

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

ЭНЕРГИЯ-2018

ТРИНАДЦАТАЯ
МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ
И МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

3-5 апреля 2018 г.
г. Иваново

ТОМ 1

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ивановский государственный энергетический
университет имени В.И. Ленина»

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

«ЭНЕРГИЯ-2018»

ТРИНАДЦАТАЯ
МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ
И МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

г. Иваново, 3-5 апреля 2018 года

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

ТОМ 1

ИВАНОВО

ИГЭУ

2018

УДК 620 + 621 + 628

ББК 31

Т 34

Теплоэнергетика. “Энергия-2018”. Тринадцатая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Иваново, 03-05 апреля 2018 г.: материалы конференции: В 6 т. Т. 1 / Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина». – Иваново: ИГЭУ, 2018. – 176 с.

ISBN 978-5-00062-358-9

ISBN 978-5-00062-355-8

Доклады студентов, аспирантов и молодых учёных, помещенные в сборник материалов конференции, отражают основные направления научной деятельности в области теплоэнергетики и высшего профессионального образования.

Сборник предназначен для студентов, аспирантов и преподавателей вузов, интересующихся вопросами теплоэнергетики.

Тексты докладов представлены авторами в виде файлов, сверстаны и при необходимости сокращены. Авторская редакция сохранена.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель Оргкомитета: проректор по научной работе, д.т.н., проф. **В.В. ТЮТИКОВ.**

Зам. председателя: начальник управления НИРС и ТМ, к.т.н., доц. **А.В. МАКАРОВ.**

Члены оргкомитета по направлению: декан теплоэнергетического факультета, к.т.н., доц. **С.Б. ПЛЕТНИКОВ;** зав. кафедрой Тепловых электрических станций, д.т.н., проф. **Е.В. БАРОЧКИН;** зав. кафедрой Химии и химических технологий в энергетике, к.т.н., доц. **Н.А. ЕРЁМИНА;** зав. кафедрой Промышленной теплоэнергетики, к.т.н., доц. **А.В. БАННИКОВ;** зав. кафедрой Автоматизации технологических процессов, д.т.н., проф. **В.В. ТЮТИКОВ;** зав. кафедрой Теоретических основ теплотехники, д.т.н., проф. **В.В. БУХМИРОВ;** зав. кафедрой Паровых и газовых турбин, к.т.н., доц. **А.Л. ВИНОГРАДОВ;** заместитель декана ТЭФ по научной работе **Н.Н. СМИРНОВ;** инженер **Д.А. ЛАПАТЕЕВ.**

1

• • • ,

—

• •

• • • ,

—

• •

... (, ' ;)

-140/165-130

-140/165-130/15 -

128 .

64 .

1 .

...

... , ; ... , . . .

 (, -2, .)

... ,
 , . . . 2%
 , 1 , 4 ,

... 5%
 15 . ,
 $\Delta_{5,h}^{jt}$

...
 /
 () ,

... ,
 ,
 ,
 .

... , ; ... , ...)
-2
-
-
()
-
-
,
(; -)
(Windchill Quality Solutions)
-
-
.
,
-
,
(743
)
.
[1,
2].
-
.
,
,
-
,
-
,
-
.
(MDI) ++ Builder MySQL,
.
1. .
.-2014.- 1- .73-78.
2. : : :
: . , 2013.-70 .

... , ; ... (, . . .)
 -87

-87

-87

«T AKT».

()

$$\vartheta = 150^\circ \quad () \quad 420 / \quad \eta = 0,909,$$

$$t_{\dots} = 418^\circ .$$

$$q_v = 130 \div 140 \quad / \quad ^3$$

$$t_{\dots} \quad \vartheta \quad 60 \quad 14^\circ ,$$

$$0,944. \quad t_{\dots} (357^\circ) ,$$

(-1)
 ()

50 ÷ 75 ° ,

$$= 3600 \quad ^2,$$

$$300 / ,$$

$$-1 = 6400 \quad ^2,$$

$$343^\circ . \quad 1024^\circ$$

$$t_{\dots}$$

$$\vartheta = 143^\circ \quad 0,955,$$

$$30830 \quad ^3/ .$$

-1

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

/(²):

$$= 0,28M_2^{0,38} (10^{9-25})^{0,33} \chi_{25}^{0,80},$$

2, 25 25-

, /³, /

(: 2- 665 196 250 /³

2,5 / . 21 6280 /³) 25- 6,18 8,36; 25- 0,5

16,1 %.

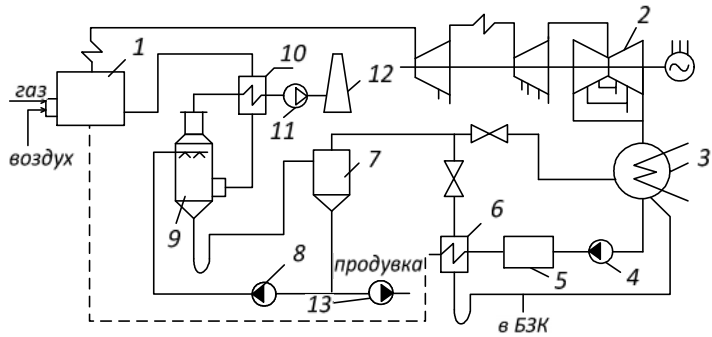
... , ; ... (, ...)
 -
 «
 »
 , -
 , -
 , -
 , -
 () , -
 , -
 0,5 % 0,75 % $V_{...}$ $V_{...}$
 :

$$D_{...} = 0,0075 V_{...} + 0,005 V_{...}, \quad (1)$$
 -
 1,2 W . -
 , -
 , -
 , -
 [1], -
 , -
 1. . , . . // . -
 1977. - 3. - .69-73.

1.

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

3.



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

300 , 500 800 . 1

2 .

1 - ,

	300	500	800
G , /	919,5	1493,94	2351,75
W_2 , /	25,94	42,06	66,21
D , /	16,71	27,98	47,69
t , °	102,2	105,7	108,9

... , ; (, . . .)

-314

, 80- ,
300 -

-10÷30°
() 4900²

$d = 0,27 \div 0,33.$

-314, -
«Т ».
130÷220 / , -

- 19÷64 / .
173 156° .
16÷24 .
-314 -
(543÷545°)
4 17% .

0,93÷0,94, 95÷105° , () -
- 0,39÷0,4. -

, N = 170 5÷6 . -

$0,315 \div 0,318 / (\cdot)$

$= 0,4069 - 5,67 \cdot 10^{-7} (300 - N)^{2,1}.$

0,925÷0,928 N = 170÷230 , -
, -

... , ; (, . . . ” :
-)

-

() (.). -

(-580-195), -
-464 . 4, 5,
-110/120-130-4 . 5, 6. -

, (). -

. (-

) , -

, -

, -

, -

, -

: (-

, -

), . -

, -

, -

(-

1484 . . , -
5,3). -

· · · , ; · · · (, · · ·)

70-80- -

33%. , -

(), -

().

“ ”

-314.

-10÷30 °

1,04 0,05.

544÷546 ° .

d =0,27÷0,33

4900 ².

t. 330÷340 ° 260÷270 ° , -

110÷120 ° () 0,93÷0,94. -

1,3÷1,4 , , -

(d =0)

2÷3 ° , -

50÷75 ° , -

0,3÷0,5%, -

3÷7%. -

0,29÷0,31 /(·) -

13÷15 . -

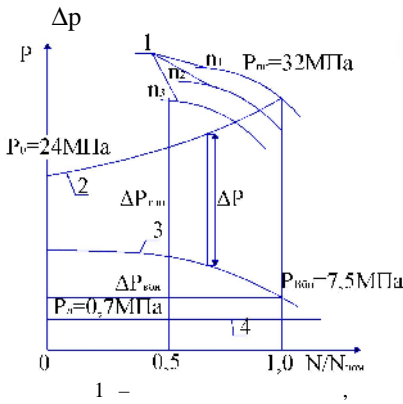
... , ; ... (, ...)

300 -300-240

(), 100 50 % () 0 50 %

()

(. 1).



25 % 100 %
 (p₀ = const).
 (p₀ = var)
 15 %.

... , ; ... , ;
 ... , ... ”
 (, .)

« 6 - 102»

- () « -102» -

1) -6 ;

2) -6 -

3) -6 .

-

-

«ТРАКТ»

8539 / ³ -6

N = 6 ÷ 7 t = -30 ÷ 30°C.

-

() ”=3,9, -

2 = 13,5%.

1 B

D

t = 178°C ,

.

, ^{3/} :

$$B = 2353,67 + 121,40 \cdot (D - 18,611)^{1,012} \quad (1)$$

$$B = 2149 - 198,46 \cdot (N - 6)^{0,9775} + 13,64 \cdot (D - 20)^{0,999}, \quad (2)$$

D - , / .

