ 2018 . _5_

378.2 (072)

ISBN 978-5-98660-337-7

74.58 73

1.	.....	4
2.	.....	6
3.	.....	8
4.	.....	8
1.	.....	8
2.	.....	9
5.	.....	10
	.....	11
	.....	11
	.....	12
	.....	12
6.	.....	13
7.	.....	14
8.	.....	17
9.	.....	22
10.	.....	23
11.	.....	27
12.	.....	28
13.	.....	32
13.1.	.....	32
13.2	.....	35
13.3	.....	40
13.4	.....	42
	.....	43
1	.....	44
2	.....	44
3	.....	46
4	.....	45

1.

()

/

23.05.01

-

,

()

«_____»

23.05.01

-

,

()

«_ _ _ _ _»

:

•

;

•

.

,

/

23.05.01

-

,

-

/

23.05.01

-

.

4

.

-

/

23.05.01

-

,

()

«

» () , () ()
() . , -

50 .

/ 23.05.01
- , ()
« ».

, ,
,

/ 23.05.01

/ 23.05.01

/ 23.05.01 -
, () « »,

30

(-),

,

.

,

,

,

.

.

7

.

.

2.

- ()

,

-

; ()

,

() -

,

.

,

,

.

-

,

.

-

,

,

,

.

-

,

() -

,

.

-

,

.

-

,

,

.

-

,

.

-

,

.

3.

1. .
2. .
3. .
4. , , , .
5. -
6. .
7. .
8. ,) , () ,
9. 3
10. - 2,5 .

4.

:

1. ;
2. ;
3. ;
4. .

1.

1.1. -

1.2.

()

1.3.

1.4.

: — ; — ;
— , — .
 , —
 .
 ,
 ,
 , , , ,
 , .
 , , .
 , — , — ,
 — .

2.

2.1.

, , 90 .
 .
 ,
 , , ,
 .

()
:

“2”- 50%

“3”- 50%-65%

“4”- 66%-85%

“5”- 86%-100%

2.2.

:

-

;

-

.

.

3.

.

,

.

,

.

,

,

.

(1)

4.

.

,

.

.

:

-

;

-

;

-

.

5.

(2):

1. ();

2. ;

3. ;

4. .

1. ()
)

·
:

2. ,

·

·

: «

» « ».

()

3

7.

,

,

,

·

,

,

,

·

()

·

·

·

,

·

:

,

,

·

,

·

,

)

:“

...”

1:1 (

)

1: (

).

10,

-

2.

: ”

...”

()

,

-

.

6.

1.

(, , .),

2.

« » -

« - »,

3.

4.

5.

(. . ,)

« »,

6.

(. . ,)

« »,

7.

). (

8.

" "

(,
 "),
 (, " "
 ")
 , ,
 (, " " "),

7.

/	,	-
1.	: (-2); (-3); (-5); , (-6); (-8); , (-9).	. , , , , . , , , , .

	<p>(-5);</p> <p>,</p> <p>-</p> <p>(-6);</p> <p>,</p> <p>-</p> <p>(-8);</p> <p>-</p> <p>(-12);</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>-</p> <p>(-15);</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>(-16);</p> <p>(-17);</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>(- 18).</p>	<p>,</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>.</p>
4.	<p>-</p> <p>,</p> <p>1 «</p> <p>»:</p> <p>(-1.2);</p>	<p>.</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>,</p>

	<p> $(-1.4);$ $(-1.5);$ $(-1.7);$ $1.10);$ $(-1.13).$ </p>	
--	---	--

8.

– () –

;

– () –

,

– ;

– () –

– .

1. () ()

() :

- :

-

- ,

- ;

- :

- ,

- ,

- ,

- ;

- ,

- ;

- ,

- ;

- :

- ;

- :

- ,

- ,

- ;

- , , , , ,

- ;

—

;

—

,

,

.

2.

:

1 «

»:

-

:

—

-

:

—

,

,

,

,

;

—

,

;

—

,

;

-

:

—

;

-

:

—

,

,

;

:

—

,

,

-

;

—

,
;

—

—

;

—

,

,

;

—

;

—

,

;

—

,

;

—

;

—

—

;

—

,

,

;

—

,

,

;

—

;

—

,

,

;

—

,

;

—

,

,

,

.

:

—

,

,

,

;

—

,

,

—

,

;

—

;

—

;

—

;

—

;

—

;

—

;

—

—

;

—

,

—

;

—

,

;

—

;

—

;

—

—

;

—

.

—

;

—

;

—

,

.

(4)

10.

—

/

23.05.01

-

,

«11»

2016

1022

/

23.05.01

-

,

()

«

»,

«

..

».

,

-

-

,

-

,

,

-

.

-

/

23.05.01

-

.

/

23.05.01

-

() « »

(). ()

,

,

.

.

,

23.05.01 «

-

».

,

,

,

,

.

,

,

,

.

,

.

-

.

:

;

,

,

,

-

,

23.05.01 ;

;

«

-

»

?

:

, . . .

" "

·
·
)

(

?

· ,

,

,

,

-

· ,

,

-

, -

·

,

,

·

·

,

,

·

,

,

·

,

,

·

,

·

·

"

"

,

,

·

·

,

11.

2,5

·
,
« »,
»,
»,
».

·
,

·

·

·

, « »,

·

·

12.

·

,

(-

).

:

—

,

;

—

(),

(

,

,

,

);

—

;

—

,

,

(

,

,

,

,

,

).

.

,

:

—

,

, -

90

;

—

,

, -

;

:

)

:

-

-

,

,

;

-

-

,

;

-

-

,

;

)

:

-

;

-

300

;

-

,

,

;

)

,

:

-

,

;

—
;
)

— (

):

—

;

—

.

,

3

.

,

(

).

(

)

,

(

)

.

13.

13.1.

1. [] : . / , . - . : , 2015. - 464 .
2. [] : / . . , . . . - . : , 2014. - « » - 154 .
3. [] : / . . . - . : , 2015. - « » - 117 .
4. [] : / . . , . . . - . : , 2015. - « » - 508 .
5. [] : / . . , . . . - . : , 2015. - 592 .
6. [] : / . . . - 3- . ; . - . : , 2014. - 320 . - ().
7. [] : / - 5- . ; . - . : ' : , 2014. - 496 .
8. [] : / . . . - 2- . . . - . : , 2015. - 640 .
9. [] : / . . . - . : , 2014. - « » - 47 .
10. [] : : - . . , 2016.

- « ».- 122 .
11. , .
[]: / , .- .
: , 2016. - 544 .
12. . , . .
2014, : <http://www.biblio-online.ru>
“ – 213 .
13. . . :
. – . : , 2012. : . – 542 .
14. , . . . 2 . 1:
. [] / . . -
.: , 2018. – . - 276 .
15. , . . . 2 . 2:
. [] / . . -
.: , 2018. – – 246 .
16. , . . : /
. , . , . - . : , - ,
2018.: - (:)— «ZNANIUM.COM» - 99 .
17. . . []:
/ . , . , . — .
. — : - , 2016 —
: <http://www.iprbookshop.ru/66036.html>.— «IPRbooks» - 99 .
18. -
[]: / .
. - . - . :
« », 2014. - : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100560>. - [« »] – 320 .
19. . , . . 2- . ,
. ():
.: , 2015-
:/ <http://www.biblio-online.ru/> - 131 .

20. ():
 .: , 2015-
 :/ <http://www.biblio-online.ru/> - 319 .
21.
 . 3 . .3:
 . - .: , 2015. - 256 .
22.
 . 3 . .2:
 . - .: , 2014. - 319 .
23. , . . . ,
 2 5- 2015 .
 :/ <http://www.biblio-online.ru> « » - 813 .
24. , . . . , :
 - 2- : , 2014. - 396 .
25. ,
 1.- : « » . , 2012.- 316
26. : . : 3 .1./
 ; - .:
 , 2008 - 240 .
27. , . . .
 []/ , - .: -
 , 2013. 262 .
28. -
 : [] : / C .: . . .
 , - :
 , 2011.-
 «IRPbooks». - : <http://www.iprbookshop.ru/28388> - 121 .
29. , . . . -
 : . [] :
 / , - . — .: .

, 2015. – « ».- : <http://e.lanbook.com/book/66420> -

118 .

30. []:
/ . . . - 2-
., . - . : « », 2013.- :
<http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=38428>. - [« »] – 329 .

31. -
[]: / . .
. . - . . - . :
« », 2014. – : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100560>. - [« »] – 320 .

32. []: / . . , . . . - .
. - . : « », 2015 – :
<http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=132000>. - [« »]. . – 304
;

33. , . . . []:
- / . . . - 2- . ; . . - . :
, 2013. - 192 .

34. , . . .
[]:
. " " / . . . - . :
, 2014. - () - 288 .

35. , . . . ,
[]: / . . . -
. : , 2015. – () – 560 .

36. . . : / . . .
. - . : - , 2013 – « » - 320 .

37. : /
. ., 2014- « » - 131 .38

13.2

1. []: / , []. - 2-
„ . - .: , 2015. - 680 .
2. []: / . .
[].
3. 3- .; . - - - : , 2014. - 573, [2] .
4. , . : /
. „ . . - 3- .; . - .: ,
2016. - - 134 .
5. , . . []:
/ . . . - .: , 2015. - « » - 231 .
6. []:
/ - .: , 2015. - « » -
134 .
7. :
. - 11- .; . - .:
, 2011. - 384 . 2. . :
. - 2- .; . - .: , 2012. - 423 .
8. [] / . . , . . . - 2- .; . - . -
: - , 2013. - 113 .
9. . 20 2010 .
[] . - .: , 2010. - 227 .
10. , . []:
, . / ,
. - .: - , 2008. - 216 .
11. , .
[] : , 080502
" / ,

12. []: .
: -
.. , 2016. – « » - 245 .
13. /- :: , 2010.- 336 .
14. () : .- :: , 2013 – 543 .
15. .. : / .. ,
.. , .. .- . , 2010.
16. . [] :
/
. - 3- . - : , 2015. - 640 .
17. , . . . : . / .. .— :
; .: - , 2018.: .— (: () . -
«ZNANIUM.COM» — 271 .
18. , . . []:
/ .. , .. .— . — :
: , 2012. — 171 . — :
<https://e.lanbook.com/book/4938>. — . - « »
19. , . . : / ; . . - 2-
. ; . . - .: , 2016. - 351. - () . - ISBN 978-5-9916-8524-5 : 60.99. - « » . - :
<http://www.biblio-online.ru/> - 235 .
20. / . . , . . ,
.. .- :: , 2015 – 348 .
21. , . . [] :

- " / - . : , 2012. - 416 . -
 (. . . .).
22. - . : . «
 », 2001 – 342 .
23. :
 - . :
 , 1990. – 283 .
24. , , : . . :
 , 2010. - 464 .
25. , [] :
 , " / - .
 : , 2009.: . - (.) - 568 .
26. : :
 / - . :
 « » , 2006. ISBN 5-7695-2638-6 – 480 .
27. , , ,
 , 2013. . - 288 .
28. : : 3 . 2. /
 , ; - - . :
 , 2008 – 822 .
29. : : 3 . 3. /
 , ; - -
 . : , 2008 – 822 .
30. , [:
]: / , ,
 ; - . : , 2013. - 272 .
31. - :
 / - , 2013. – 431 .

