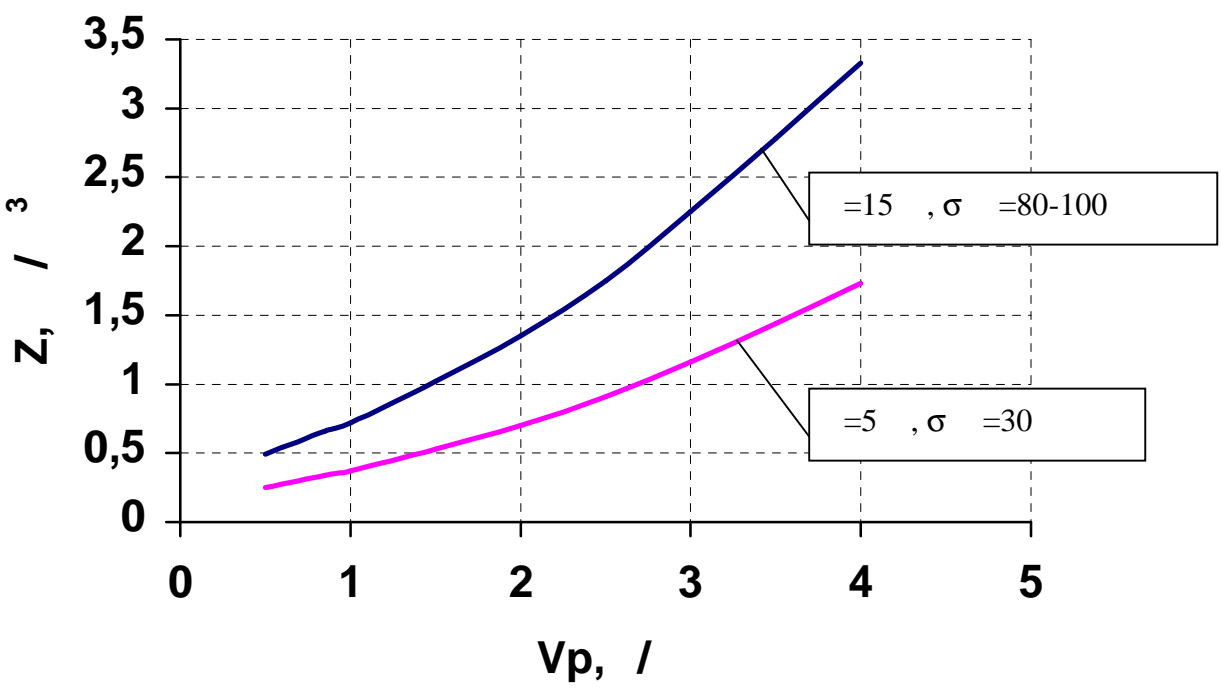
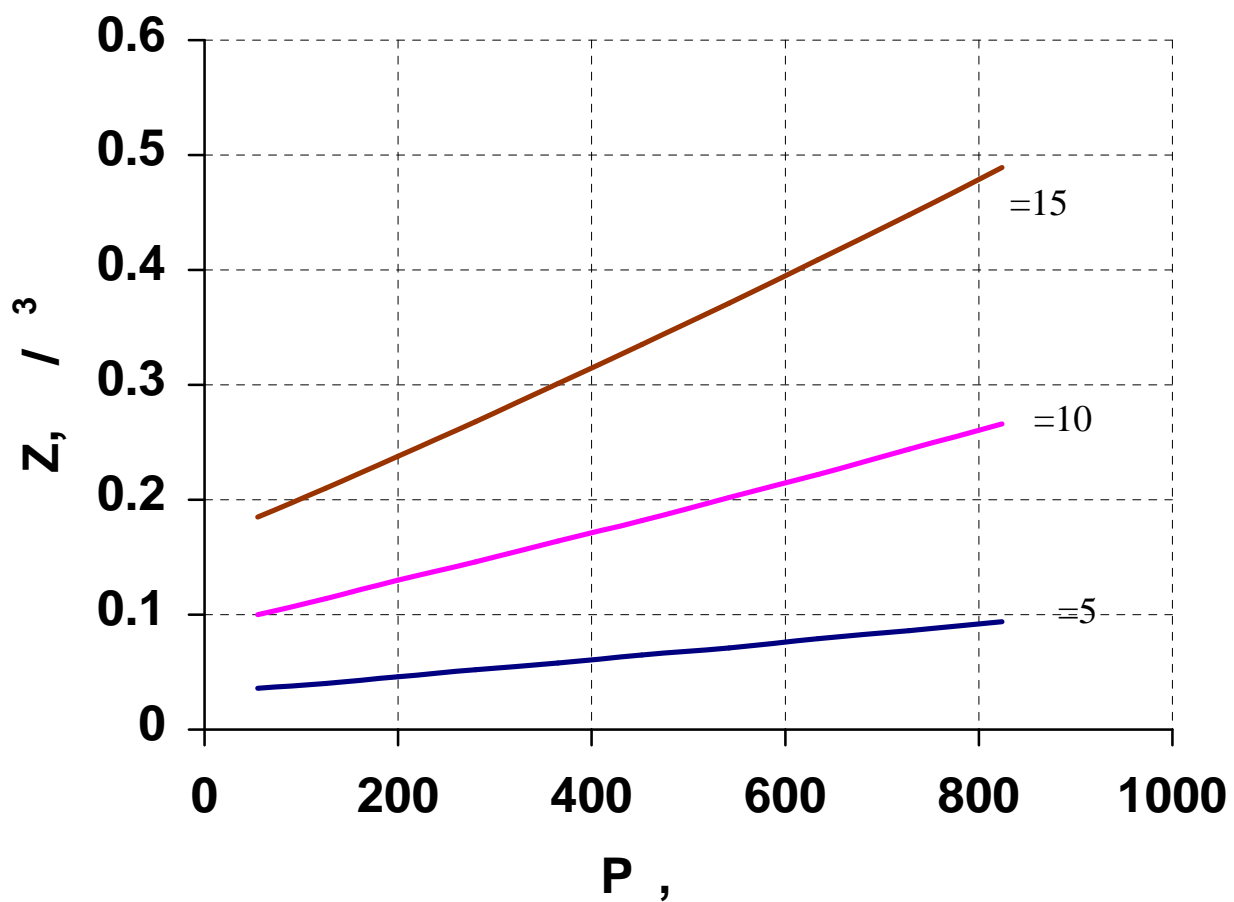