N 6 ÷ 7

D

$$D = 18 \div 21 / B (1,9 \div 2,3) \cdot 10^3 \quad (3)$$

3 , ^{3/} :

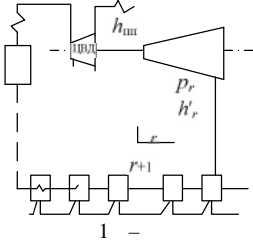
$$B = 3664 + 55,47 \cdot (D - 20)^{1,02} \quad (3)$$

D

« 6 - 102».

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

() (.1)



.1

j
j.

$$h'_r - h_r \geq \frac{1-\eta}{1-e_r} \Delta h$$

.1.

$$(H_i = h_x - h_r)$$

(N ≠ N)

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

-325

-325 - « -88»

, () -110.

$$7959 \quad ^3,$$

$$N = 110 \div 133$$

$$t = -30 \div 30^\circ$$

η

N

t .

$$\eta = t + t \cdot (N - 110)^n, \quad (1)$$

$$n = 0,54 .$$

(2),

$$t = 0,363 - 12,48 \cdot 10^{-6} \cdot (t + 30)^{1,9}, \quad (2)$$

$$t = 0,000555 - 0,0519 \cdot 10^{-6} \cdot (t + 30)^{2,03}. \quad (3)$$

η

$$= t + F_t \cdot (N - 110)^k, \quad (4)$$

$$k = 1,02; \quad t, \quad F_t -$$

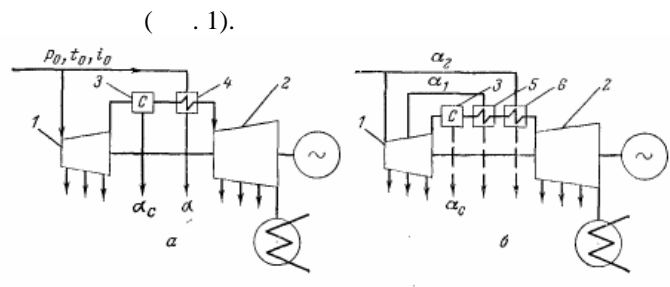
t ,

$$t = 30545 + 0,51 \cdot 10^{-6} \cdot (t + 30)^{2,1}, \quad (5)$$

$$F_t = 245,06 + 0,00693 \cdot (t + 30)^{2,003}. \quad (6)$$

-110

... ; ... (, ...)
 ,
 (= 0,995)
 $\rho_0 = 6 \div 7$
 (1-x) = 0,12,
 -1000-60/1500.



1 -
 ; -
 (. . 1).
 $p = 1,16$

1 -	-1000-60/1500		
p ,	1,10	1,16	1,21
	0,320	0,325	0,306

1. // " . - 1995. - . 50-54. . .

-2018.

2

• • •

—

• •

• • •

—

• •

-2018.

» « « - ».

1. , . . // (, 4, 2017. . 367-379.)/ . - , 4, 2. ,

2016. . 124-125. “ 2015”/ : . / , 3. . .

// - « , 12-13 2016 . »/ . 2016. . 415-419. 4. . . .

/ IX - , . , 17-19 2016 . // . 2016. . 127-131. - : 5. . .

// I - ” : , 2016. . 127-131. . - : , 2016.

... (, ... ; ... , ... ” :
... , ...)

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

-

[1].

1. ... VII , 2009. – 32-38 . : -

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

-
-
-

,

-
-
-

,

[1, 2].

-
-

()

-

,

-
-

(, 10 – 20%).

(16–
08–00731–).

1. ... / ... , 2014. 2 ...
2. **Zvereva E.R., Zueva O.S., Khabibullina R.V., Makarova A.O.** // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2016. Vol. 11. . 2950.

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

- ().

, : - NaOH ()

IAPWS [1].

3-

1. **70238424.27.100.013-2009.**
.: « », 2009. – 93 .

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

()

1.

[1, 2].

2.

3.

4.

(0,2 / (2.))

1.

2.

», 26-27 2017. – .: « », 2017. – .226–234.

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

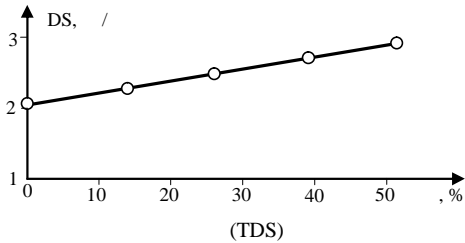
() -
(-
) 10 (-
().

50 %

[1],

(. 1),

30 %.



1 -

()

1. : , ... / ... , ... : , 2017. -144 .

... , ; ... , ...” (, ...)

() ,

Mg(OH)₂

CaCO₃, CaSO₄,

[1]:

-
-
-
-

Mathcad.

1. : ... / ... - : ,2017.-144 .

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

,
- , : ;
- .

« - ».
(),
() .
, : « », ,
(, ,), ().

[1].

10 % « » .

[2].

1. ... , 1986.
2. ... 37.005-2013.

3

• • • ,

—

• •

• • • ,

—

• •

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

-

(),

:

.

1

-

[1].

1 -

CO ₂	1026	402
SO ₂	1,2	0,2
NO _x	1,8	0,3

11 2017 .

2.

Climeworks,

50

CO,

1. , . .

. - 2017. - 6. - 20

« »

/ . . //

... , ; . . . , . . . ” .
(, . . .)

() – -
5 -
-
-
N =7869,84 , Q =13787,6 / ,
20 %.

2016 58
« , 2016 . . ».
-
- 4,8,
- 1,8, NO₂ - 1,15,
() , 40,6 ()
2016 .).

(- 8,6-10,0 %,
- 43 %, N - 6,0-6,5 %, S - 0,2-0,26 %). 22
, 6 -
90 %,
7
275 .

),
40 %.

... , ; . . . , . . . ” .
(, . . .)

-1

-
-
,
(2016
58).
,
-1 - 38%, -2 - 33%,
-3 - 29% [1]. -1
-10 -320-140,
-320-140
, -

1.
2016 ». , 2017. «

... , . ; ,)
 () .
 :
 -01 -03 « Alpha Guard » .
 1.

1 -	Bosch	Max 66±5,9 / ³ Min 29±2,6 / ³
	Hotpoint-Ariston	Max 81±7,3 / ³ Min 47±4,2 / ³
	Beko	Max 47±4,2 / ³ Min 36±3,2 / ³
	Ardo	Max 45±4,1 / ³ Min 36±3,2 / ³
		Max 10±0,9 / ³ Min 2±0,2 / ³
		Max 23±2,1 / ³ Min 6±0,5 / ³
		Max 39±3,5 / ³ Min 8±0,7 / ³
		Max 8±0,7 / ³ Min 0 / ³

() .
 , Beko 13,5 -
 () (10 /), Bosch
 9 , , Hotpoint-
 Ariston 17
 Ardo 9 .

(. . . , . . .)

()

(S₂), (2), () : (NO₂),
(). () -
1 / 3, -

660 1060

=0,096.

20 %.

... , ; ... (« »)

-
,
-
.
,
-
,
0,5-11,5 ,
-
-
[1]
-
.
-
:
.
-
.
,
-
-
-
.
-
-
-
.
-
-
-
.

1. **31295.2-2005** (9613-2:1993). .
.2007. ,

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

30) 96- « ... » (.
,
(), , -
-
.
, , , ,
, , , ,
- [1]. -
(,) , ,
:
, ;
-
;
[2] .
, - -
, , , , -
, , , , 30 .
() , , (),
, , , , -
.

1. 10.01.2002 N 7- (. 03.07.2016) «
2. 22-2016. »(. ,, . 01.03.2017).
() ()
(),

4

• • • ,

—

• •

—

.

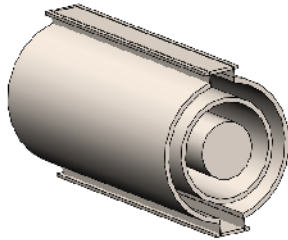
• •

. . . , ; . . . , . . . ” ”
 (, . .)
 ,
 , : -
 [2,3] , [1]. -
 70- . -
 [4]. -
 [5], -

1. **Manabu Iguchi, Olusegun J.** Modeling Multiphase Materials Processes, Springer, 2011
2. **Iguchi M, Kondoh T, Morita Z, Nakajima K, Hanazaki K, Uemura T, Yamamoto F** Metall Mater Trans ,1995
3. **Sheng YY, Irons GA** Metall Mater Trans,1992
4. . . // . . . , 1977, 6.
5. **G. Wolf** // Physik Rev. Letters, 1970, 24.

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

3D ANSYS Fluent. [1].
(. 1).
: 2
50



1 - 3D

1. -

// . 2003. 2. . 137-143.

