



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

филиал в г.Туапсе

Кафедра «Метеорологии и природопользования»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему «Оценка современного состояния и разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности газотранспортной системы на региональном уровне (на материалах Краснодарского края)»

Исполнитель Хорава Давид Гогиевич

Руководитель к.г.н., доцент Аракелов Микаэл Сергеевич

«К защите допускаю»
Заведующий кафедрой _____

СЦай

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

«31» января 2019 г.



Туапсе
2019



«

»

.

«

»

(

05.03.06

)

(-)

«

)»

(

... ,

«

»

,

«_____» _____ 2019 .

	.....	3
1		
	.....	6
1.1	, -	6
1.2	.....	10
1.3		
	.....	20
2		
	.....	26
2.1		
	.....	26
2.2		
	.....	30
2.3		
	.....	41
3		
	.....	50
	.....	57
	.....	59

22%.

69

, 23

145

., 245

24



—

;

—

;

—

;

—

.

.

,

,

.

.

.

.

.

,

.

,

,

,

«

».

60

,

13

13

.

1

1.1

, -
— ,
.
.
.
()
, ()
,
[12, .104].

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

- 82% - 98%

[18, .42]:

- ;
- ;
- .
- :
- ;

— ;
— ;
— .

0,02 / ³.
1 ³ .
/ ³ . : 28-46 / ³
[21, . 86].

,
/ ³ .
=

0,73 - 0,85 / ³.

2000 - 2100° .

().

1%.

— /Al₂O₃ 800-900°

1400-1600° ;

[14, . 137].

— — , , , , HCN, —
— , I₃, I₄, CH₃NO₂ ;

— (, , , ,
—).

— ;
— , — — .

— ;
— — — .

— , , , .

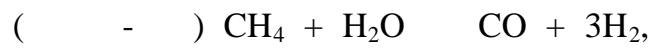
— .

— ,

— ,
1000 .

— ,
20–25 (200–250) .

[4, . 156].



[1, .189]:

(120);

(4/1).
10 %

(2),

;

;

« »

[22, .158]:

1.

(),

65%

()

2.

3.

25).

21 (

1.2

() 50 / 3

,
- [11, . 171].

() -

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

,
1 25
800 3 [6, . 127].

2013-2017 . 1.

1
2013-

2017 ., . 3 [5, . 167]

	2011	2012	2013	2014	2015
:	461,52	508,59	513,17	487,02	487,39
- . .	3,75	4,28	4,73	5,66	6,71
« » 100%	425,02	465,14	464,81	437,90	436,29
« »	2,08	2,95	7,33	8,73	11,36
« »	11,84	15,14	15,37	15,04	14,62
« »	22,58	25,36	25,66	25,35	25,12

. 2

« »

2016 - 2017 .

2017 .

2016 .

726 (2016 .) .

() 2017 .

- 452,24 . ³ 92,8 %

2

()

2016-2017 . [5, . 169]

	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
, . ³	89,31	73,37	26,54	26,69	848,78	683,6	0,001	0,004
() , . ³	83,75	69,81	26,54	26,69	826,65	683,6	-	-
, %	93,8	95,1	100	100	97,92	99,54	-	-
, . ³	5,54	3,51	-	-	22,32	3,27	0,001	0,004

: , (), ()

« » 2017 .

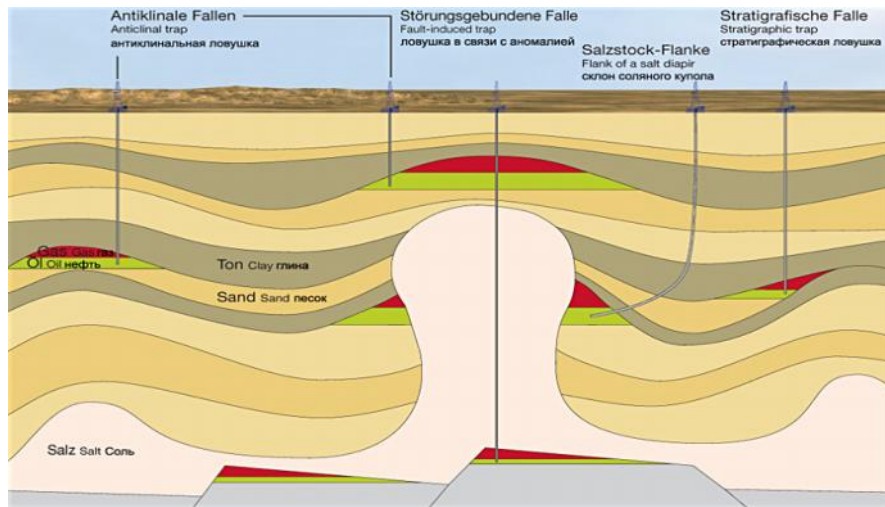
100 % [15, . 77].