32. []:
/ . . . , . . .
, . . . ,— : , 2012.—
-- 81 .
33. , . . .
[]:
" " " "
" / - . :
, 2007 - () - 224 .
34. , . . . -
[] :
/— - - : , 2008.: . - () - 439 .
35. : / . . .
, . . . - 2 ., . . . - . :
- , 2013. - «Znanium.com» - 352 .
36. []:
/,
. . .— . . - :
. . . . ,
, 2012. - «Iprbooks» - 387 c.
37. , . . .
[] / . . . , - 2013. -
« » - 271 .
38. , . . . :
[]:
" " / - .
: , 2014.- () - 224 .

39. : / . .
 , . . . - . : : - , 2014. -
«Znanium.com» - 524 .

40. : .
 : . . . - , 2011-
« » - 194 .

41. []:
 / . — . —
 : , 2014- «Iprbooks» — 199 c.

42. , .
 []:
 , " "
 " , " "
 " / , . - 11- . - . : , 2012. -
 317 .

<http://www.garant.ru/>

<http://www.consultant.ru/>

13.3

1. : , : . - . / :
 ,
 , -
 . - 1921, . - ., 2017 -
 - ISSN 0235-2443. - : ()
 1987)

2. « » :
<http://www.novtex.ru/bjd/>

3. « » :
<http://www.school-obz/org/>

4. « » : <http://www.gz-jurnal.ru/>

5. []:
" " " - 12
2012-2017.

6. /Network World. []:
" " " - 12 - 2012-2017.

7.
" " " - 2009 - , 2018- - ISSN
2077-2084.

8. : - ./ :
« » - 1972- - : 2018- - - ISSN 0321-4249.

9. - ,
1993 - ISSN 1810 4894.

10. : - /
" " " :
" - 2000- , 2017.

	http://www.vkr-vuz.ru/
- ()	http://bibl.rgatu.ru/web/EBS.asp
« »	https://le-man.ru
« »	https://karmen.lada.ru
	http://www.garant.ru/
	http://www.consultant.ru/

- « » - : <http://www.academia-moscow.ru/>
- «IPR-Books» - : <http://iprbookshop.ru>
- « » - : <http://e.lanbook.com>
- « » - : <http://www.trmost.ru/>

!

:

- 1. , , ,
() .
- 2. .
- 3. .
- 4. .

- 150 .

: () -

; () - ;

() - , —

. , ,

- . - 49.

!

1. :

_____ . / . ∴

- 1) 5-6;
- 2) 7-8;
- 3) 9-10;
- 4) 11-12.

2. :

:

1) 5) ;

2) ; 6) ;

3) ; 7) .

4) ;

3. : :

4. :

:

— _____ ;

— _____ ;

— _____ ;

— _____ ;

— _____ ;

— _____ ;

5. :

:

1) 5)

2) 6)

3))

4)

) ,) ,
 -
))
) ,)
) -) ,

1	2	3	4	5	6

3

-

23.05.01

-

5

	· · ·		- (-)	%	-	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

«

. . .

»

23.05.01

-

«

»

2020

-656.13 (075)

23.05.01

-

,

11.08.2016 ,

1022

:

- . , ,
- « »;
- . , , «
- »;
- . , , «

:

- . . «
- »
- «
- »

23.05.01

-

,

«_____»

-

23.05.01

-

, «25» _____ 2018 . _5_

1.	4
2.	9
2.1.	9
2.2.	10
2.3.	21
3.	24
3.1.	24
3.2	25
3.3. ()	26
3.4.	27
3.5.	30
3.6.	33
3.7.	35
3.8.	36
	39

(. documentum - « , , ») – , ,
() , , .
(,), , – , (),
, . ,
, . ,
().
, . , ,
, . ,
, (),
, ()
, .

1. ,

- « . . . » 29 2012 . 273- «
- »;
- 31.12.2014 . 500- «
- »;
- «
- » 05.04.2017 . 301;
- «
- 29.06.2015 , 636;
- »
- ;
- ,
- ;
- ,
- 08.04.2014 -
- 44/05 ;
- ;
- .

(-)

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

()

),

().

«

», «

«

«

23.05.01

),

),

-
-
-
-
-

2). () ,
 ()

, , 1/3 , ..
 , . ,
 .

2.2.

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

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

1.

7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

2.
3.
4.
5.
6.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.

-
-
-
-
-

1.
2.

)

(

).

3.

(, . -
, ,
).

. ,
, ,
, .
, - ,
, .
, ,
, ,
, .

TimesNewRoman, () - 14 ,
70-90 4 (210 297), () (210 297).

2.2.1

(210 297)

4

MicrosoftWord,

MicrosoftOffice.

MicrosoftWord

:

•

14

;

12 ,

;

• 2 ,
- 18 , ;

• - 14 ,
;

• ()
- Arial, NewRoman ();

•
(); ;
•
; , ,
; ,

• , _____ ;
; ;

• « »
;

• , , , ,
;

• , , , ,
(, : -
20 , , 5 , ,

.1, .2, 9.

- 5 ,

- 10 .

15 .

: «...
()».

[6, . 15].

1,50; 1,75; 2,00 .

- 1 1 5 .
- 2 10 100 .
- 3 10 40° .

() ,

, ,

10.

2.2.2

, ,

.

.

, , ,

.

()

, - .

,

, .

,

, : 1.1, 1.2, 1.3 . .

, : 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 . .

()

.

: 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 . . .

2.2.3

()

(1.1) 1).

4 (-)

90°

1.1» (1) (. 1.2).

«... 1» «...»

()

2.2.4

11

AI

1, 2, 3, 4, (« »).

1,

(2.104-71).

« »).

AutoCAD,

1-2

(CD),

2.2.4.1

1 (594×841) [10].

11.

n

1×3, 3×4

2.2.4.2

(2:1; 4:1; 10:1 (1:2; 1:50; 1:100), [11].
(1:1).

1.

1 –

	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

[1].

1:25; 1:100

(, « (1:10)»),

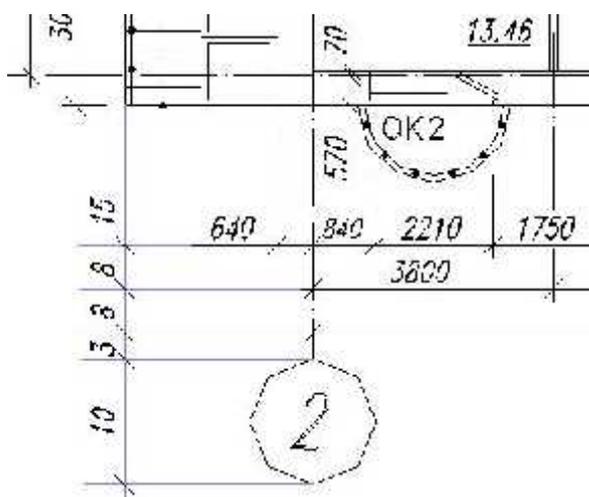
2.2.4.3

9

[12],

12.

6.



1 -

- 15 ,

7 - 8 .
3 - 4 .

()

()

(

).

5%

()

1. ()

« - » , « » . . .

(,)

3. (-)

(,),

()

()

4.

·
·

,

,

,

7...9

·

5.

· ·

,

,

—

·

()

,

,

,

5

·

·

·

6.

-

()

,

,

,

·

·

()

·

-

·

1. .- ., 2000.- . 2, § 1.- . 43-57.

1. / . . . -2- ., .- .: ., 2012.- .1-3.
2. .1: . -432 .: .- . .: .
429-432.

1. , 1995 –1996 . / (.). .- .: ., 1997.- 250 .

1. 14846-81, - .: - ., 1981.- 47 .

1. . . 650786 , 23 39/00.
/ . . , .- 0723953/20-14; . 24.04.84; .
07.01.89; . 1 // .- 1989.- . 15, 8.- .5

1. .: . . VII .- . .- , 2006.- 41 .

2. . / . .

.// .- 2011.- 5.- . 7 – 10.

()

,

,

.

,

,

,

,

,

,

,

,

,

.

,

,

...

,

.

.

.

2.3.

,

,

.

-

4

.

(TimesNewRoman, 14

1,5).

()

⁴

:

-

20

,

- 25

,

- 30

,

- 15

.

, 60-80

.

,

.

2

-

.

.

,

.

() ,

,

,

,

,

)

.

,

,

,

.

,

-

.

,

.

(-)..

3.1.

- (6)

)

(

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

;

,

;

;

;

;

;

,

;

()

"

"

,

,

.

,

,

-

-

,

,

,

,

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

3.2.

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

3.3.

()

()



3.4.

23.05.01

-
-
-
-
-
-
-

-
-
-
-
-

2/3

,
 . (,) ,
 ,
 .
 .
 « » , « » , « » , « » .

3.5.

.
 ,
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 .
 (,) ,
 .
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 (7) .
 , -
 .
 .
 « » , « » ,
 « » .
 :
 ;
 ;
 - ,
 ,

-
-
-

,

;

,

;

,

.

,

.

-

,

«

. . .

».

(31.08.2017,

1)

,

,

,

3.6

3

-

,

.

3.6.1

,

,

()

3.6.2

(

14).

3.6.3

() ()
() ()

3.6.4

2

3

3.6.5

•

•

3.6.6

3.6.7

•

•

3.6.8

3.6.9

3.6.10

3.6.11

3.6.12

3.6.13

:

•

•

•

•

3.7.

3.7.1

6

3.7.2

3-

3.7.3

3.7.4

"

"

3.7.5

10

3.7.6

3.7.7

3.8.

3.8.1

3.8.2



• ;
(),
(, ,
,) ;

• ;
• , ,
(, , ,
, , ,
) .

3.8.3

3.8.4

• :
• , - 90 ;
• 20 ; , -
• - 15 .

3.8.5

) :
• -
, -
; , -
• -
• ;
•

-

) ;
• :

;

300

•
•
•

;

,

;

,

)
•
•
•

,

:

,

;

)
•
•
•

;

-

(

):

3.8.6

3

,

(

(

).

)

,

(

)

(

).

1. :
- 2- - :
 , 2008. - 176 .
- 2 2.105-95.
- 3 21.1101-2013
- 4 7.12-92. ,
- 5 8.417-81.
- 6 7.1-2003. ,
7. ,4-
 / : , 2005. - 128 .
9. 2.104-2006.
10. 2.301-68.
11. 2.302-68.
12. 2.303-68.
13. 2.304-81.
14. 2.306-68.