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

[1]

$$(\) = - \int_0^{c(\)} \left(\int_0^{\)} \frac{\partial t(x, \)}{\partial \)} \cdot dx \right) \cdot d \ , \tag{1}$$

$\beta_t -$
 $;\ \xi_c = \xi_c(\tau) -$
 $;\ t(x, \tau) -$

$\tau.$

$$R(\) = (\) / + / + 1/ \ , \tag{2}$$

$\lambda -$

$\lambda -$

$;\ \delta -$

$;\ \alpha -$

$$q(\) = (t(\) - t) / R(\) ,$$

$t(\tau), t -$

1.

// .. .

.-2007. 3. .13-16.

... , ; ... « » .
(« », .)

...
[1].

200-300 ° . « ».
[1].

[1].

1. ... : ... ,2006. 217 .

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

, : ,
 .

, , [1],
 30 ,
 ,
 . , -
 , -
 . -
 39 . -
 0.1 1 . 123° .
 , , -
 , -
 , -
 , -
 . -
 « »
 (17-79-20402).

1.V.V. Yagov, A.R. Zabiroy, O.N. Kaban'kov, M.V. Minko. Heat transfer during cooling of high temperature spheres in subcooled water at different pressures. *International Journal of Heat and Mass Transfer* 110 (2017): 219-230.

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

[1].

-3.

[2].

G_{max}
 N .

N

$D/h_{min} (D -$
 $; h_{min} -$

).

1. ... // 2015.
4 (65). . 33-37.
2. ... // - 2016. - 2. - . 33 - 37

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

[1,2].

[3].

[4].

(/).

1.

2.

3.

.2014. 6. .330.

4. **A. Mehrotra**, **A. D. Ebner**, and **J. A. Ritter**, "Simplified graphical approach for complex PSA cycle scheduling," *Adsorption*, vol. 17, no. 2, pp. 337–345, 2011.

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

, , .

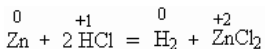
[1,2].

[3].

... : 2, HCl, HF
+1,

(3,44), (2,2) (3,16) (3,98).

+1,



()

1. ...
 2. ... 2016. 19-20. 62-68.
 3. ... 2016. 4. 173-177.
- []// ... -2015. - 2. - 3-10

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

[1].

[2].

1,8 >6.

1.

2.

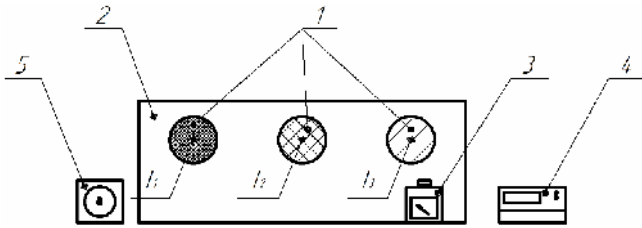
∴ ... - : 05.20.01 / ... - , 2014 - 121 .

.- 2016.- 10 (1).- . 83-87.

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

()

140 (1)



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

()

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

(, ,) -
 (, , , ,) -
 [1-4]. -
 -
 -
 , -
 [1], . \$.

1	2005	2008	2009	2011	2013	2015	2017
	73	182	179	279	234	286	320

1 , 2009 2013 -
 2008 .
 0,5-1% [1,4].
 2020 2,5% [1-4]

1. <https://oilcapital.ru/interview/19-09-2017/konkurent-ili-soratnik-f13ea200-2456-4e65-bb42-309fd59cc3fd>
 2. " , 2017.- .14-18.
 3. <https://finance.rambler.ru/news/analytics/131031817.html?updated=text>
 4. / , 1, 2017, .64-69.

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

— ,

—

—

—

2010 . 18,4% 10,9 2011 35,9 5% -25 -

2020 . 8%, . [1] 1960- - -

90 . 3, (250 . - , 50 . - -

300 . -) [2] , , -

(, ,) .

1. <https://www.obozrevatel.com/author-column/86952-perspektivy-i-proizvodstva-i-ispolzovaniya-biogaza-v-ukraine.htm>

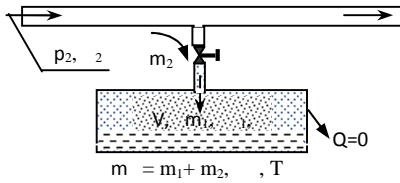
2. / . . . 3: - -

2007. — . 3. — 3. — . 54–61.

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

[1].

(... 1).



1 -

1 -

1	t ₁	1	p ₂	t ₂	2	m ₁ /m ₂		t	
1	150	-	2	20	-	0,52/0,1	0,88	96,07	0,85
230	380	-	240	370	-	209/10	235	382	-
1	99,6	0,1	2	300	-	5,87/0,9	2,55	128	0,173

:
 • , ;
 • « t₁ t₂ » -
 • t₁ t₂ , t₁ t₂;
 • , -

1. ... 2: ... / ... ; -
 - , 2008. - 228 .

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

[1, 2].

-1000-65/3000 [2]
 $t_3=1000$.

20 $v= 2/ 1$ $\eta =0,85$ $\eta =0,88$ $t_1 -20$

1

1 -		$t_1=20\text{ }^\circ\text{C}$		$t_1=-20\text{ }^\circ\text{C}$			
v	d	t_1	q_1	l	l	l_i	η_i
12	11,1	20	6936	2371	1052	3423	49,36
12	10,6	-20	7714	2789	1052	3841	49,79

• (49,4 %) (35,6 %)
 • ;
 -
 -

1. . . . 2., . . . , 2008, 228 .
2. - : , 1984 – 304 .

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

-

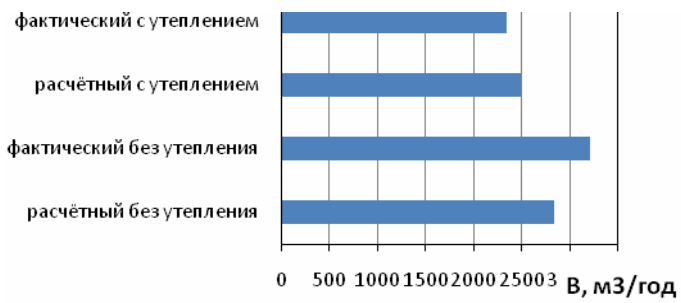
-

-

28⁰ , 10⁰ . 18-20⁰ . -
24⁰ , 18⁰ . 6⁰ : -
50⁰ , 30-
81,2² .
35 % , 30%
5 . -
50 . -

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

-
 -
 -
 -
 ,
 400 . 50 ($\lambda =$
 0,037 / ()).
 (. 1).



1 -
 -
 , -

~12%,
 ~27%.

· · · , ; · · · , ;
· · · , · · · ” ; · · · (, · · · ” ·
)

() -
,

,

[1]. -
-
-
325
[1] , -
·
() , -
-
-
-
-
(50 100) -
95/70

(10%) -
, [1] -
-
1959 – 1989
100%, -
· -
·

1. 30.12.2008 325 (. 01.02.2010) «
».

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

() -

-

.

() -

,

[1]. -

.

2012

« - »

« » (.).

«

» Microsoft Excel.

() Microsoft Excel

Microsoft Word, 50% -

(3%) , -

2014 .

1. 30.12.2008 323 "

" ().

... .. , ;
- . . . , . . . » ; ; . . . , . . .
(, . . .)
-
[1].
-
(),
.
-
() [2,3].
-
: Ansys Fluent
(), Comsol Multiphysics () SolidWorks Flow Simulation ().
I, II III
:
-
Solidworks Flow Simula-
tion;
- Ansys
- ;
- ; Comsol
- ;
-
5% .
1. . . » . . . » : . . . : . . . , 1990.–239 .
2. . . . SolidWorks.
.: - . . . , 2005. . . .
3. . . . « FEMLAB:
/ «
. . . ».- . . . , 2008.–216 .

... , „ ... (...)

- 3/180.

:

,

2-3/180,

17,

-180-

, $140 / 2^2 [1].$

Mat Lab
2-3/180

1. ...
- 2- ... , 2000. 568 . – ISBN 5-7937-0029-3

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

[1]

[2].

- Intel Core i3, Intel Core i5, Intel Core i7.

10, 20, 30 40

1. . . , . . . , 2 2013. .135-138.
2. . . , . . . , 3/2011- , 2011 .44-47.

· · , ; · · , ; · · · , ·
(, ·)

,

() - -

,

-

-

8,91² 4,51² « »
2 , 4,4
0,5

2 ,

,

2017 . 2018 .

3 .
Microsoft

Excel.