— 1/3 ,

[25, .133].

1000

6000 (. 1).



. 1.

[13, .108]

().

— ,

,

.

,

,

,

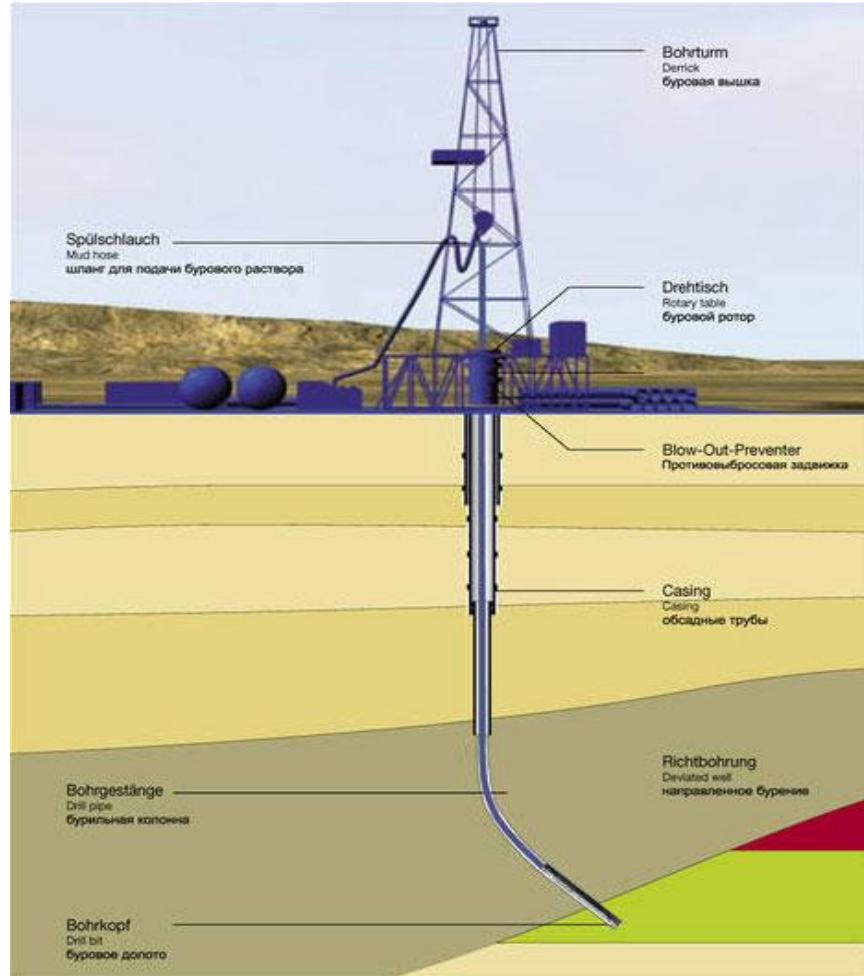
.

.

—

2 [19, . 62].

(. 2).



. 2.

[12, . 110]

3000 (.3).



.3. - - [24, .169]

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

[7, .45].

,

,

.

()

,

.

,

.

,

,

.

,

,

().

,

[16, .172].

,

,

.

:

-

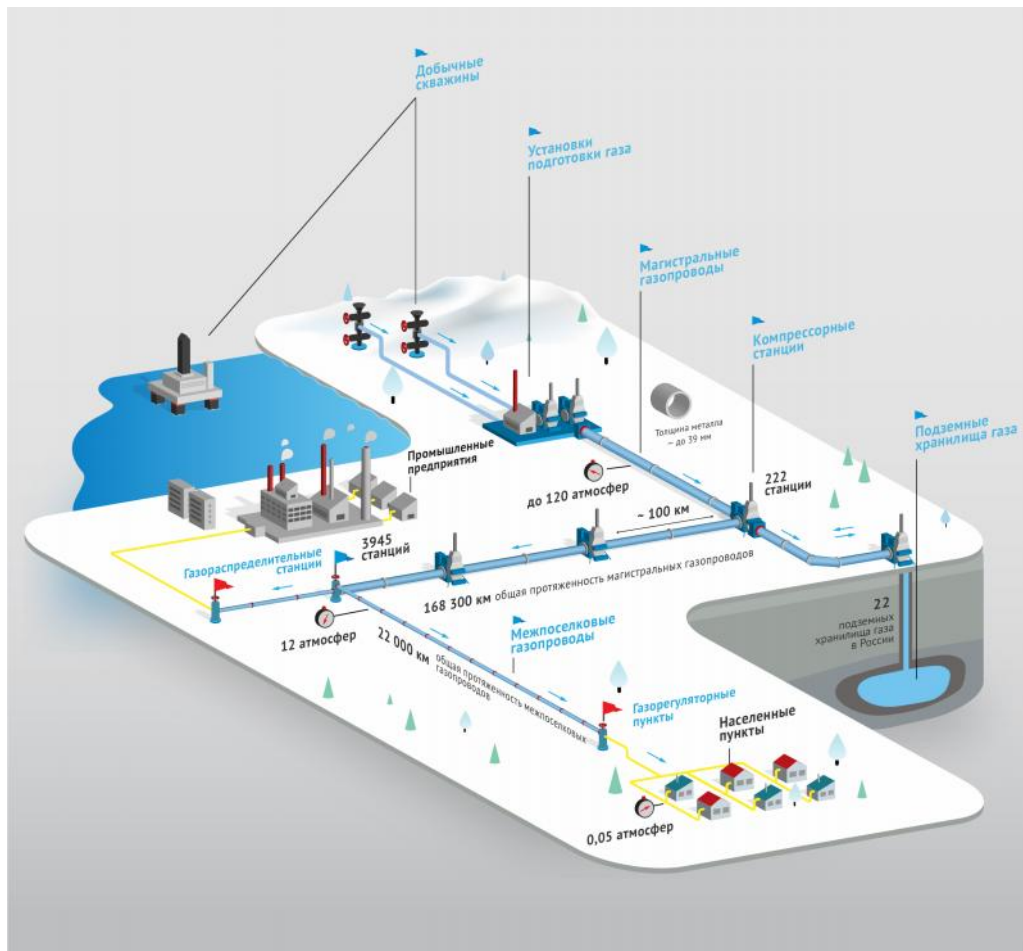
-

;

-

(, , , , ,).

(.4).



.4.

[8, .138]

[24, . 182].

98%, 2% -

“ ”

(10 . 3)

(. 3).

[20, .119]

		, / 3	
		0,001000	I
		0,010000	II
		0,085000	II
		0,02000	II
		0,040000	III
		0,400000	III
		0,150000	III
		0,500000	III
		1,000000	III
		5,000000	IV
		5,000000	IV
		0,020000	0
		50.000000	0
		0,000050	0
		0,040000	0
		0,100000	0

1,2-1,8

0,6-0,8

1000

0,38 , - 0,65 , - 0,18 , -

.

-

.

,

,

,

.

[3, .39]:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

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

(10 50 60 ^{3/}).

[17, .55].

) () ()

[20, . 159].

2

2.1

13

1,6

« »

(, -

),

« »

« »

:

;

;

-

:

-

.³,

-3,4 .³;

- 8,3

-

-7,7 .³.

,

«

».

18

,

,

,

.

,

,

.

«

»,

«

».

8

,

480

,

2

.

,

-

-

(.5).

2 020

-

,

.



.5.

1

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

1,2 - 1,3 2020 .

:

-

;

-

,

;

-

.

2.2

« »

-

500 250

,

« » (), Zwickauer Maschinenfabrik

AG «Maschinenfabrik und Ajsjengiberaj Wursjen» (),

().

« »

156

-

,

.

20

,

,

.

-

,

,

1984

1989

-500,

700 -800
80 -
. 5.

5

2

	-250	-500 (/)
():		
, . ³	20	40...50
, . ³	6,1...6,7	11,6...12,8
(),	450...640	1020...1180
	3	2...5
,	120...180	160...320
(), ^{3/} -	400...700 670...930	1070...1740 460...920
, :		
	0,4-0,6/0,6-1,2/2,5-	0,4-0,6/0,6-1,2
	25	25
	6...8	8
,	0,5	0,7
(55-60 ³)	400	800

-500

0,4...0,6 0,6... 1,2

53

« » = 0,4...0,6 , 57
Zwickauer Maschinenfabrik AG () = 0,6...
1,2 .

-500

900 ,

- 1200 . 8- -

48 -60

1 .

0,5 -

,

,

-500

-

,

,

,

-500

« »

0,67

-

2 4-1,3/12-250 « »,

,

-

.

: 1- -55; 2- -35 3- - 10 %.

:

-

,

,

, ()

:

,

, (),

(6-10)

(. 6).