1. (, , ,) (, , ,).
2. (, , , ,) .
3. 5301 (, , , ,) -
4. (, , , , ,) (, , , , ,) .
5. (, , , ,) (, , , , ,) .
6. (, , , , ,) (, , , , ,) .
7. (, , , , ,) (, , , , ,) .
8. -45143 (, , , , ,) (, , , , ,) .
9. (, , , , ,) (, , , , ,) .
10. (, , , , ,) (, , , , ,) .
11. (, , , , ,) (, , , , ,) .
12. (, , , , ,) (, , , , ,) .
13. (, , , , ,) (, , , , ,) .
14. 6520 (, , , , ,) (, , , , ,) -

« _____ »

_____ / _____ /

() _____

23.05.01.

« _____ »

-

»

(, ,)

.

()

()

.

.

()

.

.

()

()

. :

. :

«

• •

»

23.05.01

_____ -

_____ /

_____ /

()

()

« _____ » _____ 2017 .

()

: _____

_____ /

_____ /

()

()

_____ /

_____ /

()

()

:

_____ / _____ /
() ()

_____ / _____ /
() ()

_____ / _____ / _____ -
() ()

_____ / _____ / _____ /
() ()

2017 .

«

• •

»

: _____

: 23.05.01 « _____ - _____

» _____

:

.

« _____ »

_____ 2016 .

(_____ , _____)

1.

« _____ » _____ 2017 .

2.

3.

4.

) - (

5.

) (

6.

,

		,	

.			
---	--	--	--

.			

7.

()

()

«__» _____ 2017 .

:

23.05.01

-

«

. . .

»

. . . .

1.

;

(

)

2.

,

,

(

,

-

,

,

,

)

3.

,

,

4.

(;)

1. _____

2. _____

3. _____

5.

()

« _____ », - _____ - _____

_____ 23.05.01 « _____

_____ - _____ », _____ « _____

_____ ».

/ _____ /

_____ , _____

. « _____ » _____ 2017 .

,

... ..

(. . .)

()

.

/

()

/

1.

1.1

- . :
- 4 (210 297);
- () ;
- 14 , ;
- ;
- ;
- () ,
- ;
- () . 2)
- ;
- 10 1 .

1.2

, .

» _____ 20 .

(. . .) (. . .)

1.3

, (,).

,

, , - .

().

: , , , , .
.
.

2.

2.1 ()
() .

, .
.
.

2.2

.
()
« »

« 1», « 2». (), :
,
.
« »;

3.

3.1

.
.
3.2 « »
().

« » .

3.3

:
1.1., —

3.4

« . 5» « .5».

3.5 , .

3.6 . .

3.7 « ».

4.

4.1 -

4.2 . ,

4.3 . ,

. .), (

4.4 . ,

, « ».

5.

1. ! . :

2. ... 2-3 .

3. ().

4. -

5. , . - ,

, , , , ,

. .

6. ,

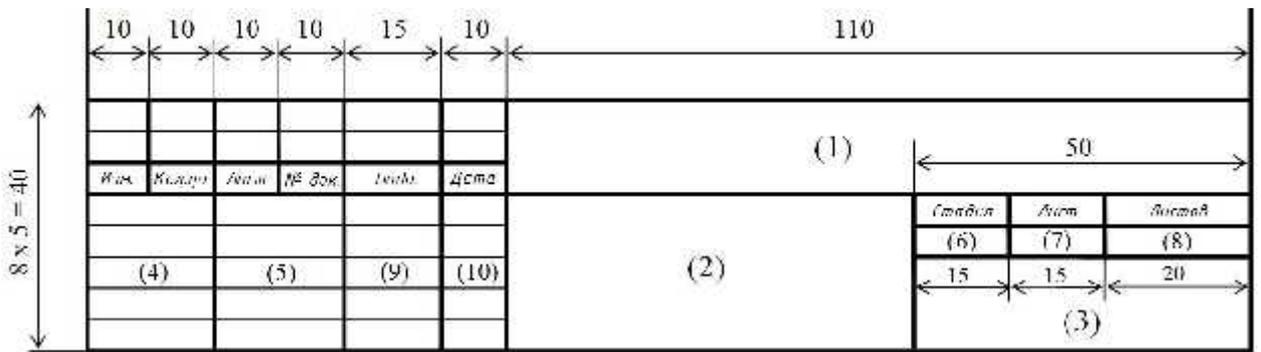
« ».

, . , -
 . , .
 , .
 . . .
 . , .
 . .
 1,5-2 . .
 7. : (,).
 8. (,). :
 1 . . 10
 () 1,0 . 3-4 .
 . -14
 : .

()

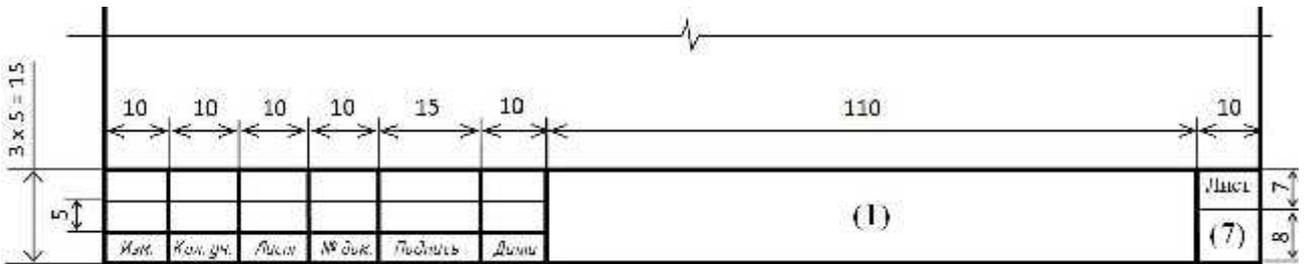
9.1 –

()

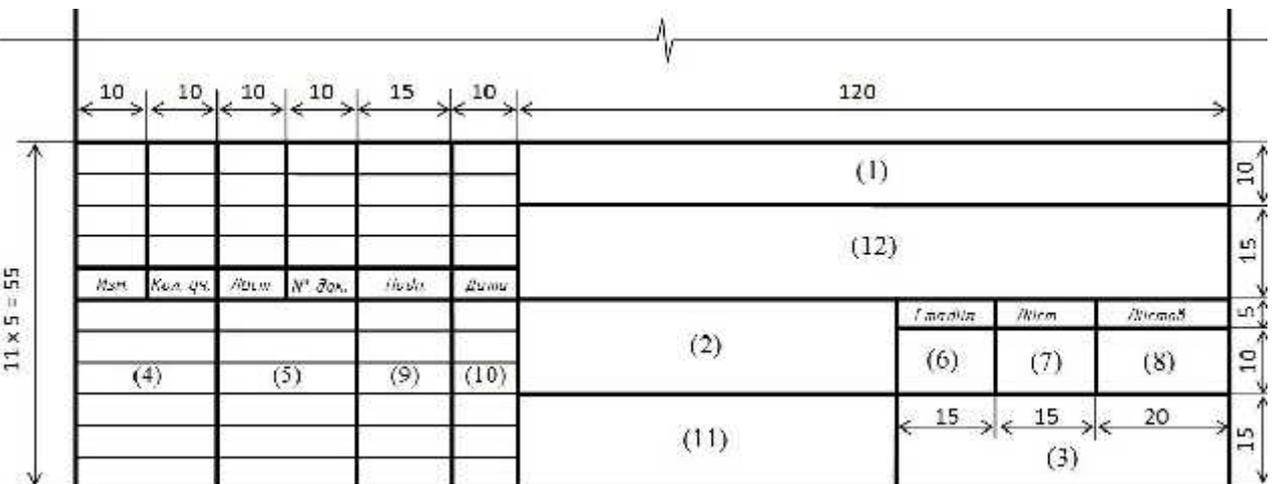


9.2 –

()



9.3 –



- 1 - , , , ;
 , , , ;
 - 2 - ;
 - 3 - ;
 - 4 - (, ,) ;
 , , , 4 ;
 - 5 - , , ;
 - 6 - ;
 - 7 - ;
 - 8 - () ;
 , 5 ;
 - 9 - , (, ,) ;
 - 10 - (, ,) ;
 - 11 - , (, ,) ;
 , , , -
 - 12 - .

()

Technical drawing template with dimensions and text. The drawing is enclosed in a rectangular frame with a width of 20 units. The top section contains a grid of text 'ТЕКСТ' (TEXT) arranged in three rows. The first row has 12 characters, the second and third rows have 14 characters. Dimensions are indicated: a vertical dimension of 5 units at the top center, a vertical dimension of 10 units between the first and second rows, and a horizontal dimension of 15 units between the first and second columns. The right side of the top section has a vertical dimension of 5 units. The middle section is a large empty area with a zigzag break line. The bottom section contains another grid of text 'ТЕКСТ' (TEXT) arranged in three rows, with 12 characters in the first row and 14 characters in the second and third rows. A vertical dimension of 10 units is shown between the second and third rows. The bottom section has a vertical dimension of 5 units at the bottom center. A table with 6 columns and 2 rows is located at the bottom left, with headers: Имя, Место, Вол. у/ч, № док., Подпись, Дата. A small box labeled 'Лист' (Sheet) is located at the bottom right.

Имя	Место	Вол. у/ч	№ док.	Подпись	Дата

Лист

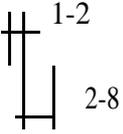
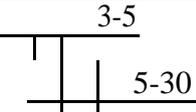
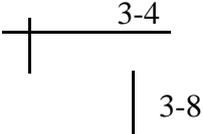
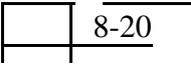
()

11.1 –

Основные форматы		Дополнительные форматы	
Обозначение	Размеры сторон, мм	Обозначение	Размеры сторон, мм
A 0	841x1189	A 0x2	1189x1682
		A 0x3	1189x2523
A 1	594x841	A 1x3	841x1783
		A 1x4	841x2378
A 2	420x597	A 2x3	594x1261
		A 2x4	594x1682
		A 2x5	594x2102
A 3	297x420	A 3x3	420x891
		A 3x4	420x1189
		A 3x5	420x1486
A 4	210x297	A 4x3	297x630
		A 4x4	297x841
		A 4x5	297x1051
		A 4x6	297x1261
		A 4x7	297x1471
		A 4x8	297x1682
		A 4x9	297x1982

()

12.1 –

			()
1	2	3	4
1 ()		- ; - ; - , ; -	
2		- ; - ; -	$\frac{3}{3} \frac{2}{2}$
3		- ; -	$\frac{3}{3} \frac{2}{2}$
4		- ()	$\frac{3}{3} \frac{2}{2}$
5		-	$\frac{3}{3} \frac{2}{2}$
6		-	$\frac{3}{3} \frac{2}{2}$
7		- , ; - , ; («)	$\frac{3}{3} \frac{2}{3}$
8		- .	1,5
9		- ; - ,	$\frac{3}{3} \frac{2}{2}$

()

2.304-81

-

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПР

СТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдежзийклмнопрст

уфхцчшщъыьэюя

12345678903

АБВГДЕЖЗИЙКЛМ

НОПРСТУФХЦЧШ

ЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдежзийклмн

опрстуфхцчшщъ

ыьэюя

ПРОТОКОЛ ЗАСЕДАНИЯ АПЕЛЛЯЦИОННОЙ КОМИССИИ

_____ 20 __ г.

г. Рязань

Заседание апелляционной комиссии проведено в соответствии с Положением об апелляционной комиссии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева».