~0,5

-

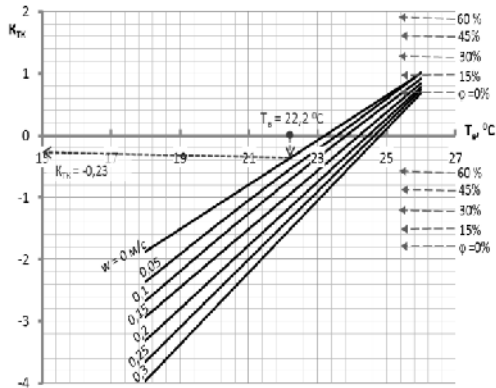
-

30%.

+6° -6 ÷

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

(1. , ,).



1 -

1

(22,2 °),
(30 %).

(0 /)

5

...

—

..

—

..

... «...»);
 ... «...» (... , ...)
 «...»
 « -1,0» , 2,0 . -
 ,
 8-10° . , 95°-85° .

[1]. -

(... .1).

1 -

	- /		
«...»	1,72	1,72	0,39 1,988
5	0,30	0,28	
6	0,35	0,47	0,349
	2,37	2,47	2,73

«Zulu 7.0». -

1. «...» 23 2009 261-
 (... 29.12.2014 466- , 29.12.2014 458-).

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

, , . ,

, [1].

1. ()

2.

3.

39%, - 27%

27 39%.

1. 1996 .

.«

». 41-101-95. – .:

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

1.
92-95 % [1].

2.
40 % [2]

40-50⁰

3.

1. // , - . . . : (15-16 2016

), 3- , 1.- - . . . , : ,2016.

2. . . : ; [: . . . (, , 17
2017 .) / , ; (. .) .].-
: ,2017.

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

[1]

() () .

[2].

1. ... (2-3 2017 ..) : ... 3 ... 3. : // -
2. ... //
- 1-2. / : (.) . - 2017. - . 19 -

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

•

•

-

-

-

-

-

-

•

-

-

-

-

-

1. **41-4.2000.** " ... " - ... , 2000 .
2. **50.13330.2012.** ... « ... » , 2004 .
23-02-2003. - ...

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

—

- , ;
;

,
,
()

.

.

,

- , F_0 (

F_0 , [1].

,

1. ... -

2004.-453 . : 05.14.04 ,

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

[1]. , , -

[2]. , , -

[3], (-

.) , , -

0,7 0,9 , -

- 2 1 ^{3/} 0,5 ^{3/} -

- 2. - -

(78-83%), (82-88%), -

(17-79-10036).

1. . . ,
 2. . . . – Saarbrücken: LAP, 2014. – 153 . //
 3. . 2017. . 5. 2. . 83-90. / . . . , . . . //
- 2017615007.

; . . . (, . . . ”) :

ANSYS MAXWELL

Ansys Maxwell.

Ansys Maxwell

3D- 2D -

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

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

1. **41-101-95** .1997.
2. - online []. –
3. : <http://www.ridan.ru/raschet-i-zakaz/ridan-online>.
91. 4-6 2017 . , . 90-
4. 05.23.03 – 2017. , , -

... (, , ')

,

[1]

:

;

;

;

[2]

« »

«

».

,

)

(

1. 9.4-023-2013:

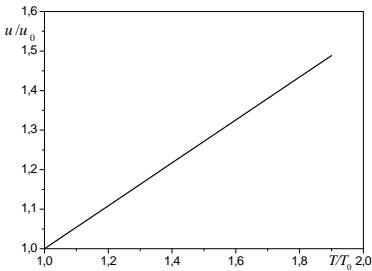
2.

« ».

[1],

$$\frac{u_T}{u_{T_0}} = \frac{\left(1 + \frac{\Delta T}{T}\right) u_{H_0} \left(\frac{T}{T_0}\right)^{1,8} + \frac{w^*}{\sqrt{\ln\left(1 + \left(\frac{T}{T_0}\right)^{1,8}\right)}}}{\left(1 + \frac{\Delta T}{T}\right) u_{H_0} + \frac{w^*}{\sqrt{\ln\left(1 + \frac{w^*}{u_{H_0}}\right)}}$$

$u_H \sim p^{-0,2}$; $w^* \sim p^{0,2}$; $l_0 \sim p^{-0,5}$.



w'/u

$u \approx T^{0,8}$.

1

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

-

-

-

,

[1]

-

-

,

,

,

-

.

,

-

.

,

.

-

-

,

,

-

.

,

-

,

.

1. ... , ... , ... , ... ;
... - , 18, 15, 41-43 (2015)

• • , ; • ” ; • ” ;
• • • , • • ” •
(, •)

, , -
• -
•
• , -
, , -
, , -
• -

1,5%.

MS Office.

• , , -
, , -
• , -
, , -

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

—

—

« » , .

() —

), , « (—

» —

(,) —

—

«Clivet» «Triton» —

«De Dietrich». —

i- ()

j- .

(,) . —

() —

—

Comsol Multiphysics. —

() —

—

... , ; ... , ;
... , ... ”
(, ...)

h- ’, ”

... ” h-
-

h- ’ ”

... ,
... . -

... ,
... , -

...
...
... ,

... , h- ’ ”,
... ,
... . -

0 100 , ,
... ,

... , -

1. ... : ... / «
... » - , 2005. - 88 .

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

COMSOL Multiphysics

26 2014-2020 » «
» (14.577.21.0276
2017 „
() RFMEFI57717X0276).

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

-

-
-
-

-8 (« - ») -
-20/4,0-440 (« »), -
8,0/6,5-3,6/0,2 (« »).

-

[1].

-

[2].

-

1. ... ” ...
X ... ” ...
- ... , - , 2006.
2. ... ” ...
: VII -
« -2012». , 2012.

6

• • • ,

—

• • •

—

• •

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

.

, :

- , -

· , -

;

- ;

- , ;

- ;

;

,

,

- :

- . . . 108,

- , -

- , -

- , -

, -

- , -

.

1. 124.13330.2012. . « ».
41-02-2003.- . : , 2004 .

... , ; ... , ;
... , ... ;
(,)
-
-
« » 2016–2020 .
: 2016–2020 – 5 ;
2020 – 16 % ,
– 6 % .
1 « » -
- : -
;
-
... 2 « -
, -
()» , , ,
, , ,
. ,
,
- 27 2010 « -
» . -
: , -
, 680 ; ;
- ;
(RDF-
) ; -
, , .

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

-

: () -

-

-

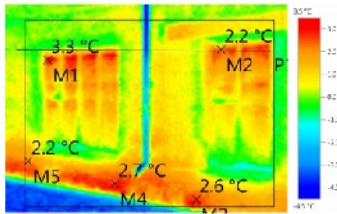
50%,

() -

()

-5% +5% [1].

1



Параметры изображения:

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3.3	0.95	0.0	-
Точка измерения 2	2.2	0.95	0.0	-
Точка измерения 3	2.6	0.95	0.0	-
Точка измерения 4	2.7	0.95	0.0	-
Точка измерения 5	2.2	0.95	0.0	-

1 –

:

1.

«

» 23 2009 261- (. 29.12.2014 466- .

29.12.2014 458-).

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

[1]

1	2	3	4	5
1	0,14	0,14	0,021	81,5
2	0,07	0,07	0,019	47,9
3	0,02	0,02	0,012	87,9
4	0,03	0,03	0,011	45,0
5	0,03	0,03	0,013	70,0
6	0,03	0,03	0,012	73,9

2 . 1 , 75%

1. //
2. , 4, 2017. – . 13-20. / ... , ...
3. ... , 1988. – 233 . : 3 . – :
4. ... , 2009. – . 2: . – 2011. – 486 .
5. ... () . — : « ... », 2007. – 192 .

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

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

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

19-

50-60%

5%

17%, « » 17% 25 / 2 , :
- 40 / 2 .
70%
1993 , 40 %

1. []. -2017-
: http://www.by.undp.org/content/belarus/ru/home/operations/projects/environment_and_energy/project_sample/ - : 11.12.2017.

... (, ; . . .) , . . . ” .
 . . .)

25 3/

» 171485. « -
 () . . . » -
 - -
 3D- , -
 ».

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

() -
41,5%. 5- -004 5

[1, 2]. -004

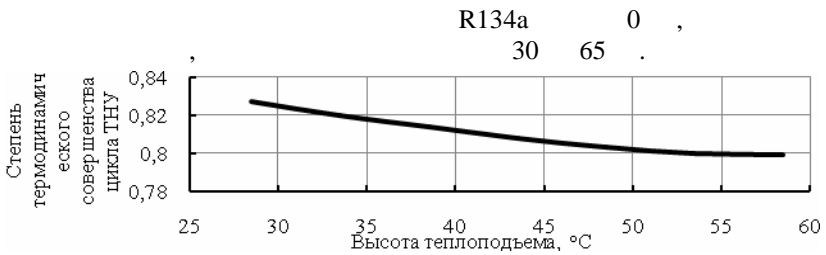
« »

1. / ... , ... // « :
»XX -
2. , 2014. . 270 – 274.
13. , ... // , 2007. - 5. - . 12 -

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

()

[1].