(, . « ” » , . ,)
 , , -
 , ,
 V =3-4,2 / , -
 , 80% -
 σ =100-120 , =15-18 , -
 , « » , -
 , 1-2 / . -
 , -
 , -
 , -
 80
 120 / 2 0,5 0,7 / (.1,2).





.2.

-2

[1].

2,5 3,5 / .

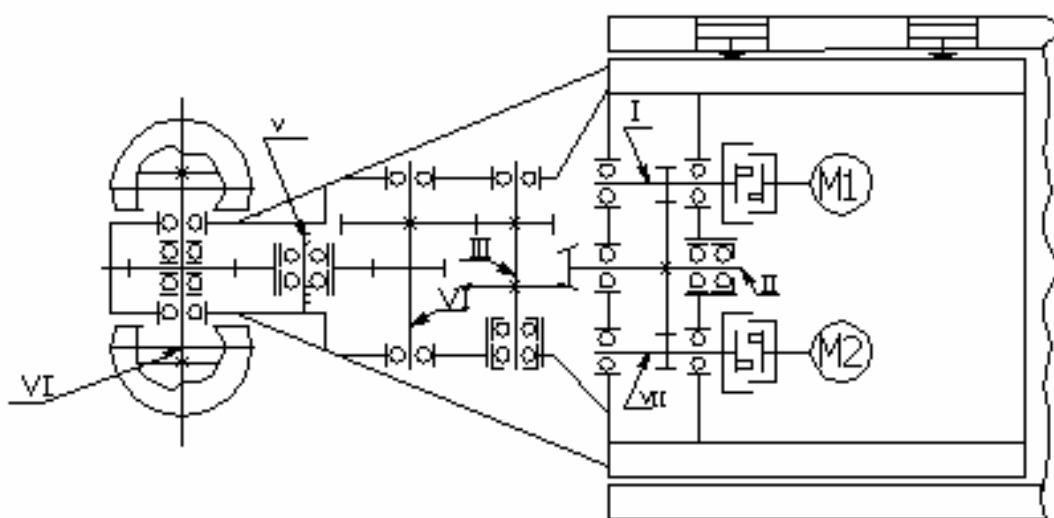
1 /

[2].