Слушали:

заявление выпускника _____
факультета по направлению подготовки / специальности _____

(Фамилия Имя Отчество полностью)

об апелляции процедуры проведения государственного экзамена по _____
_____ о
несогласии с результатами аттестационного испытания, выставленными выпускнику на
государственной итоговой аттестации.

(Ф.И.О.)

Апелляционная комиссия, рассмотрев заявление выпускника _____
_____ факультета по направлению подготовки /
специальности _____

(Фамилия Имя Отчество полностью)

Приняла решение:

- об обоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и о повышении оценки за государственное аттестационное испытание (с указанием оценки);
- об обоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и о повторном проведении государственного аттестационного испытания для указанного обучающегося;
- о необоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Председатель апелляционной комиссии _____

Члены апелляционной комиссии:

« ___ » _____ 20 __ г.

«С решением апелляционной комиссии ознакомлен(а)»

Выпускник _____

« ___ » _____ 20 __ г.

УТВЕРЖДАЮ
Врио ректора ФГБОУ ВО РГАТУ
А.В. Шемякин
«30» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ
в Рязанском государственном агротехнологическом университете
имени П.А. Костычева на период 2021 - 2022 гг.

2021 год

Содержание

Пояснительная записка

1. Общие положения

Концептуально-ценностные основания и принципы организации воспитательного процесса в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева (далее Университет)

1.1. Методологические подходы к организации воспитательной деятельности в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А.Костычева

1.2. Цель и задачи воспитательной работы в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева Содержание и условия реализации воспитательной работы в образовательной организации высшего образования

1.3. Воспитывающая (воспитательная) среда Университета

1.4. Направления воспитательной деятельности и воспитательной работы

1.5. Приоритетные виды деятельности обучающихся в воспитательной системе Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева

1.6. Формы и методы воспитательной работы в Университете

1.7. Ресурсное обеспечение реализации воспитательной деятельности в Университете

1.8. Инфраструктура Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, обеспечивающая реализацию рабочей программы воспитания

1.9. Социокультурное пространство. Сетевое взаимодействие с организациями, социальными институтами и субъектами воспитания

2. Управление системой воспитательной работы в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева

2.1. Воспитательная система и управление системой воспитательной работой в Университете

2.2. Студенческое самоуправление (со-управление) в Университете

2.3. Мониторинг качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева представляет собой ценностно-нормативную, методологическую, методическую и технологическую основу организации воспитательной деятельности в вузе.

Областью применения рабочей программы воспитания (далее – Программа) в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева (далее – университет) являются образовательное и социокультурное пространство, образовательная и воспитывающая среды в их единстве и взаимосвязи.

Программа ориентирована на организацию воспитательной деятельности субъектов образовательного и воспитательного процессов.

Основным средством осуществления воспитательной деятельности является воспитательная система и соответствующая ей Рабочая программа воспитания и План воспитательной работы.

Рабочая программа выстраивает свою воспитательную систему в соответствии со спецификой профессиональной подготовки в Университете.

При выстраивании воспитательной системы следует исходить из следующих положений:

1. Воспитательная работа – это деятельность, направленная на организацию воспитывающей среды и управление разными видами деятельности воспитанников с целью создания условий для их приобщения к социокультурным и духовно-нравственным ценностям народов Российской Федерации, полноценного развития, саморазвития и самореализации личности при активном участии самих обучающихся.

2. Программа призвана оказать содействие и помощь субъектам образовательных отношений в разработке структуры и содержания Рабочей программы воспитания и Плана воспитательной работы образовательной организации высшего образования.

3. Рабочая программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А.Костычева разработана в соответствии с нормами и положениями:

- Конституции Российской Федерации;
- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

– Федерального закона от 05.02.2018 г. № 15-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам добровольчества (волонтерства)»;

– Указа Президента Российской Федерации от 19.12.2012 г. № 1666 «О Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;

– Указа Президента Российской Федерации от 24.12.2014 г. № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»;

– Указа Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» (с изменениями от 06.03.2018 г.);

– Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

– Указа Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг.»;

– Распоряжения Правительства от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

– Распоряжения Правительства от 29.11.2014 г. № 2403-р «Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;

– Плана мероприятий по реализации Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.11.2014 г. № 2403-р;

– Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29.12.2014 г. № 2765-р «Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы»;

– Постановления Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

– письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.02.2014 № ВК-262/09 «Методические рекомендации о создании и деятельности советов обучающихся в образовательных организациях»;

– Приказа Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) от 14.08.2020 №831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации

в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату предоставления информации»;

– Посланий Президента России Федеральному Собранию Российской Федерации.

– Государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий»;

- Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года;

- Стратегии развития молодежи Российской Федерации на период до 2025 года;

- Программы Гражданско-патриотического воспитания студентов аграрных вузов России на 2021-2025 годы;

– Устава Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А.Костычева;

– Локальных нормативных актов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А.Костычева и др.

4. Рабочая программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А.Костычева разработана в традициях отечественной педагогики и образовательной практики и базируется на принципе преемственности и согласованности с целями и содержанием Программы воспитания в системе СПО.

5. Программа воспитания является частью ОПОП, разрабатываемой и реализуемой в соответствии с действующим с действующим федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС).

Во исполнение положений Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» в университете разработаны:

– **Рабочая программа воспитания** в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева (определяет комплекс основных характеристик осуществляемой в университете воспитательной деятельности);

– **Рабочие программы воспитания** как часть ОПОП, реализуемых Рязанским государственным агротехнологическим университетом имени П.А. Костычева (разрабатывается на период реализации образовательной программы и определяет комплекс ключевых характеристик системы воспитательной работы университета (принципы, методологические подходы, цель, задачи, направления, формы, средства и методы воспитания, планируемые результаты и др.));

– *Календарный план воспитательной работы* Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, конкретизирующий перечень событий и мероприятий воспитательной направленности, которые организуются и проводятся университетом и (или) в которых субъекты воспитательного процесса принимают участие.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Концептуально-ценностные основания и принципы организации воспитательного процесса в университете

Концептуально-ценностные основания.

Приоритетной задачей государственной политики в Российской Федерации является формирование стройной системы национальных ценностей, пронизывающей все уровни образования.

При разработке рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы и содержания воспитательного процесса использовались положения Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, в которой определены следующие **традиционные духовно-нравственные ценности**:

- приоритет духовного над материальным;
- защита человеческой жизни, прав и свобод человека;
- семья, созидательный труд, служение Отечеству;
- нормы морали и нравственности, гуманизм, милосердие, справедливость, взаимопомощь, коллективизм;
- историческое единство народов России, преемственность истории нашей Родины.

Принципы организации воспитательного процесса в университете:

- системности и целостности, учета единства и взаимодействия составных частей воспитательной системы университета (содержательной, процессуальной и организационной);
- природосообразности (как учета в образовательном процессе индивидуальных особенностей личности и зоны ближайшего развития), приоритета ценности здоровья участников образовательных отношений, социально-психологической поддержки личности и обеспечения благоприятного социально-психологического климата в коллективе;
- культуросообразности образовательной среды, ценностно-смыслового наполнения содержания воспитательной системы и организационной культуры университета, гуманизации воспитательного процесса;
- субъект-субъектного взаимодействия в системах «обучающийся – обучающийся», «обучающийся – академическая группа», «обучающийся – преподаватель», «преподаватель – академическая группа»;

- приоритета инициативности, самостоятельности, самореализации обучающихся в учебной и внеучебной деятельности, социального партнерства в совместной деятельности участников образовательного и воспитательного процессов;
- со-управления как сочетания административного управления и студенческого самоуправления, самостоятельности выбора вариантов направлений воспитательной деятельности (в зависимости от традиций университета, его специфики, отраслевой принадлежности и др.);
- соответствия целей совершенствования воспитательной деятельности наличествующим и необходимым ресурсам;
- информированности, полноты информации, информационного обмена, учета единства и взаимодействия прямой и обратной связи.

Приведенные выше принципы организации воспитательной деятельности согласуются с методологическими подходами к организации воспитательной деятельности в университете.

1.2. Методологические подходы к организации воспитательного процесса в университете

В основу рабочей программы воспитания положен комплекс методологических подходов, включающий подходы:

- ценностно-ориентированный,
- системный,
- системно-деятельностный,
- культурологический,
- проблемно-функциональный,
- научно-исследовательский,
- проектный,
- ресурсный,
- здоровьесберегающий,
- информационный.

Ценностно-ориентированный подход - в основе управления воспитательным процессом лежит созидательная, социально-направленная деятельность.

Системный подход - предполагает рассмотрение воспитательного процесса как открытой социально-психологической, динамической, развивающейся системы, состоящей из двух взаимосвязанных подсистем: управляющей (руководство вуза, проректор по воспитательной работе, заместитель декана по воспитательной работе, куратор учебной группы, преподаватель) и управляемой (студенческое сообщество вуза, студенческий актив, студенческие коллективы, студенческие группы и др.).

Системно-деятельностный подход - позволяет установить уровень целостности воспитательной системы вуза, а также степень взаимосвязи ее подсистем в образовательном процессе.

Культурологический подход - способствует реализации культурной направленности образования и воспитания и направлен на создание в вузе

культуросообразной среды и организационной культуры, а также на повышение общей культуры обучающихся, формирование их профессиональной культуры и культуры труда.

Проблемно-функциональный подход - позволяет осуществлять целеполагание с учетом выявленных воспитательных проблем и рассматривать управление системой воспитательной работы вуза как непрерывную серию взаимосвязанных, выполняемых одновременно или в некоторой последовательности управленческих функций (анализ, планирование, организация, регулирование, контроль), сориентированных на достижение определенных целей).

Научно-исследовательский подход – воспитательную работу в ООВО как деятельность, имеющую исследовательскую основу и включающую вариативный комплекс методов теоретического и эмпирического характера.

Проектный подход - разрешение имеющихся социальных и иных проблем посредством индивидуальной или совместной проектной или проектно-исследовательской деятельности обучающихся под руководством преподавателя. Проектная технология имеет социальную, творческую, научно-исследовательскую, мотивационную и практико-ориентированную направленность.

Ресурсный подход - нормативно-правовое, кадровое, финансовое, информационное, научно-методическое, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации воспитательного процесса.

Здоровьесберегающий подход – направлен на повышение культуры здоровья и сбережение здоровья субъектов образовательных отношений, создание здоровьесформирующей и здоровьесберегающей образовательной среды, актуализацию и реализацию здорового образа жизни.