1 -

1.

1981. - 320 ..

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

.

[1].

0,2 [3].
42

[2].



.1

1. 131.13330.2011 23-01-99. -

2. 30732-2006 // , 2011. – 114 . -

, 2006. – 48 .

3. 124.13330.2012 41-02-2003. -

/ , 2012. – 78 .

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

[2].

2 9

8 26 ,

[1, 2],

« »,

1. , . — [-]: https://tranio.ru/world/spotlight/aktivnye_doma_-_energoeffektivnoe_zhile_buduschego_3943/.
2. []: <https://www.powercity.ru/catalog/dvigateli-stirlinga/>.

... , ;
 - ... , ... , ; ... (, ...)
 -
 -
 -
 -
 «
 » [1].
 (),
 ,
 « - »
 :
 - ;
 - ;
 -
 -
 -
 -
 « »
 , , ,
 , ,
 ,
 .

1. / ... , ... //
 « » :
 .- : « »-2013.- 13.- .73-80.

...	, ;	...	(, . . .)	.
				-
				-
			[1].	-
				-
			«	-
			»,	-
»			[2].	-
				-
				-
				-
:			10 %,	-
			23 %.	-
				-
				-
				-
				-
1.			23.11.2009.	261-
				-
2.			2.35.4-2011 «	».
				-

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

[1].

[2].

(,) .

[2]

1. , . . // -
.- 2010. - 9. - . 44-49.
2. : - - , 2015 - 181 .

· · · , ; · · , ;
- · · , · · ” ; · · (, · · ” ·
)

30 / . , -
-

[1].

1000 .

-
: $150/70^0$, $130/70^0$, $110/70^0$, $95/70^0$.

150/70⁰

150/70⁰ .

1. **131.13330.2012** «
23-01-99*»).

» (

7

• • • ,

—

• •

•

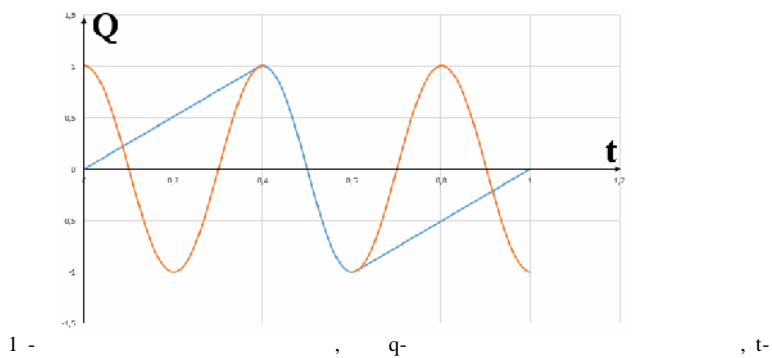
—

• •

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

... ..
 [.. ..]
 . .],
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,

Simatic STEP 7.



1. : 2013.
 .8, .3, .211.

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

2D 3D
90

3D-
(SLA) (SLS).

1984 .

1988 . /

(,)

[1]. « »
2D 3D

() ()

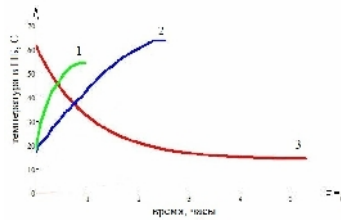
[2].

1. ... ,2010. 212 .

2. ... ,1989. 280 .

... , ; ... , ...
 (« » , ...)

[1].



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

$$W1(p) = \frac{1}{0,49 \cdot p^2 + 1161 \cdot p + 1}$$

$$W2(p) = \frac{1}{3100 \cdot p}$$

$$W3(p) = -\frac{1}{3799 \cdot p + 1}$$

1. ...
 / ...-2013- 49-51. 54-58.

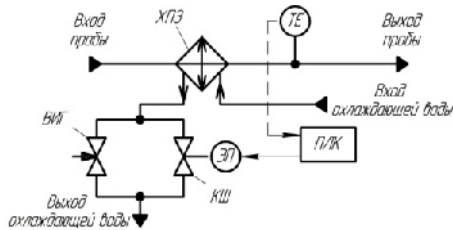
... , ; . . . , . . .)

[1, 2].

()

-
-
-

(. 1).



1 -

-
-
-

$25 \pm 1^\circ$

1. PTC 19.11-2008. Steam and water sampling, conditioning, and analysis in the power cycle. New York, ASME, 2008, 58 p.

2. , . . .

// . - 2015. - 5. - . 63-66.

() [1].

$$A = \frac{A_p}{\sqrt{1 - 2A_p \cdot \cos(\varphi_p) + A_p^2}}, \quad \varphi = \arctg\left(\frac{\sin(\varphi_p)}{\cos(\varphi_p) - A_p}\right),$$

$A_p, \varphi_p -$

-0,5 0,5 .

1,

arcsin

$$\varphi = \begin{cases} \arcsin(w \cdot t), & \arcsin(w \cdot t) > 0, \arcsin(w \cdot t) > 0 \\ \pi - \arcsin(w \cdot t), & \arcsin(w \cdot t) < 0 \\ 2 \cdot \pi + \arcsin(w \cdot t), & \arcsin(w \cdot t) > 0, \arcsin(w \cdot t) < 0 \end{cases}$$

1.

, 1984. - . 272,

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

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

61131-3, -
(IL, LD, FBD, SFC ST) -
, , 61131-3, -
.

PLCopen XML, XML- PLCopen PLCopen
Model-Driven Development (, -
) MDD- -
UML SysML. , , -
.

61131-3 (,) -
61499. 61499 -
;

() - :
, , -
, .

... , ; - ... , " : (, . ')

-

-

-

-

... () -

... :

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

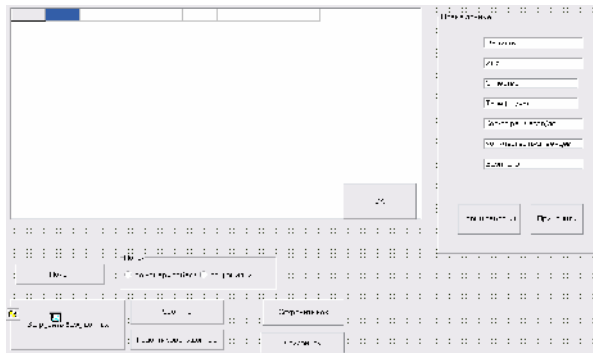
-

-

-

Delphi.

.1.

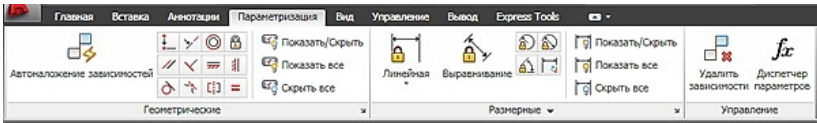


1 -

-

Delphi.

AutoCAD 2010



1 -

AutoCAD

1.

2.

3.

AutoCAD

AutoCAD

8

• • • ,

—

• • •

• • • ,

—

• • •

... , ; . . . , . . . ” .
((« »)

-

[1]

600000, ANSYS Fluent (-
SST). -
Equivalent -

Sand Grain Roughness ($y+=0.75$), -

1800 = const, $L = 7000$, $d_1 = 4200$, $d =$ -
- 12°. -
:
 $u_{2u} = 250$ / ; $u_{2u} = 40$ / ; -
 $c_{ur} = const.$ -

1. :
0,1 L 0,06 G;
2. , 0,1L -
3. 0,06 G; -

12° ,
 $\xi = 0,286,$

1. “ Fluent. -
« . . 2016. -
284 – 287. » . .

... , ; ... (« », .)

,
 -
 -
 t .
 , , -
 , - G
 [1]. θ_d ,
 -
 ,
 1. -325
 1 -

, □	-15	15	22,7
,	100,4	112,2	102,5
,%	28,6	31,9	29,2
,	133	110,5	103,2
,%	36,6	36	34,5
,	366,4	333,2	308,9
,%	50,2	51,4	49,5

2,7 - 3,3%,
 1,2 - 2,1%.
 22,7 ° (t
 =15°) - 20%
 10 %, -
 7%. -15 °
 ,
 .
 1.
 325 2, 2009. . 3 - 10.

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

,

[1].

3

(,),

2-3

[2]

8.586.1

«Chevron»

CFD

Ansys CFX.

3-5

2-3

,
 ,
 1,0, 3 ,
 ,
 25% .
)
 , ,
 ,
 -
 .
 .
 .

1. . . / . . , . . , . . -
 // " , 26-28 XII ., 2017, : 3- . / -
 : .— 2017.— .2. -
 .43-44.
2. / . . , . . // :
 : .— 2017.— .23-24.