1,5 / .

[2].

[2].



.3.

(.3),
3 2 / .

- $N=110$ $n=1500$ / .

$N=75$ $n=1000$ / ,

: 1.

.-1992.- 5.- .85-91. 2.

// .-1992.- 5.- .91-97.

• (- - i - i , . , i)
 • • (. , , . ,)

i

1839

20%

,

,

,

.

$$\vdots$$
$$\begin{array}{l} I_{BZ} ; \\ U_{BZ} ; \end{array}$$

/

,

,

,

$$I_{BZ} = f(\quad).$$

,

,

.

.

,

$$\vdots$$

.

.

,

,

$$I_{BZgrenz} \cdot$$

,

(

$$).$$

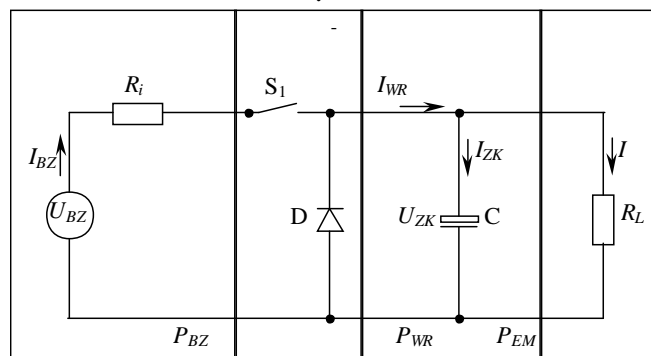
(. .1)

,

,

,

,

$$: P_{BZ} = 135$$
$$: U_{ZK} = U = 600$$


. 1.

.1

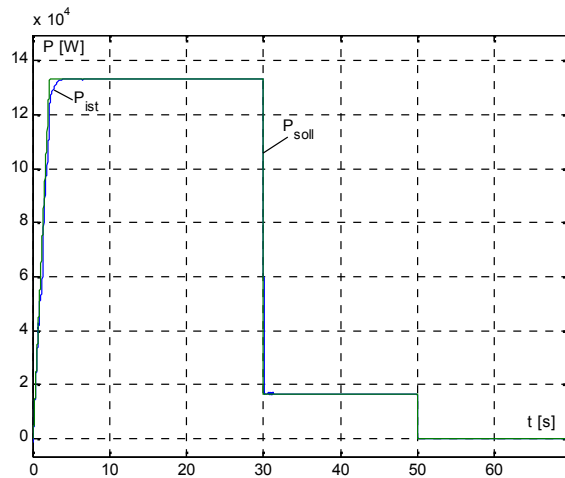
$$\vdots$$
 $U_{BZ} -$

/

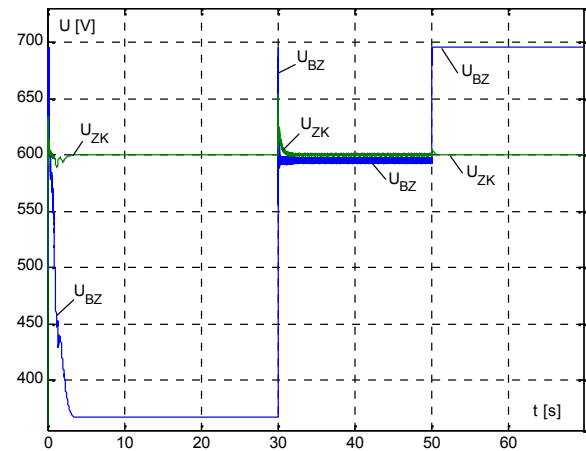
$$\begin{array}{rcl}
 R_i & - & / \\
 S_I & - & / \\
 & - & / \\
 R_L & - & /
 \end{array}$$

:

.2



. 2.