Информационный подход - позволяет определять актуальный уровень состояния воспитательной системы вуза и иметь ясное представление о том, как скорректировать ситуацию.

1.3. Цель и задачи воспитательной работы в университете

Воспитание студентов является приоритетным направлением деятельности университета, имеет системный характер, осуществляется в тесной взаимосвязи учебной и внеучебной работы, строится в соответствии с действующими нормативными документами и требованиями.

Цель воспитательной работы – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Задачи воспитательной работы в университете:

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- содействие росту престижа аграрных специальностей;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливой обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- формирование культуры и этики профессионального общения;
- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- повышение уровня культуры безопасного поведения;
- развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

В системе воспитания в рамках воспитательного процесса университет ориентируется на формирование следующих компетенций:

социально-культурная компетенция: предполагает понимание закономерностей исторического развития человечества; знание мировой истории и истории Отечества, уважительное отношение к отечественной истории; сознательное и ответственное отношение к духовно-нравственным ценностям и моральным нормам, сформированность мировоззренческих понятий и идеалов, нравственного поведения; эстетических вкусов, выбор честного жизненного пути; понимание безусловной ценности семьи, забота о старшем и младшем поколениях.

Формирование данной компетенции основывается на ценностях: человек, отечество, семья, культура, добро и красота через включение студентов в следующие виды социальных практик: успешное освоение учебного плана направления подготовки, социокультурные проекты, историко-краеведческая работа, деятельность творческих, волонтерских объединений, дискуссионных клубов и др.

Гражданско-патриотическая компетенция: проявляется в социальных чувствах, содержанием которых является любовь к Отечеству, готовность подчинить его интересам свои частные интересы, гордость достижениями и культурой своей Родины, желание сохранять её культурные особенности, стремление защищать интересы Родины и своего народа, уважение к другим народам и странам, к их национальным обычаям и традициям; способность принимать на себя ответственность, участвовать в выработке совместных

решений, совершать выбор, в поддержании и развитии демократических институтов и институтов гражданского общества; толерантность, уважительное отношение к представителям других наций, культур, конфессий, уважительное отношение к истории своего народа, отечества. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: отечество, нация, народ, мир, гражданственность, патриотизм, свобода.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: историко-архивная работа, поисковые отряды, дискуссионные клубы, социально-значимая деятельность и благотворительные акции, участие в смотрах-конкурсах и фестивалях патриотической тематики и др.

Профессионально-трудовая компетенция: направлена на профессиональное, социальное и личностное самоопределение; планирование будущего образа и качества жизни, профессионального пути и карьеры; готовности к постоянным изменениям в личной и профессиональной жизни (мобильность, конкурентоспособность, инновационное мышление, инициатива, самостоятельность, ответственность, производительность); готовность к адаптации на рынке труда, к профессиональному росту. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: труд, профессиональная деятельность, общество.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: успешное освоение учебного плана направления подготовки, участие в работе студенческих трудовых отрядов, участие в работе СКБ, малых инновационных предприятий при вузе, трудовой семестр, учебно-производственные практики, освоение дополнительных квалификаций и др.

Эколого-валеологическая компетенция: направлена на ответственное отношение к окружающей среде, формирование природоохранного и ресурсосберегающего мышления и поведения, понимание сущности и взаимосвязи социальных и природных процессов, эволюции научных идей; утверждение ценностей здоровья и здорового образа жизни, укрепление здоровья во всех его аспектах (физический, психологический, социальный); формирование культуры сексуального поведения; нетерпимое отношение к разным формам зависимости (наркомания, табакокурение, алкоголизм, и др.). В основе формирования данной компетенции - ценности: человечество, природа, земля, здоровье.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: природоохранная деятельность, акции экологического содержания, занятия физической культурой и спортом и др.

Информационно-коммуникативная компетенция: направлена на формирование мотивации к социальному взаимодействию, совместной деятельности, сотрудничеству со сверстниками и старшим поколением; навыков работы в группе, способности к установлению продуктивных социальных связей, овладению приемами и техниками общения; формирование поисковых и аналитических умений в работе с информацией, способности к систематизации, классификации, осмыслению информации в разных контекстах; понимание

сущности природных и социальных явлений; владение информационными технологиями, компьютерными и интернет-технологиями; критическое отношение к информации, в т.ч. к информации, распространяемой СМИ. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: человек, познание, знание, истина, уважение, понимание, взаимодействие. Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: работа в органах студенческого самоуправления, работа в творческих и научно-исследовательских группах, организационно-деятельностные игры, участие в работе студенческих СМИ и др.

Личностно-развивающая компетенция: направлена на формирование внутреннего нравственного императива, активной жизненной позиции, реализации своего мировоззрения, системы ценностей; формирование готовности и способности учиться на протяжении всей жизни, работать над изменением своей личности, поведения, деятельности и отношений с целью прогрессивного личностно-профессионального развития; формирование творчески-преобразовательной установки по отношению к собственной жизни, способность к преодолению трудностей, решению проблем, принятию решений и выбору оптимальной линии поведения в нестандартных и сложных ситуациях; выраженная мотивация к установлению личностных отношений, устойчивость по отношению к неблагоприятным факторам среды.

Формирование данной компетенции основывается на ценностях: самоопределение, самореализация, самообразование.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: тренинги личностного роста, участие в работе молодежных форумов и конференций, различные формы общественно-полезной деятельности и др.

2. СОДЕРЖАНИЕ И УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В УНИВЕРСИТЕТЕ

2.1. Воспитывающая (воспитательная) среда университета

Воспитывающая среда вуза - движущая сила, источник мотивации личности к самореализации, саморазвития, самораскрытия потенциала студента, несущего ответственность за свой жизненный и профессиональный выбор.

Среда рассматривается как единый и неделимый фактор внутреннего и внешнего психосоциального и социокультурного развития личности, таким образом, человек выступает одновременно и в качестве объекта, и в роли субъекта личностного развития.

Образовательная среда представляет собой систему влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении.

Воспитывающая (воспитательная) среда – это среда созидательной деятельности, общения, разнообразных событий, возникающих в них отношений, демонстрации достижений.

Воспитывающая среда является интегративным механизмом взаимосвязи социокультурной, инновационной, акмеологической, рефлексивной, адаптивной, безопасной, благоприятной и комфортной, здоровьесформирующей и здоровьесберегающей и других сред.

2.2. Направления воспитательной деятельности и воспитательной работы в университете

2.2.1. Направления воспитательной деятельности

Указанные цели и задачи реализуются посредством различных направлений воспитательной деятельности:

- **гражданско-патриотическое и правовое воспитание** – меры, способствующие становлению активной гражданской позиции личности, осознанию ответственности за благополучие своей страны, усвоению норм права и модели правомерного поведения;
- **духовно-нравственное воспитание** – воздействие на сферу сознания студентов, формирование эстетических принципов личности, ее моральных качеств и установок, согласующихся с нормами и традициями социальной жизни;
- **профессионально-трудовое воспитание** – формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики;
- **эстетическое воспитание** – содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства;
- **физическое воспитание** - совокупность мер, нацеленных на популяризацию спорта, укрепление здоровья студентов, усвоение ими принципов и навыков здорового образа жизни;
- **экологическое воспитание**, понимаемое не только в узком, природоохранном, а в предельно широком – культурно-антропологическом смысле.

2.2.2. Направления воспитательной работы

Содержанием воспитательной работы в университете являются различные виды совместной деятельности преподавателей и студентов, которые осуществляются по следующим направлениям:

- приоритетные направления: гражданско-патриотическое и духовно-нравственное воспитание;

– вариативные направления: профессионально-трудовое, научно-образовательное эстетическое, экологическое, спортивно-оздоровительное, студенческое самоуправление.

Таблица 1. Направления воспитательной работы в университете и соответствующие им воспитательные задачи

№ п/п	Направления воспитательной работы	Воспитательные задачи
Приоритетная часть		
1.	гражданско-патриотическое	Воспитание и развитие гражданственности, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье, патриотического и национального самосознания
2.	духовно-нравственное	Воспитание духовно-нравственной культуры, развитие ценностно-смысловой сферы и духовной культуры, нравственных чувств и крепкого нравственного стержня
Вариативная часть		
3.	профессионально-трудовое	Формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики
4.	научно-образовательное	Подготовка высококвалифицированных специалистов - выполнение образовательных программ, научно-исследовательская деятельность, дающая основы аналитического мышления и практического опыта. способствующая повышению интеллектуального уровня
5.	физическое	Развитие физических и духовных сил, укрепление выносливости и психологической устойчивости, формирование потребности в здоровом образе жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья
6.	эстетическое	Содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства
7.	экологическое	Развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения, понимаемое не только в узком, природоохранном, а в предельно широком – культурно-антропологическом смысле
8.	Студенческое самоуправление	Соединения интересов личности в развитии и самореализации с интересами государства – в подготовке профессиональных кадров для экономики страны и гармоничной социализации молодого человека в обществе.

2.3. Приоритетные виды деятельности обучающихся в воспитательной системе университета

Приоритетными видами деятельности обучающихся в воспитательной системе в университете выступают:

- проектная деятельность как коллективное творческое дело;
- волонтерская (добровольческая) деятельность;
- учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность;
- студенческое международное сотрудничество;
- деятельность и виды студенческих объединений;
- досуговая, творческая и социально-культурная деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий;
- вовлечение студентов в профориентацию;
- вовлечение студентов в предпринимательскую деятельность;
- профилактика негативных явлений в социальной среде;
- другие виды деятельности обучающихся.

2.4. Формы организации и методы воспитательной работы в университете

Под *формами организации* воспитательной работы понимаются различные варианты организации конкретного воспитательного процесса, в котором объединены и сочетаются цель, задачи, принципы, закономерности, методы и приемы воспитания в Университете.

Основные формы организации воспитательной работы выделяются по количеству участников данного процесса:

- а) массовые формы работы: на уровне района, города, университета;
- б) мелкогрупповые и групповые формы работы: на уровне учебной группы и в мини-группах;
- в) индивидуальные формы работы: с одним обучающимся.

Все формы организации воспитательной работы в своем сочетании гарантируют с одной стороны – оптимальный учет особенностей обучающегося и организацию деятельности в отношении каждого по свойственным ему способностям, а с другой – приобретение опыта адаптации обучающегося к социальным условиям совместной работы с людьми разных идеологий, национальностей, профессий, образа жизни, характера, нрава и т.д.

Методы воспитания – способы влияния преподавателя/организатора воспитательной деятельности на сознание, волю и поведение обучающихся Университета с целью формирования у них устойчивых убеждений и определенных норм поведения (через разъяснение, убеждение, пример, совет, требование, общественное мнение, поручение, задание, упражнение, соревнование, одобрение, контроль, самоконтроль и др.).

В процессе воспитательной работы в университете используются технологии воспитания, ведущие к самовоспитанию, саморазвитию. При этом соблюдается гуманистическая направленность методов воспитания, происходит индивидуализация и оптимизация их использования, в зависимости от ситуации.