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

() -
-

, 25 40%.
-

, -
, () .

, -
-

, -
-

, -
-

, -
 , -
 , -
 , -

, -
 , -
 .

1,0 %.

... , ; . . . (, . ”)

,
.
,
.
,
,
,
.

[1]

Visual Studio C#.

Visual Studio C#.

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

1. . . . : . -2- .. -
. - : ,2000.-480 .

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

Matlab,
()

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

-

-
-

,

-

,

-

.

;

-

. [1]

-

-

-

,

-

,

-

.

-

,

-

,

-

.

-

,

-

-

,

-

:

.

-

,

-

,

.

1. :

, 2011. - . 294.

/ . . . -

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

... , , -

... , , .

... , , -

... , , -

... , , -

... , , -

... : , , -

... , , -

... . [2] , , -

... : , , , 17 % ; , 75 % . -

— , , -

... , , -

... , , -

... . [1] , , , -

... , , -

... : , , « , « -

» « -

... , , -

... .

1. , , . - . :
, 1960. - 311 .

2. , , . - . : , 1990. - 640 .

... , ; ... (, : ”)

1

1

-
-
-

1

-
-
-

1

-
-

-

-
-
-

r()

()

()).

,
-

.

-
-
1

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

()

-

,

,

,

,

,

,

25%

()

,

,

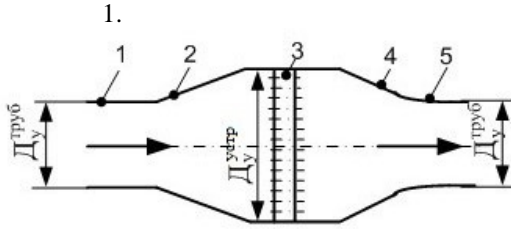
0,8,

10-15 %

,

.

. . . , ; . . . (, . . .)
 -
 , ,
 , .
 , , -
 -
 .
 , (), -
 ,
 () (), -
 .
 , -
 , ,
 , .
 (60-90 °). -
 -
 ,
 .
 , , ,
 .
 , -
 , 2 , -
 , , -
 .



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

1. $0,1 / ^2$ Q

	$ / ^2$	$ / ^2$	Q_3	N_i	$\frac{N_i}{Q_k} \frac{кВт}{1 \text{ млн кг/сут}}$
1	38,9	49,1	15,034	3916,1	260,483
2	40,0	49,1	15,205	3931,3	258,553

N_i/Q

1

3

$$=[N_{i1}/Q_1 - N_{i2}/Q_2] \cdot Q_2 \cdot t \quad (2)$$

$Q_2 -$

$2,0 [\cdot ^3]$

t -

$$=1501417,36$$

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. Тепловые электрические станции

<i>Гатауллин Д. И.</i> Исследование режимов работы турбоустановки ПТ-140/165-130 с пиковым подогревателем сетевой воды; <i>рук. Низамов Л.А.</i>	5
<i>Кулик В.В.</i> Экология ТЭС и промышленных предприятий; <i>рук. Манцерава Т.Ф.</i>	6
<i>Менделеев Д.И., Марьин Г.Е.</i> Исследование влияния состояния оборудования блоков пгу и режимов их работы на выполнение заданного графика выработки электроэнергии; <i>рук. Галицкий Ю.Я.</i>	7
<i>Сизинцов С.Ю.</i> Разработка СДиПАО красноярской ТЭЦ-2; <i>рук. Бойко Е.А.</i>	8
<i>Андрусенко К.А.</i> Анализ показателей котла ТП-87 при переводе его на сжигание природного газа; <i>рук. Шелыгин Б.Л.</i>	9
<i>Барочкин Ю.Е.</i> О скорости коррозии медных проводников в системах водяного охлаждения обмотки статора турбогенераторов; <i>рук. Ледуховский Г.В.</i>	10
<i>Барочкин Ю.Е.</i> Применение малогабартных деаэрационных устройств для повышения эффективности технологических систем ТЭС; <i>рук. Ледуховский Г.В.</i>	11
<i>Бубнов К.Н.</i> Диалоговая система человек – ЭВМ «определение величины подпитки теплосети»; <i>рук. Орлов Г.Г.</i>	12
<i>Касаткин К.А.</i> Получение конденсата из дымовых газов для подпитки паротурбинного цикла ТЭС; <i>рук. Орлов Г.Г.</i>	13

<i>Коновальцева С. С.</i> Анализ характеристик энергоблока костромской ГРЭС при пониженной нагрузке модернизированного котла ТГМП-314; <i>рук. Шельгин Б.Л.</i>	14
<i>Крылова А.Л.</i> Техничко-экономическое обоснование использования частотного регулирования производительности питательных насосов Сакмарской ТЭЦ; <i>рук. Ледуховский Г.В.</i>	15
<i>Лобарев Н. С.</i> Повышение эффективности энергоблока второй очереди Костромской ГРЭС; <i>рук. Шельгин Б.Л.</i>	16
<i>Малахов А.А.</i> Назначение питательных установок и повышение маневренности за счет бустерных насосов; <i>рук. Орлов Г.Г.</i>	17
<i>Соловьев М.М., Абрамов А.А.</i> Разработка топливных характеристик для различных вариантов работы энергоустановки «ТГУ6П-П102» и изменении климатических условий; <i>рук. Шельгин Б.Л.</i>	18
<i>Уранов А.А.</i> Включение приводных турбин питательных насосов в холодную линию промежуточного перегрева пара; <i>рук. Орлов Г.Г.</i>	19
<i>Хвостов А.Д., Колмаков Р.М.</i> Разработка топливной характеристики энергоблока ПГУ-325 при повышенной электрической мощности и изменении климатических условий; <i>рук. Шельгин Б.Л.</i>	20
<i>Юрченко М.М.</i> Осушка, промперегрев и выбор разделительного давления на АЭС; <i>рук. Орлов Г.Г.</i>	21

Секция 2. Технология воды и топлива

<i>Римашевская Е.Д.</i> Исследование основных путей совершенствования систем очистки конденсата на ТЭС и АЭС	25
<i>Селиванов А.А.</i> Методические основы выбора вспомогательного оборудования мини-ТЭС на низкосортном твердом топливе; <i>рук. Мракин А.Н.</i>	27

Монгуш Ю.К., Макарова А.О. Улучшение вязкостных характеристик жидкого углеводородного топлива в присутствии наночастиц; *рук. Зуев О.С.*28

Королева Е.М., Трухин Д.С. Повышение эффективности и экологических характеристик водоподготовительных установок блоков ПГУ; *рук. Ларин Б.М.*.....29

Сорокина А.Я., Лапина А.А. Разработка технологического обеспечения систем химического контроля водно-химического режима энергоблоков с ПГУ; *рук. Ларин А.Б.*30

Федорова А.Ю. Исследование моющих свойств кислотных реагентов для эксплуатационных химических очисток паровых котлов; *рук. Бушуев Е.Н.*.....31

Рябинина А.А. Ресурсосбережение на установках обратного осмоса при обессоливании воды на ТЭС; *рук. Бушуев Е.Н.*32

Седова А.К. Выбор предварительной обработки исходной воды перед установкой обратного осмоса; *рук. Бушуев Е.Н., Бушуева Н.В.*.....33

Федорова А.Ю. Повышение эффективности вывода шлама из барабанных котлов после химических очисток; *рук. Бушуев Е.Н.*.....34

Секция 3. Экология ТЭС и промышленных предприятий.