-

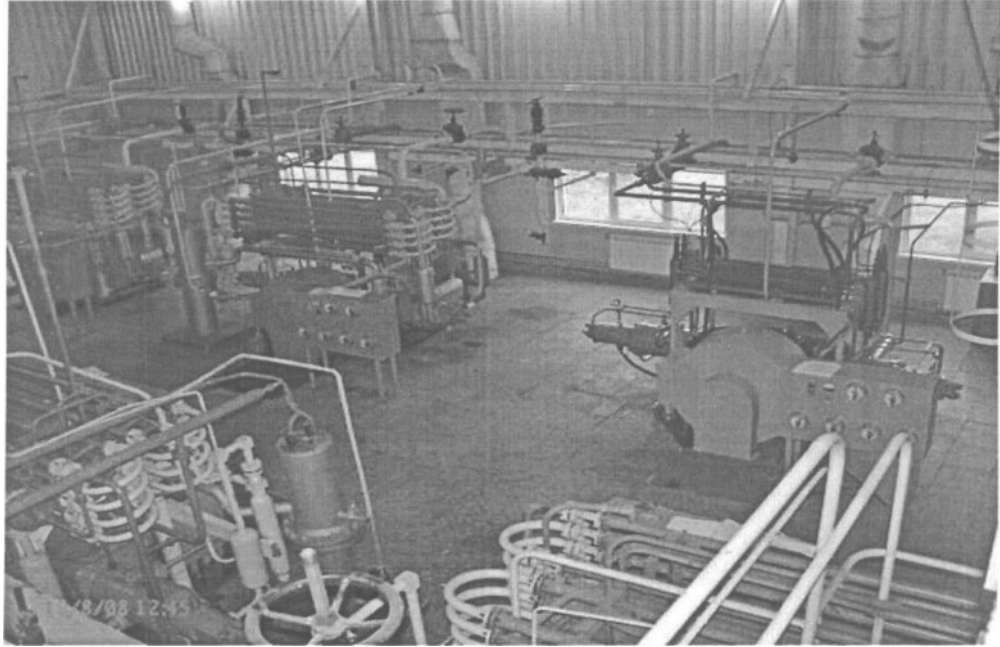
-

,

:

,

,



. 6.

-500 (« »)³

-500

0,7

(. 7).

-500

4HR3KN-200/210-5-249WLK

40000 ^{3/} .



.7.

-500⁴

1986 .

. . .

-

- -250, 1987 .

-

-

-250

. . .

(. 8)

:

,

,

(

),

,

,

-

,

,

:

,

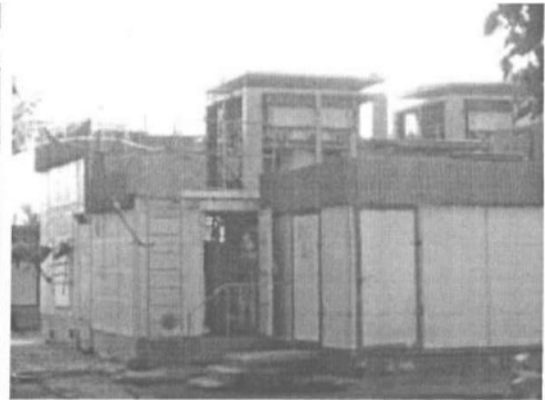
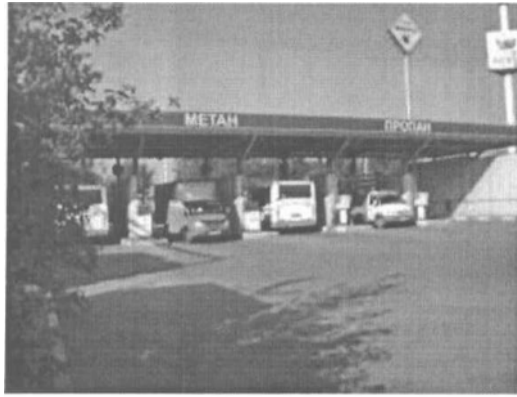
,

,

,

,

,



. 8. -250

. . . 5

(0,4-0,6 0,6-1,2)

4 2,5-1,8/5-250 2 2,5-1,2/10-250 2-315 -
8 (, ,).
1987 . -250,

« ».

:

—

2,5-3,5 ,

;

—

,

;

—

.

—

, 11 .

.

,

.

—

,

.

,

,

.

:

—

;

—

.

.6

6

6

	-500 « »	-500 « - »	-500	-250	-250
	2 4-1,3/12- 250,5 .	2BVTN/3 9 .	4HR3KN- 200/210- 5-249WLK 2 .	2 2 160/100S1 3 .	4 2,5- 1,8/5-250 2 2,5- 1,2/10-250 3 .
	-4,0/25 1 .	1 .	- 4,0/25 1 .	1 .	- 4,0/25 1 .

Microskid

:

- ;
- Galileo 2 3 ,
- , API;
- ;
- ;
- ;
- 1000 ;
- ;
- , 70 db
- 1 .
- ,
- (),
- . ,
- ,