В целом же используются следующие методы:

- *методы патриотического воспитания*, формирования гражданской позиции (учебные занятия, кураторские часы, акции, соревнования, интеллектуальные игры и др.);

- *методы включения студентов* в разнообразные виды коллективной творческой деятельности, способствующей формированию самостоятельности и инициативы (студенческое самоуправление, общеуниверситетские праздники, декады специальностей, занятия в творческих кружках, спортивных секциях, в волонтерском движении, в конкурсах, в третьем трудовом семестре);

- *методы нравственного воспитания*, воспитания культуры поведения и общения, формирования здорового образа жизни (учебные занятия, беседы, акции, кураторские часы, месячники, диспуты, дискуссии, тренинги и др.)

- *методы совместной деятельности* преподавателей и студентов в воспитательной работе, принимающей формы сотрудничества, соучастия (учебные занятия, профессиональные конкурсы, выставки творческих работ, конференции, олимпиады, презентации);

- *методы взаимодействия* преподавателей, студентов и родителей в воспитательном процессе (родительские собрания, индивидуальные консультации, праздники, профориентационная, санитарно-профилактическая деятельность и др.)

- *методы формирования* профессионального сознания, интереса к выбранной специальности (учебные занятия, научно - практические конференции, профессиональные конкурсы, экскурсии на базовые предприятия, беседы со специалистами);

- *методы нравственного воспитания* - воспитания культуры поведения и общения, формирование здорового образа жизни (учебные занятия, беседы, акции, кураторские часы, диспуты, дискуссии и др.);

Реализация конкретных форм и методов воспитательной работы воплощается в календарном плане воспитательной работы, утверждаемом ежегодно на предстоящий учебный год на основе направлений воспитательной работы, установленных в настоящей рабочей программе воспитания.

2.4. Ресурсное обеспечение реализации рабочей программы воспитания в образовательной организации высшего образования

Ресурсное обеспечение воспитательной деятельности университета направлено на создание условий для осуществления деятельности по воспитанию обучающихся в контексте реализации основных профессиональных образовательных программ.

Ресурсное обеспечение реализации рабочей программы воспитания в университете включает следующие его виды:

- нормативно-правовое обеспечение;
- кадровое обеспечение;
- финансовое обеспечение;
- информационное обеспечение;
- научно-методическое и учебно-методическое обеспечение;
- материально-техническое обеспечение.

Нормативно-правовое обеспечение воспитательной деятельности разрабатывается в Университете в соответствии с нормативно-правовыми документами вышестоящих организаций, сложившимся опытом воспитательной деятельности, имеющимися ресурсами и включает следующие документы:

- концепция воспитательной деятельности;
- Программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева;
- Рабочие программы воспитания (как часть основных профессиональных образовательных программ, реализуемых университетом, на период реализации образовательной программы)
- Календарный план воспитательной работы в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева;
- приказы, распоряжения, положения, определяющие и регламентирующие воспитательную деятельность;
- протоколы решений Учёного совета, на котором рассматривались вопросы воспитательной деятельности;
- отчёты о проделанной воспитательной работе за год.

Кадровое обеспечение. Управление воспитательной деятельностью обеспечивается кадровым составом, включающим следующие должности: ректор (уполномоченный проректор), начальник управления по социально-воспитательной работе, начальники отделов УСВР, руководитель студенческого спортивного клуба, директор студенческого дворца культуры, обеспечивающие воспитательную деятельность по направлениям. Административный, учебно-вспомогательный и обслуживающий персонал УСВР, студенческого спортивного клуба и других подразделений, привлекаемых к организации воспитательной деятельности, определяется университетом в соответствии с существующими нормами расчёта штатного расписания.

В учебных структурных подразделениях университета воспитательную деятельность организуют заместители деканов по воспитательной работе, преподаватели из числа научно-педагогических работников, кураторы академических групп, руководители студенческих объединений и др.

Организаторы воспитательной деятельности обязаны проходить курсы повышения квалификации не реже 1 раза в 3 года.

Информационное обеспечение воспитательной деятельности направлено на:

- информирование о возможностях для участия обучающихся в социально значимой деятельности, преподавателей - в воспитательной деятельности и их достижениях;

- наполнение сайта университета информацией о воспитательной деятельности и студенческой жизни;
- информационную и методическую поддержку воспитательной деятельности;
- планирование воспитательной деятельности и её ресурсного обеспечения;
- расходование средств на организацию культурно-массовой, физкультурной и спортивной, оздоровительной деятельности;
- поиск, сбор, анализ, обработку, хранение и предоставление информации;
- организацию студенческих СМИ;
- дистанционное взаимодействие всех участников (обучающихся, педагогических работников, органов управления в сфере образования, общественности);
- дистанционное взаимодействие университета с другими организациями социальной сферы.

Информационное обеспечение воспитательной деятельности включает: комплекс информационных ресурсов, в том числе цифровых, совокупность технологических и аппаратных средств (компьютеры, принтеры, сканеры и др.).

Финансовое обеспечение. Финансирование воспитательной деятельности обеспечивает условия для решения задач воспитания. Реализация воспитательной деятельности имеет многоканальное финансирование:

- средства для организации культурно-массовой, физкультурной и спортивной, оздоровительной работы с обучающимися в объеме месячного размера части стипендиального фонда, предназначенной на выплаты государственных академических стипендий студентам и государственных социальных стипендий студентам по образовательным программам среднего профессионального образования и двукратного месячного размера части стипендиального фонда, предназначенной на выплаты государственных академических стипендий студентам и государственных социальных стипендий студентам, по образовательным программам высшего образования (ст.36 п.15 ФЗ-273);
- субсидии на реализацию программ развития деятельности студенческих объединений (на конкурсной основе);
- средства университета от приносящей доход деятельности;
- другие источники, не запрещенные законом.

Использование указанных средств на иные, в том числе ремонтные, хозяйственные работы и услуги, приобретение мебели и хозяйственного инвентаря и другие цели, не связанные с воспитательной деятельностью, не допускается.

Университет вправе предусмотреть выделение доли средств от приносящей доход деятельности на организацию воспитательной деятельности среди обучающихся, проходящих обучение на внебюджетной основе.

Научно-методическое обеспечение воспитательного процесса рассматривается в трех направлениях: организационно-информационное (научно-методическая база, банк передового педагогического опыта и студенческих инноваций, издательская деятельность), технологическое (сбор и обработка информации, планирование и проведение мероприятий по внедрению системы качества), методическое (внедрение во все процессы профессиональной

образовательной организации системы менеджмента качества, обобщение, представление и распространение опыта работы преподавателей).

Постоянный обмен мнениями и проведение специальных исследований по вопросам:

- сущности воспитательного процесса;
- проблемам организации ВР;
- способов решения содержательных задач;
- обоснования форм и методов осуществления воспитательной работы;

В основу научно-методического обеспечения положены следующие принципы: гуманизации, вариативности, опережающего характера образовательно-воспитательных программ, адресности, разнообразия форм обучения, социального партнерства.

Материально-техническое обеспечение воспитательной деятельности позволяет:

- проводить массовые мероприятия, собрания, досуг и общение обучающихся, групповой просмотр кино- и видеоматериалов, организовывать сценическую работу, театрализованные представления;
- организовывать специализированные семинары, выездные стажировки по изучению опыта организации ВР в других вузах.
- выпускать печатные и электронные издания и т.д.;
- проводить систематические занятия физической культурой и спортом, секционные спортивные занятия, участвовать в физкультурно-спортивных и оздоровительных мероприятиях, выполнении нормативов комплекса ГТО;
- обеспечивать доступ к информационным ресурсам Интернета, учебной и художественной литературе, коллекциям медиаресурсов на электронных носителях, к множительной технике для тиражирования учебных и методических текстографических и аудио- и видеоматериалов, результатов творческой, научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся.

2.6. Инфраструктура университета, обеспечивающая реализацию рабочей программы воспитания

Инфраструктура университета, обеспечивающая реализацию рабочей программы воспитания, включает в себя:

- помещения для работы органов студенческого самоуправления - объекты, обеспеченные средствами связи, компьютерной и мультимедийной техникой, интернет-ресурсами и специализированным оборудованием;
- спортивные сооружения - спортивные игровые залы и площадки, оснащённые игровым, спортивным оборудованием и инвентарём, открытый стадион широкого профиля;
- помещения для проведения культурного студенческого досуга и занятий художественным творчеством, техническое оснащение которых обеспечивает качественное воспроизведение фонограмм, звука, видеоизображений, а также

световое оформление мероприятия (актовый зал, репетиционные помещения и др.);

– объекты социокультурной среды (музеи, библиотека, центры и др.);

– зоны отдыха;

– образовательное пространство, рабочее пространство и связанные с ним средства труда и оборудования; службы обеспечения; иное.

Для организации воспитательной деятельности в общежитиях предусмотрены соответствующие помещения (спортивные комнаты, помещения для культурно-массовых мероприятий и кружковой работы и т.п.), имеются спортивные площадки для игровых видов спорта.

2.7. Социокультурное пространство. Сетевое взаимодействие с организациями, социальными институтами и субъектами воспитания

Воспитание студентов осуществляется через формирование социокультурного пространства вуза – создание условий, которые обеспечивают возможность продуктивного взаимодействия субъектов воспитательного процесса.

Социокультурное пространство вуза характеризуется как пространство:

– построенное на ценностях, устоях общества, нравственных ориентирах, принятых вузовским сообществом;

– правовое, где в полной мере действует основной закон нашей страны – Конституция РФ, законы, регламентирующие образовательную деятельность, работу с молодежью, и более частное – Устав университета и правила внутреннего распорядка;

– высокоинтеллектуальное, содействующее приходу молодых одаренных людей в фундаментальную и прикладную науку, где сообщество той или иной научной школы – одно из важнейших средств воспитания студентов;

– пространство высокой коммуникативной культуры, толерантного диалогового взаимодействия студентов и преподавателей, студентов друг с другом;

– продвинутых информационно-коммуникационных технологий;

– открытое к сотрудничеству, с работодателями, с различными социальными партнерами, в том числе с зарубежными;

– ориентированное на психологическую комфортность, здоровый образ жизни, богатый событиями, традициями, обладающими высоким воспитательным потенциалом.

Средствами создания социокультурного пространства выступают: интеллектуально-творческая атмосфера вуза, включение воспитательных идей в содержание образовательных программ; традиции, корпоративные отношения, которые создают особый университетский дух; эстетическое окружение.

Источниками воспитания в университета являются: содержание образования, корпоративная культура, разнообразная деятельность (учебная, внеучебная, исследовательская, общественно-полезная, социально-культурная, инновационная).

Социокультурное пространство вуза призвано помочь молодому человеку войти в новое общество, освоить его ценности и нормы и успешно действовать в

данной среде, помогает индивиду, с одной стороны, погрузиться в прошлое, почувствовать связь с ментальностью народа, всем человечеством, а с другой - позволяет увидеть тенденции развития будущего общества. В этом процессе и происходит развитие личности.