Плюхович А.Д. Экологические аспекты использования ТЭС; *рук. Чиж Е.П.*.....37

Грибанов С.О. Комплексный анализ и разработка мероприятий по обеспечению экологической опасности ТЭС СГК; *рук. Бойко Е.А.*.....38

Никольшина Ю.В. Разработка мероприятий по снижению выбросов вредных веществ на Красноярской ТЭЦ-1; *рук. Бойко Е.А.*.....39

Кащеева Е.С. Разработка технических решений по снижению выбросов оксидов азота на котельных агрегатах БКЗ-500-140 Красноярской ТЭЦ-2; *рук. Бойко Е.А.*.....40

<i>Наумова К.А.</i> Эманация радона в сетевом природном газе в условиях города Якутска; <i>рук. Степанов В.Е.</i>	41
<i>Иваницкий М.С.</i> Расчетное исследование образования бенз(а)пирена в продуктах сгорания энергетических котлов.....	42
<i>Фоменко К.С.</i> Разработка мероприятий по снижению шума от оборудования котельной в условиях модернизации; <i>рук. Чугунков Д.В.</i>	43
<i>Лебедева Ю.В.</i> Опыт утилизации сточных вод после химических очисток котлов на ТЭС; <i>рук. Еремина Н.А.</i>	44
<i>Чернов В.М., Кудачова Ю.В.</i> Наилучшие доступные технологии очистки дымовых газов ТЭС; <i>рук. Еремина Н.А.</i>	45
<i>Смирнова Т.А., Жулькова Ю.А., Бегунова К.А.</i> Наилучшие доступные технологии очистки нефтезагрязненных сточных вод ТЭС; <i>рук. Еремина Н.А.</i>	46

Секция 4. Теоретические основы теплотехники

<i>Горбунова А.Н.</i> К вопросу о физической модели истечения газа, подаваемого через горизонтальную фурму под уровень расплава; <i>рук. Сборщиков Г.С.</i>	49
<i>Зинуров В.Э., Шафиков Д.Р.</i> Оптимизация камеры сгорания при сжигании природного газа; <i>рук. Дмитриев Д.А.</i>	50
<i>Куликова А.В.</i> Теплообмен между слябом и рабочей стенкой кристаллизатора; <i>рук. Лукин С.В.</i>	51
<i>Малинский А.В.</i> Математическая модель экзоэффекта и регулирование процесса термостабилизации; <i>рук. Сборщиков Г.С.</i>	52
<i>Рязанцев В.А., Забиров А.Р.</i> Охлаждение шара из нержавеющей стали в широком диапазоне недогревов до температуры насыщения; <i>рук. Ягов В.В.</i>	53

- Сурикова А.Н.* Процессы тепломассообмена при выпаривании влаги из нефтешламов; *рук. Лукин С.В.*54
- Кабашева В.Г., Черных М.С.* Влияние термобарических условий режимов ферментации на процесс метанообразования; *рук. Садчиков А.В.*..... 55
- Черяпкин Д.Ю.* Повышение КПД установки безнагревной адсорбции по разделению бинарных смесей; *рук. Садчиков А.В.*.....56
- Синицин А.В.* Генераторы водорода; *рук. Садчиков А.В.*57
- Черных М.С., Кабашева В.Г.* Факторы, оказывающие влияние на энергетическую эффективность биогазовой станции; *рук. Садчиков А.В.*...58
- Комаров К.А., Константинов А.Д.* Лабораторный стенд для определения интегральной степени черноты твердых поверхностей; *рук. Созинова Т.Е.*59
- Терентьева К.В., Гадалова Е.А.* Тенденции развития микрогенерации на ВИЭ; *рук. Бухмиров В.В.*60
- Гадалова Е.А., Терентьева К.В.* Использование биогазовых установок в энергетике; *рук. Бухмиров В.В.*61
- Невердинов И.С., Романов Д.Н.* Изменение параметров воды в процессе смешения при заполнении объема; *рук. Чухин И.М.*62
- Каменщиков А.С., Весовицков Г.В.* ПГУ с котлом-утилизатором и ПТУ на насыщенном водяном паре; *рук. Чухин И.М.*63
- Белков И.Е., Савченков В.В.* Сравнение эффективности систем отопления с теплым полом и радиаторами; *рук. Ракутина Д.В.*64
- Аленина Е.М., Грибкова А.М.* Анализ изменения теплотребления здания в результате утепления ограждающих конструкций; *рук. Ракутина Д.В.*65
- Грименицкий Н.П., Митин А.Д.* Определение теплового потока с поверхности трубопроводов теплосети; *рук. Бухмиров В.В., Плетникова Ю.С.*.....66

- Катаев М.В.* Определение норматива удельного расхода топлива на отпущенную тепловую энергию с использованием программного обеспечения; *рук. Плетникова Ю.С.*67
- Соломатов И.С.* Использование программно-вычислительных комплексов для решения задач теплообмена; *рук. Бухмиров В.В., Сулейманов М.Г.*68
- Ковбасюк А.И.* Программный комплекс для проектирования и оптимизации работы теплообменника утилизатора паровоздушных выбросов; *рук. Корочкина Е.Е.*69
- Кокулин И.А.* Моделирование температурных полей и оптимизация размещения тепловыделяющих элементов РЭА; *рук. Корочкина Е.Е.*....70
- Кулишина А.А., Тассо Г.С.* Нормирование микроклимата в общественных зданиях; *рук. Пророкова М.В., Бухмиров В.В.*71
- Минеев П.А., Николаенко А.О.* Экспериментальное исследование теплопередачи через ограждающие конструкции зданий; *рук. Гаськов А.К.*72
- Пророкова М.В.* Номограммы для оценки комфортности микроклимата; *рук. Бухмиров В.В.*.....73

Секция 5. Промышленная теплоэнергетика

- Антипова А.В.* Система теплоснабжения ООО «Опытный стекольный завод»; *рук. Мельников В.М.*.....77
- Волков А.В.* Модернизация индивидуального теплового пункта; *рук. Мельников В.М.*.....78
- Загретдинова А.Р.* Применение конденсационных котлов для автономного теплоснабжения; *рук. Кондратьев А.Е.*.....79
- Звонарева Ю.Н.* О разработке методики расчета энергетической эффективности систем теплоснабжения; *рук. Ваньков Ю.В.*.....80

- Измайлова Е.В.* Применение преобразования Чои–Вильямса в цифровой обработке сигналов; *рук. Ваньков Ю.В.*.....81
- Короткова А.В.* Построение методики расчета и уточнения тепловых нагрузок потребителей в г. Владимире; *рук. Мельников В.М.*82
- Куценко В.Н.* Программа оценки и прогнозирования термического разрушения кусков угля сферической формы при сушке в трубе – сушилке; *рук. Синецын Н.Н.*.....83
- Мракин А.Н.* Парциальное окисление газового конденсата84
- Нуен Тиен.* Моделирование нестационарных тепловых режимов трансформатора в программном комплексе Ansys Maxwell; *рук. Гильфанов К.Х.*.....85
- Пурим М.В.* Вопросы проектирования тепловых пунктов; *рук. Мельников В.М.*.....86
- Пустынников С.В.* Приборы, используемые при защите газопроводов от коррозии.....87
- Файзуллина А.И., Хуснутдинов Р.Р.* Исследование зависимости скорости распространения пламени от температуры; *рук. Попкова О.С.*.....88
- Хафизова А.И.* Среднерасходная скорость стекания жидкости в струйно-барботажных контактных устройствах; *рук. Круглов Л.В.*.....89
- Худошин Д.Р.* Разработка методики оценки надежности и эффективности промышленных котлоагрегатов; *рук. Мельников В.М.*.....90
- Беляева А.К., Тиводар Л.А., Лобов И.В.* Определение эффективности работы водогрейной котельной; *рук. Махов О.Н.*91
- Бояркина Е.А.* Создание стенда и математической модели динамических режимов работы систем отопления и охлаждения; *рук. Пыжов В.К.*92
- Гулямов А.А., Зверева В.А.* Определение эффективности работы кожухотрубчатого теплообменного аппарата; *рук. Махов О.Н.*93

<i>Козлова М.В., Маурин В.О.</i> Табулирование диаграммы Н-ζ', ζ'' водоммичной смеси; <i>рук. Захаров В.М.</i>	94
<i>Козлова М.В.</i> Определение тарифовочных характеристик элементов системы теплоснабжения лаборатории котельного оборудования ЦЭТ ИГЭУ; <i>рук. Васильев С.В., Банников А.В., Торгунов П.В.</i>	95
<i>Новак А.Д.</i> Определение эффективности работы паровой котельной; <i>рук. Махов О.Н.</i>	96
<i>Парфенов Г.И., Ангелов В.И., Лапатеев Д.А.</i> Исследование теплового режима работы цифрового трансформатора в климатической камере; <i>рук. Захаров В.М., Смирнов Н.Н.</i>	97
<i>Парфенов Г.И., Литвинов С.Н., Лапатеев Д.А.</i> Исследование влияния напряжения, температуры и инсоляции на тепловой режим элемента резистивного делителя; <i>рук. Лебедев В.Д., Смирнов Н.Н.</i>	98
<i>Платонов Д.В., Кабаков П.А.</i> Математическое моделирование теплообмена цифрового трансформатора с окружающей средой для условий интенсивной инсоляции; <i>рук. Захаров В.М., Смирнов Н.Н.</i>	99
<i>Платонов Д.В., Кабаков П.А., Литвинов С.Н.</i> Создание микроклимата для помещений электрических подстанций с комбинированным цифровым трансформатором; <i>рук. Пыжов В.К., Смирнов Н.Н.</i>	100
<i>Поднебеснова Т.С.</i> Повышение эффективности конденсационного тепло-обменного аппарата поверхностного типа; <i>рук. Васильев С.В., Банников А.В.</i>	101
<i>Розникова К.Д., Воднева А.В.</i> Повышение эффективности энергоснабжения мини-ТЭЦ на базе ПГУ; <i>рук. Васильев С.В., Банников А.В.</i>	102
<i>Сорокина А.С.</i> Поддержание динамического микроклимата в многозональном и многоканальном режиме; <i>рук. Пыжов В.К.</i>	103
<i>Шомова О.П.</i> Технические решения по переводу отпуска пара в сеть металлургического комбината с паровоздуховной станции на ТЭЦ; <i>рук. Субботин В.И.</i>	104