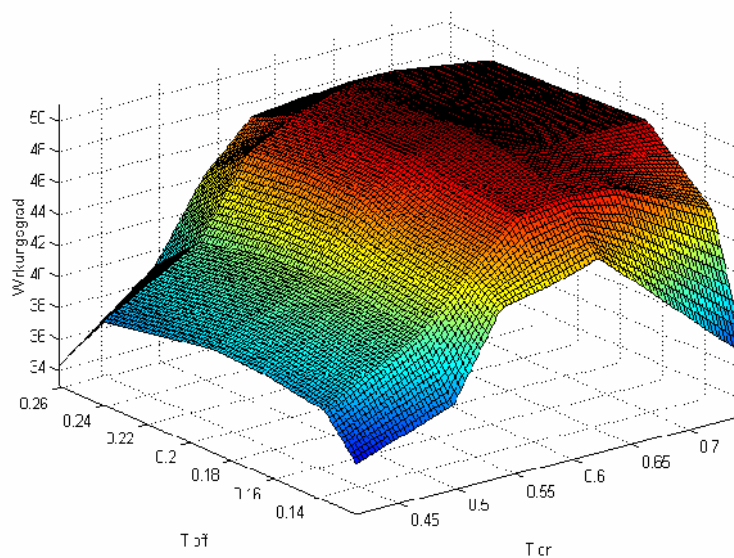
. 3.

 U

600 (. 3).

660 (10%).

: 1. Yoon-Ho Kim, Sang-Sun Kim. An electrical modelling and fuzzy logic control of a fuel cell generation system // IEEE Transactions on Energy Conversion, 1999, Vol.14, No. 2. – Pp. 239-244. 2. Huggins R.A. General equivalent circuit of batteries and fuel cells // Ionics, 1999, No. 5. – Pp. 269-274. 3. Rechenauer Ch. Dreidimensionale mathematische Modellierung des stationären und instationären Verhaltens oxidkeramischer Hochtemperatur-Brennstoffzellen // Dissertation. - Forschungszentrum Jülich, 1993. – S. 235.



. 3.

. 3.

: 1. Reinert J. Optimierung der Betriebseigenschaften von Antriebe mit geschalteter Reluktanzmaschine, Aachener Beiträge des ISEA, Verlag des Augustinus Buchhandlung im Besitz des Verlags Mainz, 1998. 2. Backhaus K. Spannungseinprägendes Direktantriebssystem mit schnellaufender geschalteter Reluktanzmaschine, Aachener Beiträge des ISEA, Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1995. 3. Miller T. Switched reluctance motors and their control, Oxford, Magna Physics publishing and Clarendon Press, 1993.

и, следовательно, в зависимости от соотношения параметров α и β могут быть получены различные результаты.

В работе [1] приведены формулы для расчета коэффициента полезного действия (КПД) системы при различных значениях параметров α и β .

Для случая, когда $\alpha = \beta$, КПД системы равен:

$$\eta = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}} = \frac{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}}{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}} = 1,$$

где A_p - коэффициент полезного действия двигателя; h_{cp} - коэффициент полезного действия трансмиссии; $K_{t/h}$ - коэффициент полезного действия коробки передач; K_{α} , K_{β} , K_{γ} - коэффициенты полезного действия других элементов системы.

Для случая, когда $\alpha < \beta$, КПД системы равен:

$$\eta = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}} = \frac{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}}{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}} = \frac{\alpha}{\beta},$$

где α и β - параметры системы.

Для случая, когда $\alpha > \beta$, КПД системы равен:

$$\eta = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}} = \frac{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}}{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}} = \frac{\beta}{\alpha},$$

где α и β - параметры системы.

Таким образом, КПД системы зависит от соотношения параметров α и β . При этом, чем ближе α к β , тем выше КПД системы.

В работе [2] приведены формулы для расчета коэффициента полезного действия (КПД) системы при различных значениях параметров α и β .