К воспитательной деятельности университет привлекает социальных партнеров - РРОО "ИВПК "Десантное Братство", ОМОО «Российский союз сельской молодежи», Областное государственное бюджетное учреждение дополнительного образования "Детский эколого-биологический центр», Рязанская областная организация ВОИ, РО ООО «Союз пенсионеров России», Агропромышленный союз товаропроизводителей Рязанской области), Рязанскую епархию Рязанской Митрополии Русской Православной церкви и др.

3. Управление системой воспитательной работы и мониторинг качества организации воспитательной деятельности

3.1. Воспитательная система и система управления воспитательной работой в образовательной организации высшего образования

Воспитательная система вуза представляет собой целостный комплекс воспитательных целей и задач, кадровых ресурсов, их реализующих в процессе целенаправленной деятельности, и отношений, возникающих между участниками воспитательного процесса.

Функциями управления системой воспитательной работы в университете выступают: анализ, планирование, организация, контроль и регулирование.

3.2. Студенческое самоуправление (со-управление) в университете

Студенческое самоуправление – это социальный институт, осуществляющий управленческую деятельность, в ходе которой обучающиеся принимают активное участие в подготовке, принятии и реализации решений, относящихся к жизни вуза и их социально значимой деятельности.

Цель студенческого самоуправления: создание условий для проявления способностей и талантов обучающихся, самореализации обучающихся через различные виды деятельности (проектную, волонтерскую, учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую, студенческое международное сотрудничество, деятельность студенческих объединений, досуговую, творческую и социально-культурную, участие в организации и проведении значимых событий и мероприятий; участие в профориентационной и предпринимательской деятельности и др.).

Задачи студенческого самоуправления:

- сопровождение функционирования и развития студенческих объединений;
- правовая, информационная, методическая, ресурсная, психолого-педагогическая, иная поддержка органов студенческого самоуправления;
- подготовка инициатив и предложений для администрации университета, органов власти и общественных объединений по проблемам, затрагивающим интересы обучающихся и актуальные вопросы общественного развития;
- организация сотрудничества со студенческими, молодёжными и другими общественными объединениями в Российской Федерации и в рамках международного сотрудничества;
- формирование собственной активной социальной позиции студентов;
- развитие молодежного добровольчества (волонтерства);
- поддержка студентов в реализации студенческих инициатив.

3.3. Мониторинг качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности

С целью повышения эффективности воспитательной работы в начале и в конце учебного года проводится мониторинг состояния воспитательной работы в университете, определяющий жизненные ценности студенческой молодежи, возникающие проблемы, перспективы развития и т.д., на основании которого совершенствуются формы и методы воспитания.

Мониторинг качества воспитательной работы – форма организации сбора, хранения, обработки и распространения информации о системе воспитательной работы в университете, обеспечивающая непрерывное слежение и прогнозирование развития данной системы.

Способами оценки достижимости результатов воспитательной деятельности на личностном уровне выступают:

- методики диагностики ценностно-смысловой сферы личности и методики самооценки;
- анкетирование, беседа и др.;
- анализ результатов различных видов деятельности;
- фокус-группы;
- самооценка;
- портфолио и др.

Согласно целям и задачам, представленным в настоящей Программе, показателями эффективности воспитательной деятельности являются следующие критерии:

• **количественные критерии**

- количество мероприятий, разных направлений и уровней, проведенных в университете;
- количество студентов, задействованных в мероприятиях;
- количество студентов, задействованных в кружковой и секционной работе;

- количество студентов, вовлеченных в деятельность студенческого самоуправления;
- количество правонарушений и преступлений;
- количество студентов, состоящих на профилактических учетах.

- **качественные критерии**

- повышение уровня развития студенческой группы;
- удовлетворённость студентов жизнью в университете;
- повышение доли студентов, участвующих в мероприятиях различного уровня;
- снижение доли студентов, состоящих на профилактических учетах (от общего количества студентов).

Ключевыми показателями эффективности *качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности* также выступают: качество ресурсного обеспечения реализации воспитательной деятельности; качество инфраструктуры университета; качество воспитывающей среды и воспитательного процесса; качество управления системой воспитательной работы в университете; качество студенческого самоуправления; иное.

Обучающиеся университета учитывают свои индивидуальные достижения в Портфолио, которое содержит общую информацию об обучающемся и его заслугах в разных областях образовательного пространства.

Все участники Программы четко осознают, что главными составляющими стратегии работы должны быть:

- высокое качество всех мероприятий Программы;
- удовлетворение потребностей обучающихся, родительского сообщества, социальных партнеров, общества в целом.



УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО РГАТУ

А.В. Шемякин

«30» августа 2021 г.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СО СТУДЕНТАМИ на 2021 – 2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

Воспитание - деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма и гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам героев Отечества, к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, к природе и окружающей среде.

*Целью системы воспитания в вузе является содействие социальному, патриотическому, духовно-нравственному, эстетическому и физическому развитию студенческой молодежи, то есть: **формирование Гражданина - личности, способной полноценно жить в новой России и быть полезной обществу.***

Приоритеты воспитательной работы.

Воспитательная работа в вузе — это в определенной мере завершающий этап воспитания молодого человека в системе образования, и это предъявляет к ней особые требования:

- ✓ ориентация студентов на гуманистические мировоззренческие установки и жизненные ценности в существующих социально-экономических условиях, формирование гуманистического самосознания;
- ✓ формирование гражданственности, национального самосознания, патриотизма, уважения к законности и правопорядку, внутренней свободы и собственного достоинства;
- ✓ формирование корпоративной культуры;
- ✓ воспитание потребности в саморазвитии и самообразовании во всех отраслях жизнедеятельности (в науке, образовании, культуре, спорте и т.д.);
- ✓ обеспечение достойного образовательного и этического уровня;
- ✓ приобщение к общечеловеческим нравственным ценностям;
- ✓ воспитание потребности к труду как важной жизненной ценности;
- ✓ привитие толерантности;
- ✓ воспитание потребности в здоровом образе жизни.

Основные принципы воспитательной работы со студентами

Принципы воспитания направлены на развитие социально активной, образованной, нравственно и физически здоровой личности

- ✓ Уважение к правам и свободам человека и гражданина, толерантность, соблюдение правовых и этических норм;*
- ✓ Патриотизм и гражданственность: воспитание уважительного отношения, любви к России, чувства сопричастности и ответственности;*
- ✓ Объективизм и гуманизм как основа взаимодействия с субъектами воспитания;*
- ✓ Демократизм, предполагающий реализацию системы воспитания, основанной на педагогике сотрудничества;*
- ✓ Профессионализм, ответственность и дисциплина;*
- ✓ Конкурентоспособность, обеспечивающая формирование личности специалиста, способного к динамичной социальной и профессиональной мобильности;*
- ✓ Социальное партнерство, обеспечивающее расширение культурно-образовательного пространства университета и позволяющее сочетать общественные интересы, концентрировать средства и ресурсы в реализации совместных проектов;*
- ✓ Вариативность технологий и содержания воспитательного процесса.*

**Календарный план воспитательной работы со студентами ФГБОУ ВО РГАТУ
(сентябрь,2021 – август,2022 гг.)**

Наименование мероприятия	Сроки	Ответственные
<i>1. Организационное обеспечение воспитательной работы</i>		
Подбор и назначение старших кураторов по воспитательной работе на факультетах, кураторов студенческих академических групп первого курса	сентябрь	Деканы факультетов
Разработка и утверждение документов, регламентирующих воспитательную деятельность в вузе, - планов, программ, положений и др.)	август-октябрь	УСВР, старшие кураторы, кураторы 1-го курса
Обсуждение на заседаниях ректората, деканатов, ученых советах факультетов, Ученого совета университета проблем воспитательной работы со студентами	в течение года	УСВР, деканаты, старшие кураторы
Участие в совещаниях УСВР: - старших кураторов - кураторов студенческих академических групп	1 раз в два месяца	УСВР
Организация работы специалистов (мед.работников, психологов, наркологов, социальных работников, работников прокуратуры, полиции, ГИБДД, Рязанской епархии) в формате круглых столов, бесед, встреч, лекций, конференций и т.д.	в течение года	УСВР
Организация работы музея истории РГАТУ	в течение года	УСВР
Организация работы спортивных секций	в течение года	УСВР, кафедра ФКиС
Организация досуговой деятельности студентов и работа творческих студий	в течение года	УСВР,СДК
Подготовка отчетов и другой информации о воспитательной работе вуза по направлениям и в целом, представление отчетов в вышестоящие организации	в течение года	УСВР
Организация участия студенчества в социально-значимых, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятиях региона, ЦФО, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и России.	в течение года	УСВР
<i>II. Информационное обеспечение воспитательной работы</i>		
Освещение результатов воспитательной деятельности на сайте университета, портале «Агровузы России», стендах по воспитательной работе на факультетах и в общежитиях, сайтах региональных министерств и ведомств, в соцсетях	в течение года	УСВР

III. Направления воспитательной работы

1. Научно-исследовательское направление.

Подготовка высококвалифицированных специалистов - выполнение образовательных программ, научно-исследовательская деятельность, дающая основы аналитического мышления и практического опыта. способствующая повышению интеллектуального уровня

Использование в воспитании компонентов учебного процесса: ✓ Обзорные лекции по истории РГАТУ на базе музея университета, тематические экскурсии, просмотры кинофильмов по военно-патриотической тематике. ✓ Чтение курсов «Введение в специальность», «Культурология», а также курсов по гуманитарным дисциплинам, где рассматриваются вопросы нравственных аспектов профессиональной деятельности будущих специалистов.	в течение года	УСВР
Встречи ректора, проректоров, деканов и заведующих общежитиями с первокурсниками	август, октябрь, май	Ректорат, деканаты
Торжественное проведение «Дня знаний» и «Посвящение в студенты»	сентябрь	Ректорат, УСВР, деканаты, кураторы, СО
Чествование активистов, отличников учёбы, спортсменов.	ноябрь	УСВР
Ток-шоу «Открытый разговор с...» встреч студентов старших курсов с ректором, представителями региональных министерств и ведомств, руководителями ведущих предприятий АПК региона.	ноябрь-июнь	Ректор, УСВР, деканы, представители региональных министерств и ведомств, агроформирований
«День открытых дверей» в РГАТУ	октябрь, апрель	Ректорат, УСВР, деканаты
2. Гражданско– патриотическое.		
<i>Воспитание и развитие у студентов гражданской ответственности, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье, патриотического и национального самосознания</i>		
участие в ежегодном Открытом городском конкурсе-фестивале патриотической песни «Поклон тебе, солдат России!»		
Благотворительные акции “День пожилого человека”, «Река жизни» (день донора), новогодние утренники, «День добрых дел» отряда «Звездный РГАТУ»	в течение года	УСВР, студ. профком, отряд «Звездный РГАТУ»
Встречи студентов с ветеранами ВОВ и тыла, локальных войн, аграрного труда.	в течение года	УСВР, студ. профком