Секция 6. Энергоресурсосбережение

- Белов Р.В.* Вопросы актуализации системы теплоснабжения п. Красная горбатка Владимирской области; *рук. Мельников В.М.*107
- Деялтовская Л.А., Мачульская В.Д.* Энергобезопасность Беларуси как базовое условие реализации целей ее социально-экономического развития; *рук. Манцерова Т.Ф.*108
- Жидович Е.П.* Энергоэффективное строительство как фактор повышения энергосбережения; *рук. Чиж Е.П.*109
- Корякина М.Л.* Оценка возможностей утилизация тепла с помощью термоэлектрических генераторов в условиях крайнего севера; *рук. Васильев П.Ф.*110
- Лобанова А.А.* Проведение энергетического обследования многоквартирного жилого здания; *рук. Мельников В.М.*111
- Мнушкин Н.В.* К вопросу создания методики определения теплоэффективности зданий; *рук. Петринчик В.А.*112
- Рачков М.Р.* Применение методики оценки эффективности эксплуатации систем централизованного теплоснабжения малых населенных пунктов; *рук. Мельников В.М.*114
- Ренев Р.А., Шилова А.А.* Параметрический анализ парогазовой установки для утилизации отходов с выработкой электрической энергии; *рук. Бульбович Р.В.*115
- Слонич К.А.* Диагностика объектов коммунальной инфраструктуры с применением технологии аэрозъемки; *рук. Мельников В.М.*.....116
- Стасула Я.А., Русецкая М.И.* Применение энергоэффективного строительства в РБ; *рук. Чиж Е.П.*117
- Тимошенко В.Г.* Энергоэффективная насосная установка с линейным погружным электродвигателем для добычи нефти из малодебитных скважин; *рук. Ивановский В.Н.*118

<i>Эверстов А.Д.</i> Использование тепла газа из газового месторождения для производства электроэнергии; <i>рук. Королюк Ю.Ф.</i>	119
<i>Воднева А.В., Розникова К.Д.</i> Повышение эффективности энергоснабжения от ГТЭС; <i>рук. Васильев С.В., Банников А.В.</i>	120
<i>Козлова М.В., Барышева А.Г.</i> Оценка эффективности работы пароконденсационных теплонасосных установок; <i>рук. Банникова С.А.</i>	121
<i>Козлова М.В.</i> Оценка потенциала энергосбережения в сетях системы теплоснабжения г.Иваново; <i>рук. Банникова С.А.</i>	122
<i>Копосов А.С.</i> Особенности применения когенерационных установок на основе двигателей Стирлинга в децентрализованных системах теплоснабжения; <i>рук. Васильев С.В., Банников А.В.</i>	123
<i>Куликов Е.Е.</i> Термодинамическая модель работы двигателя Стирлинга альфа-схемы; <i>рук. Васильев С.В., Банников А.В.</i>	124
<i>Ларькина В.Б.</i> Повышение эффективности котельной с паровыми котлами; <i>рук. Васильев С.В., Банников А.В.</i>	125
<i>Морозова А.А.</i> Исследование влияния конструкции здания на его энергетическую эффективность в городской среде; <i>рук. Банников А.В.</i>	126
<i>Окатов И.М., Щербаков М.С.</i> Актуальная методика определения радиуса эффективного теплоснабжения; <i>рук. Коновалов А.В., Ярунин С.Н.</i>	127
<i>Окатов И.М., Щербаков М.С.</i> Обоснование оптимального температурного графика; <i>рук. Коновалов А.В., Ярунин С.Н.</i>	128

Секция 7. Автоматизация технологических процессов

<i>Баянов А. И., Мухамедзянов Ш. Т.</i> Разработка алгоритма пульсирующего управления частотным приводом насоса; <i>рук. Гильфанов К. Х., Богданова Н. В.</i>	131
---	-----

<i>Каюмов А. А.</i> Разработка экспериментальной системы лазерной печати; <i>рук. Богданов А. Н.</i>	132
<i>Купоносова В.С.</i> Получение математической модели по управлению грунтовым тепловым насосом; <i>рук. Болдырев И. А.</i>	133
<i>Львова О. А.</i> Социальные проблемы автоматизации; <i>рук. Богданова Н. В.</i>	134
<i>Уткин А. В.</i> Разработка системы автоматического регулирования температуры пробы теплоносителя; <i>рук. Гимадиев А. Г.</i>	135
<i>Веремьев В. О.</i> Особенности алгоритма определения значений частотных характеристик объекта на резонансной частоте.....	136
<i>Демидова Е. А., Соловьева А. О.</i> Современные подходы в программировании ПЛК; <i>рук. Ставров С. Г.</i>	137
<i>Чекменев А. С.</i> Разработка системы регулирования подачи топлива парового котла с циркулирующим кипящим слоем на базе виртуального контроллера; <i>рук. Чуланов Д. А., Горнушкин А. Р.</i>	138
<i>Чернова П. А.</i> Создание баз данных с помощью элементарных средств объектно-ориентированного программирования; <i>рук. Торопова Е. К., Тетеревков И. В.</i>	139
<i>Чернова П. А.</i> Создание параметрических чертежей при разработке конструкторской документации АСУ ТП; <i>рук. Торопова Е. К.</i>	140

Секция 8. Паровые и газовые турбины

<i>Степанов М.Ю.</i> Оптимизация конструкции узлов паровых турбин, применяемых в составе утилизационных ПГУ; <i>рук. Аронсон К.Э., Шибает Т.Л., Гаврилов П.Я.</i>	143
<i>Лазарев И.Б.</i> Расчет диффузора паровой турбины с массообменом; <i>рук. Богомолова Т.В.</i>	144

<i>Носкова М.А.</i> Влияние температуры наружного воздуха на характеристики паровой турбины, работающей в составе ПГУ; <i>рук. Богомолова Т.В.</i>	145
<i>Ивков Е.А., Сбитнев А.А.</i> Разработка устройства подготовки потока для трубопроводных систем; <i>рук. Григорьев Е.Ю.</i>	146
<i>Павлычев С.А.</i> Разработка газовой турбины с рабочим телом диоксид углерода; <i>рук. Григорьев Е.Ю.</i>	148
<i>Шленкин Р.Ю.</i> Моделирование и оптимизация работы газозвоздушного тракта котельной установки; <i>рук. Киселев А.И., Виноградов А.Л.</i>	149
<i>Аверин А.И.</i> Аэродинамическое совершенствование лопаточного аппарата ГТУ; <i>рук. Григорьев Е.Ю.</i>	150
<i>Лукьянова К.Н.</i> Разработка программ расчета упругой линии рабочих лопаток; <i>рук. Киселев А.И.</i>	151
<i>Филиппова Н.К.</i> Моделирование процесса теплопередачи в поверхностных многоступенчатых теплообменниках без учета фазовых переходов; <i>рук. Буданов В.А.</i>	152
<i>Гудкова А.А.</i> Сравнительные характеристики одно- и многовальных ПГУ; <i>рук. Яблоков Л.Д.</i>	153
<i>Дрючина Е.А.</i> Анализ причин разрушения роторов паровых турбин; <i>рук. Киселев А.И.</i>	154
<i>Костин Н.И.</i> Анализ энергоэффективности когенерационных энергоустановок; <i>рук. Буданов В.А.</i>	155
<i>Сальников А.О.</i> Устранение дефекта охлаждения 1 ступени турбины ВД; <i>рук. Буданов В.А.</i>	156
<i>Хальзов М.Н.</i> Регулирование нагнетателей; <i>рук. Григорьев Е.Ю.</i>	157
<i>Белова Е.Н.</i> Совершенствование работы газового тракта котельных установок; <i>рук. Шленкин Р.Ю.</i>	158

<i>Мальцев А.С.</i> Совершенствование работы сушильных агрегатов; <i>рук.</i> <i>Буданов В.А.</i>	159
<i>Галямин А.С.</i> Разработка фильтра сниженного сопротивления в техно- логической обвязке всаса компрессорной установки; <i>рук.</i> <i>Григорьев Е.Ю.</i>	160

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ «ЭНЕРГИЯ – 2018»

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ ТОМ 1

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Печать офсетная. Усл. печ. л.

Тираж 100 экз. Заказ №

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический
университет им. В.И. Ленина»

153003, Иваново, ул. Рабфаковская, 34.

Отпечатано в УИУНЛ ИГЭУ.