Для случая, когда $\alpha = \beta$, КПД системы равен:

$$\eta = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}} = \frac{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}}{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}} = 1,$$

где A_p - коэффициент полезного действия двигателя; h_{cp} - коэффициент полезного действия трансмиссии; $K_{t/h}$ - коэффициент полезного действия коробки передач; K_{α} , K_{β} , K_{γ} - коэффициенты полезного действия других элементов системы.

Для случая, когда $\alpha < \beta$, КПД системы равен:

$$\eta = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}} = \frac{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}}{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}} = \frac{\alpha}{\beta},$$

где α и β - параметры системы.

Для случая, когда $\alpha > \beta$, КПД системы равен:

$$\eta = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}} = \frac{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}}{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}} = \frac{\beta}{\alpha},$$

где α и β - параметры системы.

Таким образом, КПД системы зависит от соотношения параметров α и β . При этом, чем ближе α к β , тем выше КПД системы.

В работе [3] приведены формулы для расчета коэффициента полезного действия (КПД) системы при различных значениях параметров α и β .

Для случая, когда $\alpha = \beta$, КПД системы равен:

$$\eta = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}} = \frac{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}}{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}} = 1,$$

где A_p - коэффициент полезного действия двигателя; h_{cp} - коэффициент полезного действия трансмиссии; $K_{t/h}$ - коэффициент полезного действия коробки передач; K_{α} , K_{β} , K_{γ} - коэффициенты полезного действия других элементов системы.

Для случая, когда $\alpha < \beta$, КПД системы равен:

$$\eta = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}} = \frac{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}}{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}} = \frac{\alpha}{\beta},$$

где α и β - параметры системы.

Для случая, когда $\alpha > \beta$, КПД системы равен:

$$\eta = \frac{P_{\text{вых}}}{P_{\text{вх}}} = \frac{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}}{A_p \cdot h_{cp} \cdot K_{t/h} \cdot K_{\alpha} \cdot K_{\beta} \cdot K_{\gamma}} = \frac{\beta}{\alpha},$$

где α и β - параметры системы.

Таким образом, КПД системы зависит от соотношения параметров α и β . При этом, чем ближе α к β , тем выше КПД системы.

$$P_z = A [1,26 - 0,367 \cdot t - 4,35 \cdot h + 0,041 \cdot S + 0,91 \cdot t \cdot h + 0,037 \cdot h \cdot \alpha - 0,32 \cdot h^2(t-4) - 0,013 \cdot S^2 + 0,012 \cdot (\alpha - 37)^2] \cdot 1, \quad (1.2)$$

$$P_y = A [-0,695 + 0,135 \cdot S + 0,033 \cdot t \cdot h + 0,0057 \cdot h \cdot \alpha - 0,198 \cdot h^2 - 0,122 \cdot S^2 + 0,0062(\alpha - 37)^2] \cdot 1, \quad ,$$

$$P_z = A (1,13 - 0,3 \cdot t - 1,89 \cdot h + 0,746 \cdot h \cdot t - 0,234 \cdot h^2(t-3)), \quad (1.3)$$