0,009 / 3,

30 °

20

72 °

30 °

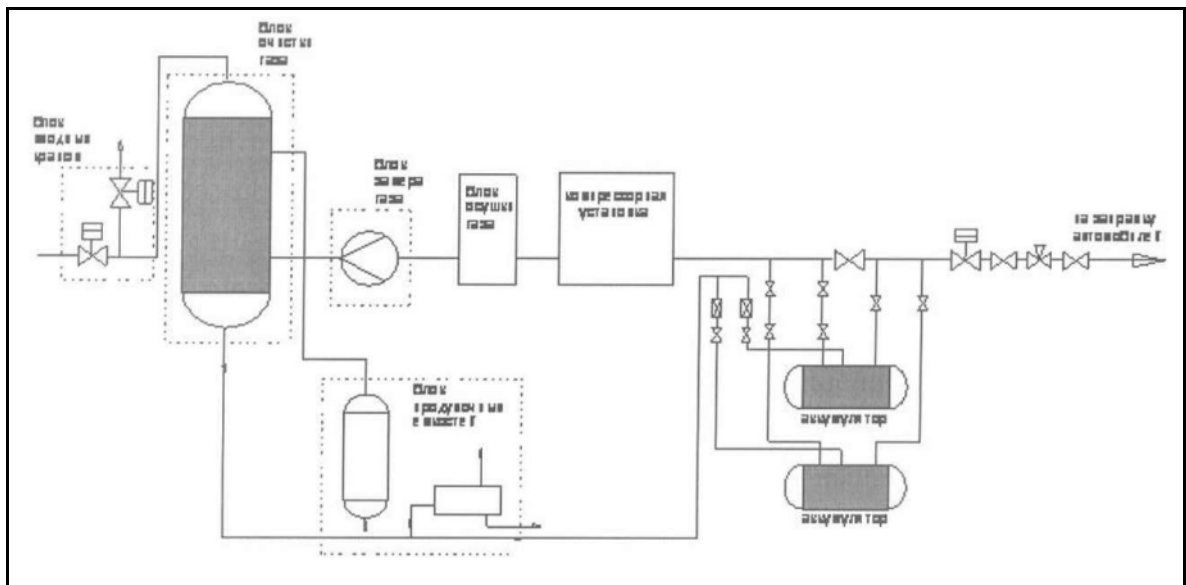


(

).

10%

(.9).



.9.

7

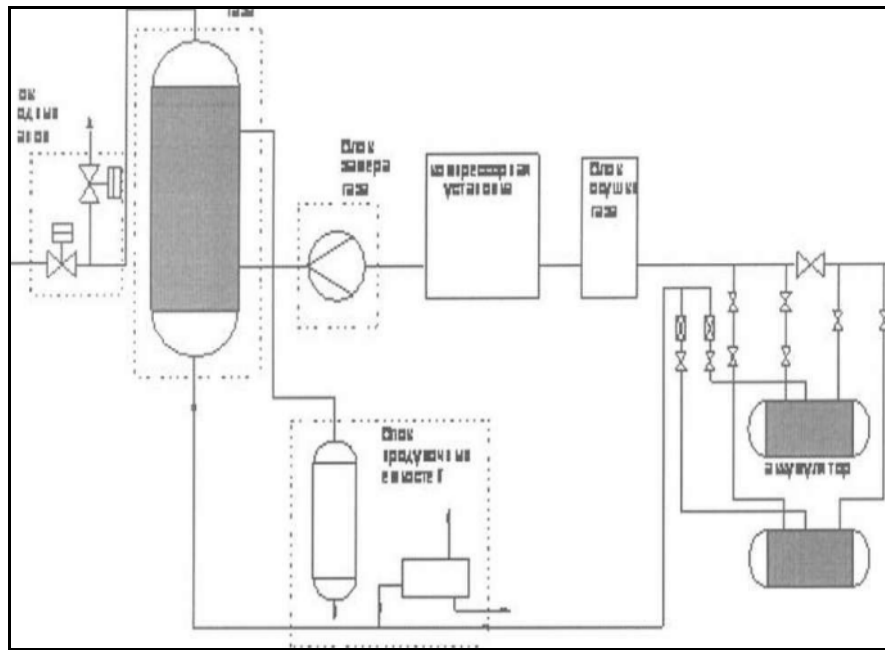
1,0 (

).

25 .

10° .

(. 10).



. 10.

8

210 / 2.