Проведение историко-туристического похода студенческого отряда «Звездный РГАТУ» по местам боевой и трудовой славы рязанцев.	январь-февраль	УСВР, студ. профком, волонтерский отряд
Цикл книжных выставок, посвященных Дню Победы: - «Никто не забыт, ни что не забыто»; - «Памяти павших, будьте достойны!».	февраль, март	УСВР, научная библиотека
Спортивно-патриотический фестиваль «Звезда Победы» (военно-спортивная игра, спартакиады, спортивные турниры, комплекс ГТО и др.)	ноябрь-май	УСВР, кафедра ФК и С. студ. профком, СО
Спортивно-национальный турнир «Спорт без границ»	февраль	УСВР
Музыкально-литературная встреча «Нет в России семьи такой»	апрель	УСВР, СДК, ст. кураторы
Организация и участие обучающихся в мероприятиях, посвященных «Дню Победы»	апрель - май	УСВР, СДК, музей РГАТУ,
Участие студентов РГАТУ во Всероссийской акции «Георгиевская ленточка»	апрель- май	волонтерский отряд, СО,
Участие студенческого корпуса в шествии «Мир, Труд, Май»	май	Ректорат, УСВР, деканаты
Участие студентов РГАТУ во Всероссийской патриотической акции «Бессмертный полк», Парад флагов городов-героев	май	УСВР
« День Университета» - праздничное мероприятие	май	ректорат, УСВР,
Участие в общегородских мероприятиях, посвященных «Дню России»	июнь	УСВР
Работа исторического кружка музея РГАТУ по сохранению и преумножению традиций университета	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Оформление и пополнение зала трудовой и военной славы музея РГАТУ	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Организация и проведение с первокурсниками экскурсий в музей РГАТУ	в течение года	УСВР, кураторы
Проведение учебных занятий по предмету «аграрная история» «история Отечества» и др. на базе музея РГАТУ	в течение года	Музей РГАТУ Кафедра соц. технологий
Цикл лекций для старшеклассников СОШ г.Рязани и области и первокурсников по теме «Человек, чье имя носит ВУЗ» на базе музея РГАТУ	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Реализация программы Музея РГАТУ «Университет – как часть исторического наследия Родного края»	в течение года	Музей РГАТУ
3. Профессионально-трудовое.		
<i>Формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики</i>		
открытом региональном чемпионате профессионального мастерства «Молодые	февраль	

профессионалы WorldSkillsRussia».		
Участие в Программных мероприятиях Всероссийской сельскохозяйственной выставки «Золотая осень- 2021»	Октябрь	УСВР
Формирование, организация и работа студенческих специализированных отрядов РГАТУ	январь-октябрь	Администрация РГАТУ, штаб ССО
Торжественные проводы студенческих специализированных отрядов для оказания помощи предприятиям АПК региона	июнь	УСВР, штаб ССО
Организация, проведение и участие в региональном фестивале «Праздник урожая – «СПОЖИНКИ»	сентябрь	Ректорат, УСВР
Торжественное подведение итогов деятельности ССО РГАТУ в третьем трудовом семестре.	октябрь	Ректорат, УСВР, деканаты
Торжественное празднование профессионального праздника «День работника сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности»	октябрь	ректорат, УСВР,
День Российских Студенческих Отрядов	февраль	УСВР, штаб ССО
Организация круглых столов, встреч передовиков производства, руководителей, молодых специалистов АПК со студенческой молодежью в рамках профориентационной деятельности вуза	ноябрь, январь май	УСВР, деканаты,
Организация и проведение фестиваля «В профессию через творчество»	апрель	УСВР, старшие кураторы, СДК
Организация и проведение конкурса «В науку через творчество»	апрель	УСВР, СДК
Организация и проведение ярмарок вакансий рабочих мест для выпускников университета	в течение года	УСВР, отдел по трудоустройству выпускников
Организация и проведение субботников, участие студентов в областных и городских экологических акциях.	в течение года	УСВР, УАХР, кураторский корпус
Организация экскурсий в музеи Рязанской области.	в течение года	УСВР, кураторский корпус
4. Духовно-нравственное. Воспитание духовно-нравственной культуры, развитие ценностно-смысловой сферы и духовной культуры, нравственных чувств и крепкого нравственного стержня		
Организация и проведение выставки творчества первокурсников «Давайте познакомимся!»	декабрь	УСВР, кураторы
Беседы о духовно-нравственном мировоззрении	в течение года	УСВР, Рязанская епархия
Тематические вечера, вечера-встречи с творческими людьми.	в течение года	УСВР, старшие кураторы
Проведение цикла мероприятий, посвященных Дню матери	ноябрь	УСВР, СДК, ст. кураторы

Проведение цикла мероприятий, посвященных Дню защиты детей	июнь	УСВР, СДК, СО,
Проведение новогодних утренников для детей г.Рязани и Рязанской области	декабрь	УСВР, СДК
Единый кураторский час.	ноябрь, апрель	УСВР, Рязанская епархия
Кураторские часы: беседы с работниками областного наркодиспансера, работниками ГИБДД, прокуратуры, представителями Рязанской епархии и др.	в течение года	УСВР
<i>5. Физическое. развитие физических и духовных сил, укрепление выносливости и психологической устойчивости, формирование потребности в здоровом образе жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья</i>		
Спартакиада первокурсников РГАТУ (мини-футбол, баскетбол, волейбол, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика, легкая атлетика, настольный теннис, дартс)	сентябрь-октябрь	УСВР, студ. спортивный клуб
Участие в областной спартакиаде ССО	Ноябрь	УСВР, студ. спортивный клуб.
Спартакиада между общежитиями РГАТУ (шахматы, мини-футбол, гири, баскетбол, волейбол, аэробика).	В течение года	УСВР, студ. спортивный клуб, профком студентов
Спартакиада общежитий РГАТУ (русский жим, настольный теннис, бильярд)	Декабрь, апрель	УСВР, студ. спортивный клуб, профком студентов
Освещение хода спортивных соревнований в наглядной агитации РГАТУ.	В течение года	Студ. спортивный клуб,
Заседание круглого стола по проблемам профилактики асоциальных явлений «Молодежь за здоровый образ жизни».	ноябрь, июнь	УСВР, студ. спортивный клуб. профком студентов
Участие студентов РГАТУ в Зимней и Летней Универсиадах ВУЗов Минсельхоза России	февраль, июнь	УСВР, студ. спортивный клуб.
День здоровья преподавателей и студентов	Ноябрь, май	УСВР, студ. спортивный клуб,
Работа спортивно-оздоровительного лагеря РГАТУ «Ласково»	июль-август	УСВР, профком студентов
Формирование и пропаганда здорового образа жизни в студенческой среде; профилактика заболеваний, организация профосмотров, чтение лекций, выпуск санбюллетеней по здоровому образу жизни	в течение года	УСВР, здравпункт
Организация правильного рационального питания студентов	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы социально-психологической помощи студентам	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы «Студенческий четверг»	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы профилактики наркотических, алкогольных и иных зависимостей, а также по пропаганде здорового жизненного стиля среди студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева	в течение года	УСВР, Рязоблнаркодиспансер, старшие кураторы

6. Эстетическое. Содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства.		
«Посвящение в студенты» - торжественное мероприятие	сентябрь	УСВР
«Знакомьтесь, мы – 1 курс!» - творческий фестиваль первокурсников	октябрь	УСВР, СДК
«Всемирный день студента» – студенческая неделя: (чествование студенческого актива, концерт, игры КВН, интеллектуальные игры)	ноябрь	УСВР, СДК профкомстудентов
«Просто песня» - студенческий фестиваль эстрадной песни	октябрь	УСВР
Выпуск стенгазет к праздникам и событиям, проходящим в стране, регионе, университете	В течение года	УСВР, старшие кураторы
Проведение праздничных концертов, посвященных общенародным праздникам (Новый год, «Татьянин День», «День Защитника Отечества», Международный женский день, день юмора и др.).	в течение года	УСВР, СДК, профком студентов, старшие кураторы
Смотры художественной самодеятельности на факультетах.	ноябрь, декабрь	УСВР, старшие кураторы
Фестиваль Национальной культуры «Есть такая нация – студенты»	февраль	УСВР
Смотр – конкурс художественного творчества студентов в рамках «Студенческая Весна в РГАТУ»	март - апрель	УСВР, СДК, старшие кураторы
Туристические поездки студентов и сотрудников по историко-культурным достопримечательностям Рязанского края.	в течение года	УСВР, профком студентов, профком сотрудников
Торжественное вручение дипломов выпускникам университета	май - июнь	УСВР, СДК, деканаты
Конкурс на лучшее общежитие, лучшую комнату в общежитии, лучший студенческий совет общежития. Подведение итогов.	апрель, май	УСВР, АХУ, профком студентов, студ. советы общежитий
7. Студенческое самоуправление. Соединения интересов личности в развитии и самореализации с интересами государства – в подготовке профессиональных кадров для экономики страны и гармоничной социализации молодого человека в обществе.		
Создание центра молодежных инициатив	май	УСВР, СО, профкомстудентов,
Встреча студсоветов общежитий с администрацией ВУЗа	в течение года	УСВР, профкомстудентов, студ. советы общежитий
Оказание материальной помощи и организация поощрения наиболее активных студентов университета	в течение года	Профкомстудентов

Цикл интеллектуальных игр студенческого клуба «Костычка»	в течение года	Профкомстудентов
Подбор, формирование и организация работы студенческих советов общежитий	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация дежурств, проведение генеральных уборок в общежитиях и субботников на территориях, прилегающих к общежитиям	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация работы спортивных комнат в общежитиях	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация работы студенческих специализированных отрядов РГАТУ	январь-сентябрь	деканаты, зав. практикой, УСВР, штаб ССО
Работа студенческого профкома (организация культурного досуга, спортивно-массовых мероприятий, профилактика здорового образа жизни, контроль за бытовыми условиями проживания в общежитиях и работой студенческих столовых)	в течение года	Профком студентов
Деятельность волонтерских отрядов	в течение года	УСВР, штаб ССО
Работа представительства РССМ в вузе	в течение года	УСВР, председатель РССМ
Работа информационно-консультационных мобильных бригад	в течение года	УСВР, РССМ

Критерии эффективности воспитательной среды университета:

- Массовость участия студентов в социально значимых мероприятиях университета и региона.
- Качество участия студентов в различных мероприятиях, результативность участников соревнований, конкурсов, фестивалей, интеллектуальных игр, конференция и др.
- Присутствие постоянной и живой инициативы студентов, их самостоятельный поиск новых форм вне учебной работы, стремление к повышению качества проведения культурно-массовых, спортивно-массовых и оздоровительных мероприятий.
- Отсутствие правонарушений в студенческой среде.