$$P_y = A (0,251 + 0,0024 \cdot h \cdot t), \quad ,$$

$$P_z = A (0,399 + 0,172 \cdot t \cdot h - 0,022 \cdot h^2(t-4)), \quad (1.4)$$

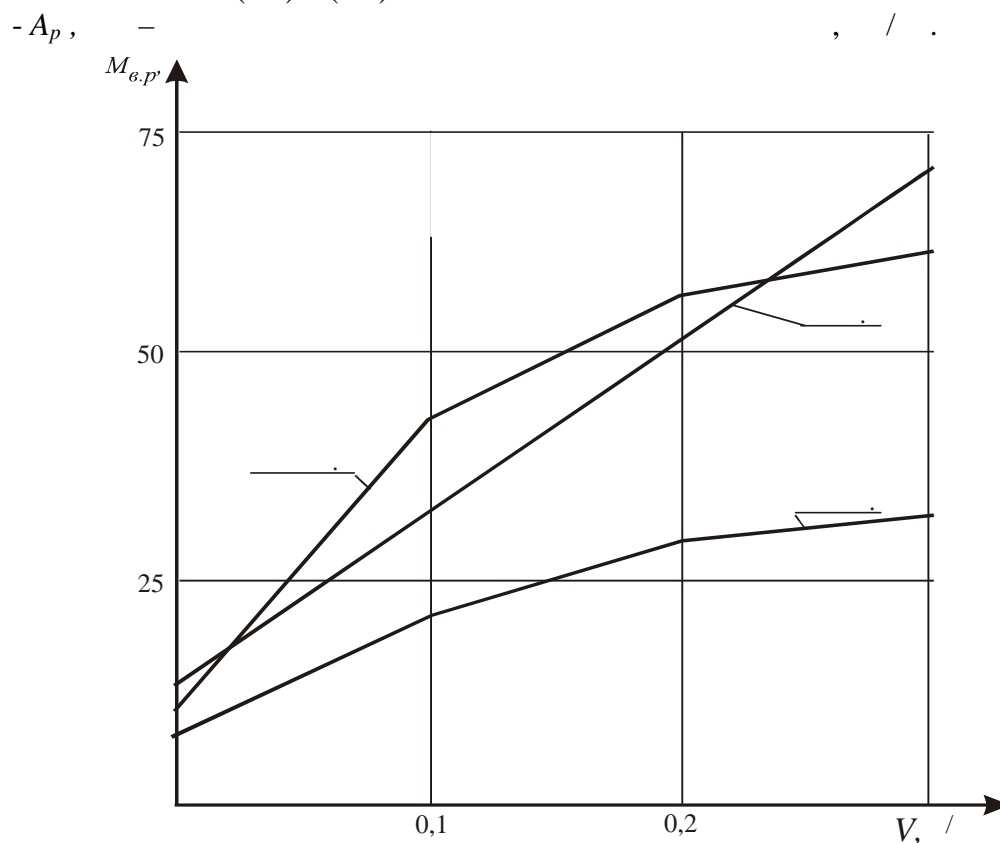
$$P_y = A (0,353 - 0,053 \cdot t \cdot h), \quad ,$$

$$P_z = A (0,868 - 0,102 \cdot t - 1,195 \cdot h + 0,567 \cdot h \cdot t - 0,158 \cdot h^2(t-3)), \quad (1.5)$$

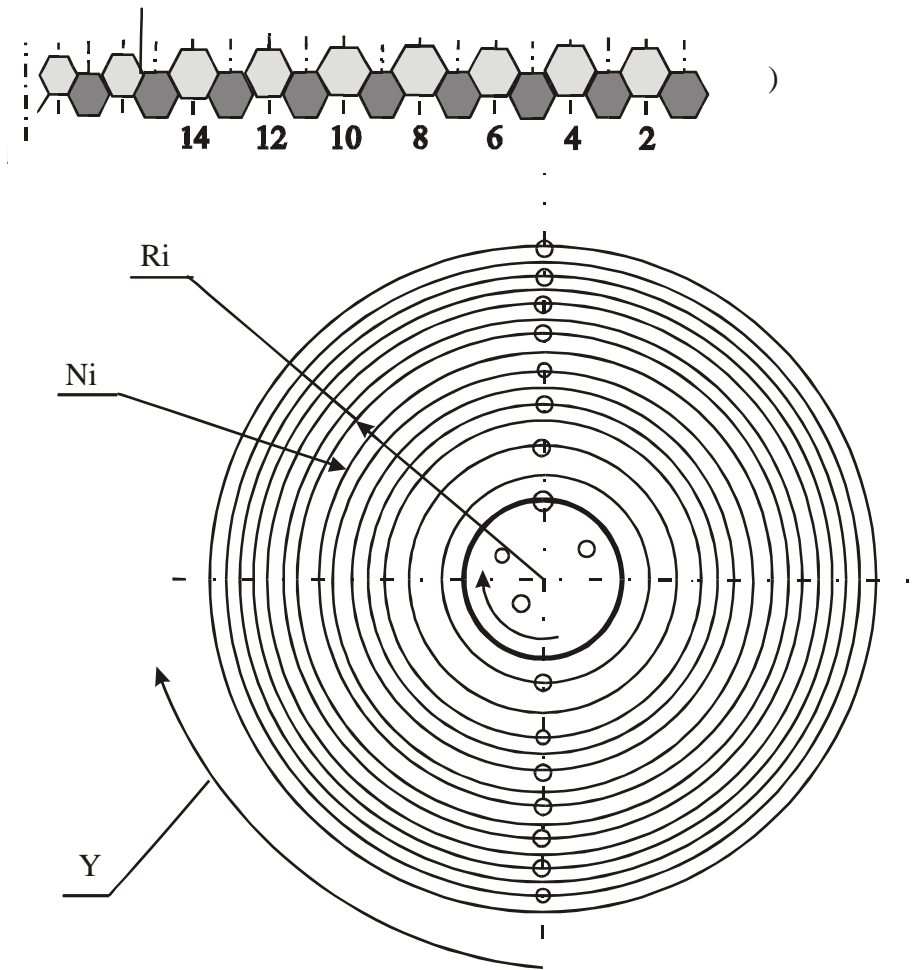
$$P_y = A (0,25 - 0,052 \cdot t \cdot h), \quad ,$$