100

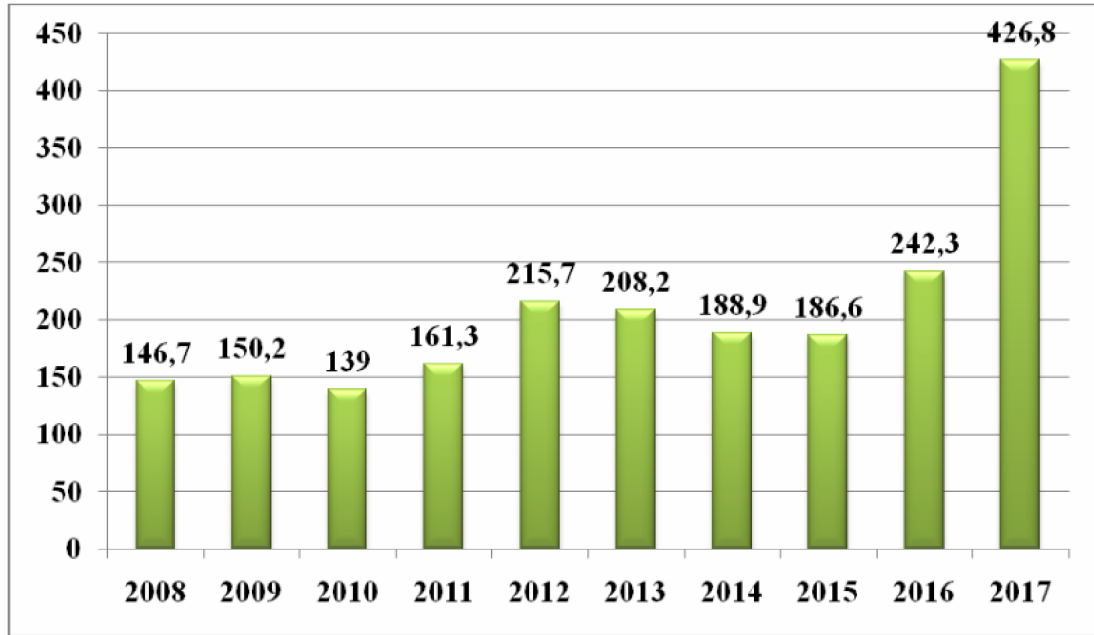


. 11.

9

2.3

. 12.



. 12.

2008 - 2017 ¹⁰

, 2017
, 426,77 . (2016
- 242,253 .), 2016
184,517 . (2016 20145
65,823 .).
2017 107,3 .
, (2016 - 107,6
)
,
2017 1664,616
(2015 . - 1420,234 2016 . -1513,426 .)
,
422,744 . (

346,098 .),

25,3 %

2017

1241,872 .

1237,848 . ,

74,36%

2016

184,515%, ,

. 7

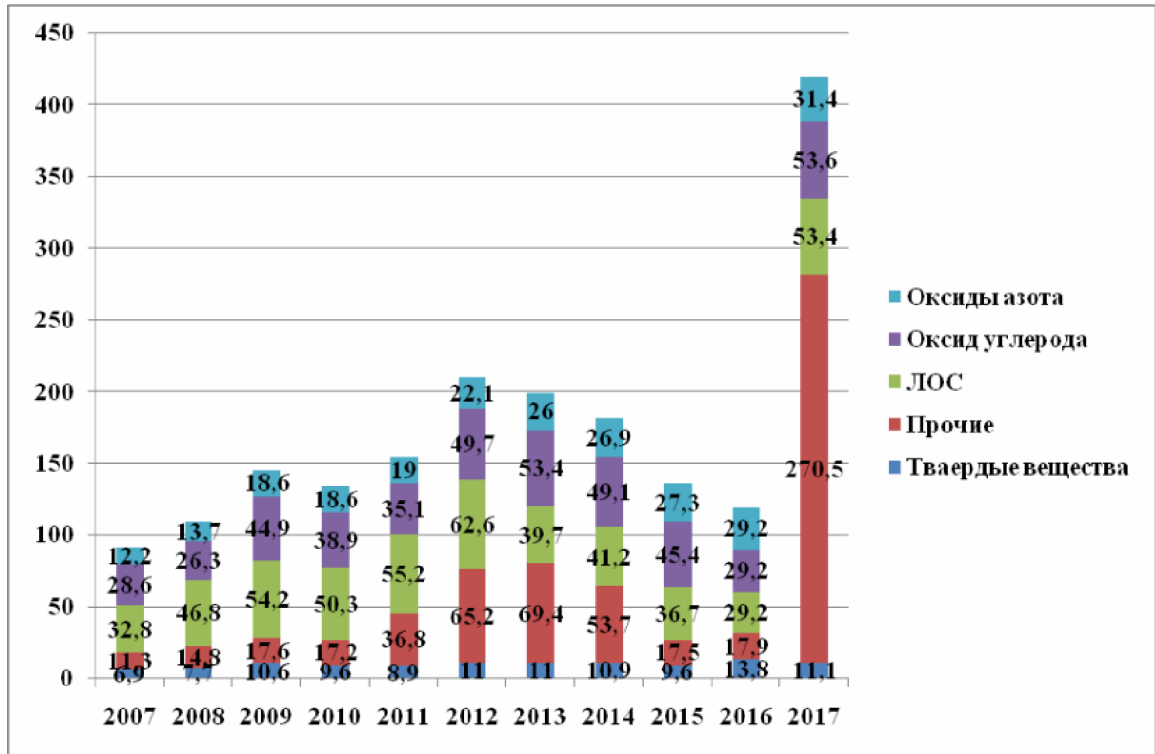
7

2017 .¹¹

		%
	426,768 (2015 . -186,628) (2016 . - 242,253)	
(SO ₂)	7,21 (2015 . - 6,828) (2016 . - 7,780)	0,43 (2015 . - 0,48) (2016 . - 0,51)
(NO _x) (NO ₂)	31,427 (2015 . - 27,382) (2016 . - 29,204)	7,36 (2015 . - 14,66) (2014 . - 12,03)
()	53,628 (2015 . - 45,423) (2016 . - 53,628)	12,56 (2015 . - 24,34) (2016 . - 12,56)
	11,083 (2015 . - 9,636) (2014 . -13,825)	2,59 (2015 . - 5,16) (2014 . - 5,71)
()	53,431 (2015 . - 47,687) (2014 . - 51,402)	12,51 (2015 . - 25,55) (2014 . - 21,22)

53,628 . – 12,56 %, () – 53,431
 . – 12,51%, – 31,427 . – 7,36%, -
 7,21 . – 0,43%. ,
 2017 ,
 7,184 . - 4,04%

. 13.



. 13.

2007 –

2017 .¹²

2016 - 2017

(

)

2017

. 8.

8

, 2017 .¹³

	2017	
		% 2016
-	156,271	64,4
:		
,	4,97	45,2
	31,493	36,8
	69,37	101,1
:		
,	16,241	93,8
	0,15	150,0
,	11,593	105,1
	2,747	101,7
	23,114	99,6
	12,654	116,1
	0,4	100
	0,4	100
,	15,96	85,8
	33,509	103,7
	39,503	150,2

2017

2017 ,

2008 – 2017 , . 14

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
(NO ₂)	5,66	6,88	5,67	5,82	6,82	8,14	8,94	9,159	9,627	4,913
	2,76	2,31	2,12	2,18	2,61	2,38	3,31	2,855	2,798	0,575
	0,7	0,72	0,65	0,57	0,93	0,83	1,081	1,083	1,079	0,387
()	0,52	0,03	0,07	0,07	0,14	0,4	0,643	0,837	0,529	0,146
	11,66	10,16	10,62	10,15	12,5	13,19	15,103	15,629	18,124	4,564
	21,3	20,1	19,13	18,79	23,0	24,94	29,077	29,563	32,157	10,374

(-

()

2017 570.8 .

(2016 - 562.2 .) (. 10).

()

2017 , . 15

				-				
-	81,11	1570	1477,5	11195	26,54	38,38	59,2	14448,2
	9,31	183,4	170,3	1272,8	2,94	4,68	6,7	1650,3
	3,2	63,5	59	440,1	1,01	1,6	2,3	570,8
	%							
	3,9	4,0	4,0	3,9	3,8	4,2	3,9	4,0
	34,4	34,6	34,6	34,6	34,4	34,2	34,3	34,6

14

15

		0,1	1,1	1,3	10	0,02	0,03	0,05	12,5
%	-	3,1	1,7	2,2	2,3	2,0	1,9	2,2	2,2
		0,1	1,1	1,2	9,4	0,02	0,02	0,05	11,8
%	-	3,1	1,7	2,0	2,1	2,0	1,3	2,2	2,1
		0,04	0,6	0,7	5,6	0,01	0,02	0,03	7
%	-	1,3	0,9	1,2	1,3	1,0	1,3	1,3	1,2
		0,04	0,7	0,8	6,3	0,01	0,02	0,03	7,9
%	-	1,3	1,1	1,4	1,4	1,0	1,3	1,3	1,4
		0,38	6,4	7,4	57	0,13	0,2	0,2	71,8
%	-	11,9	10,1	12,5	13,0	12,9	12,5	8,7	12,6
		0,1	1,7	2	15,5	0,03	0,04	0,1	19,4
%	-	3,1	2,7	3,4	3,5	3,0	2,5	4,3	3,4
		0,1	1,8	2,1	16,3	0,04	0,04	0,1	205
%	-	3,1	2,8	3,6	3,7	4,0	2,5	4,3	35,9
		0,04	0,7	0,8	6,6	0,01	0,02	0,04	8,3
%	-	1,3	1,1	1,4	1,5	1,0	1,3	1,7	1,5
		0,05	0,8	0,9	7	0,01	0,02	0,04	8,8
%	-	1,6	1,3	1,5	1,6	1,0	1,3	1,7	1,5

:

- -440,1 (2016 - 433,5; 2015 - 424,3) .
0,4 (2016 - 0,4) . /

;

- - 63,5 (2016 - 62,7 2015 - 61,4) .
1,3 (2016 - 1,6) . /

;

- - 1,6 (2016 - 1,6; 2015 - 1,5) .

;

- -3,2 (2016 - 3,2; 2015 - 3,1) .
0,0005 (2016 - 0,01) . /

;

- - 59 (2016 - 57,9; 2015 - 56,6) .
 0,2 (2016 - 0,2) . /
 ;
 - - 2,3 (2016 - 2,3; 2015 - 2,3) .
 0,01 (2016 - 0,01) . /
 ;
 - - 1,01 (2016 - 1,03; 2015 - 1,01) .
 0,2 (2016 - 0,2) . /
 .
 ,
 - (4,0 %) .
 - 35 % .
 , 2017 ,
 ,
 1,16/34,45 (2016 . - 2,1/46,1, 2015 - 1,9/42,5)
 , 2017 - 1,65/35,23 (2016
 . - 1,1/29,4, 2015 - 1,1/28,2).

86,6% , - 96,9%

1.

2.

3.

()

(DI&M)

.

.

.

:

,

.

,

(

),

.

.

,

.

,

,

,

,

,

.

.

,

,

.

,

,
,
,
. 11

. 12
.
,
.
.

11

16

		,	
1		,	, .
2	(,)	.	, ,
3		, , ,	
4		.	, ,

		;	
		;	
		(,	
		,	
).	
5	()	3 -	
		:	
		400 (
		,	
		1000),	
		-	
		-	

			« »
()	,	\$100-\$500 (6 500 - 32 500)	.
	.	(.
)	
	,	\$1 000	
	,	(65 000 .)	.
			,
			.
			.

		<p>\$1 000-\$20 000 (65 000- 1 300 000 .) (- , - ,</p>	
(HLDS, Flir)		<p>\$450-\$11 495 (29 250 .- 747 175 .) (- /)</p>	<p>/</p> <p>3000</p>
		<p>1 . / 1000 .</p>	<p>ULTIMA XT-DTS</p> <p>(-40</p> <p>+65 °).</p>

TVA (-)		\$10 000 (650 000 .) (/)	.
		\$10 000 (650 000 .) ()	. (± 10% - 15%), () ,
	(< 325 3/).	> \$10 000 (650 000 .)	. 0,22 3/ . 0,22 3/ .

, : 1- 15-20 / 2, 2- 60-70
/ 2, 3- 200-250 / 2.

~ 130° .

~35-40° (

).

500 .

4

Aspro 120.

-20 ()

8.

70 -75%

AS 120 G

-20,

0,1 ³.

Aspro 120

0,00075 ³.

-20,

4

5.5

35 -40%

. 13.

13

18

	, 3	
	2015	2016
	522,1	564
	519,8	567,7
	565,1	537,9
	558,1	617,9
	564,8	605,5

: 950.

(-20): 0,1 3.

(Aspro 120): 0,00075 3.

$$950 \cdot 0,1^3 \cdot 360 = 34200^3 -$$

$$950 \cdot 0,00075^3 \cdot 360 = 256,5^3 -$$

: , , ,
,

.

.

:

1. - ,

- 13 .

,

1,6 . .

2. ,

« ». 18 ,

,

3. « »

-

500 250 ,

« » (), Zwickauer Maschinenfabrik

AG «Maschinenfabrik und Ajsjengibjeraj Wursjen» (),

(). « »

156 . ,

.

1. ... : ... /
... , ... , - ∴ , 2016. - 542 c.
2. ... : ... / ... , ...
... , - ∴ , 2017. - 208 c.
3. ... , ... : ... / - ∴ , 2014. -
512 c.
4. ... : ... / - ∴
, 2017. - 228 c.
5. ... , ...
... - ∴ - , 2016. - 432 .
6. ... / ... , ... ; ...
. - ∴ - , 2014. - 527 .
7. ... : ... / ... ,
... , - / : , 2015. - 623 c.
8. - ...
: : - . - ∴
, 2014. - 233 .
9. ... : ... / - ∴
. , 2016. - 382 c.
10. ... : ... / ... , ...
; - ∴ - , . , 2017.
- 292 c.
11. - ∴ , 2017. - 224 .
12. ... : ... / ...
... , ... , - ∴ ,
- , 2016. - 208 c.
13. ... : ... / ...

- , - ∴ , 2017. - 495 с.
14. . ,
. - ∴ , 2016. - 350 .
 15. . . : 2 . - . 2.
/ . . , . . , . . . - ∴ . . ,
2015. - 655 .
 16. . . , . . / . .
, . . . - ∴ « » , 2016. - 284 .
 17. . . . - ∴ , 2015. -
287 .
 18. . . , :
. . . . - ∴ - , 2014. -
672 .
 19. . . . - ∴
« » , 2015. - 210 .
 20. . . / . . . - ∴ -
, 2014. - 560 .
 21. . . / . . . - ∴ , 2016. - 450 .
 22. . . /
. . . , . . . - ∴ , 2014. - 280 .
 23. . . : . . . - ∴
- « » , 2015. - 208 .
 24. . . : .
. . . . / . . . - ∴
« » , 2016. - 480 .
 25. : . / . . .
, - ∴ . , 2016. - 519 .