(1.2)...(1.5)

:



.1.



.2.

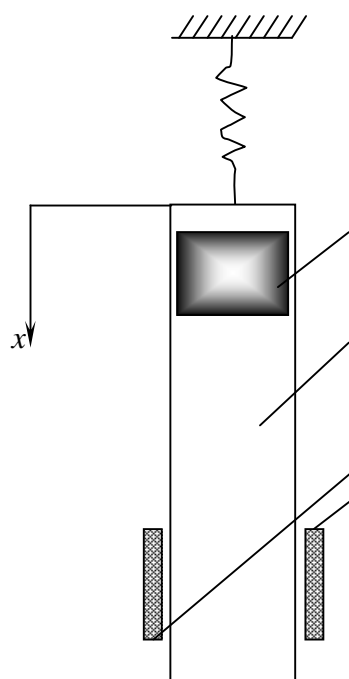
()

	Ni	Ri,	Ti,	M	Y,
Ротор внутренний	1	1,160	6,9	1	180
	2	1,100	6,45	1	0
	3	1,031	6,9	1	180
	4	0,962	6,85	1	0
	5	0,894	6,85	1	180
	6	0,825	6,8	1	0
	7	0,758	6,75	1	180
	8	0,69	6,8	1	0
	9	0,622	6,8	1	180
	10	0,554	6,75	1	0
	11	0,487	6,7	1	180
	12	0,420	6,7	1	0
	13	0,353	6,65	1	180
	14	0,287	6,65	1	0
	15	0,220	6,5	1	180
	16	0,150	6,25	1	40
	17	0,100	5,50	1	160
	18	0,050	4,75	1	280

()

8

[illegible]



. 1.

$$(\quad).$$

[1].

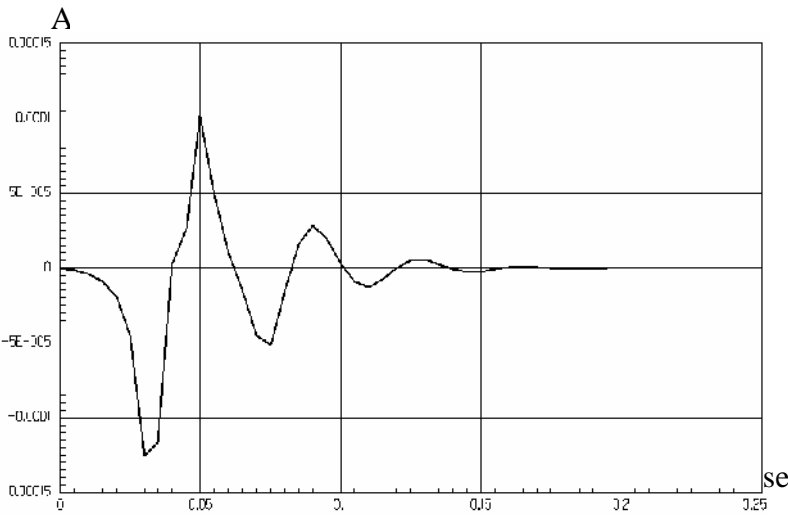
1956

" " 1960 .

， ， -
.
： ， ， -
， ， -
.

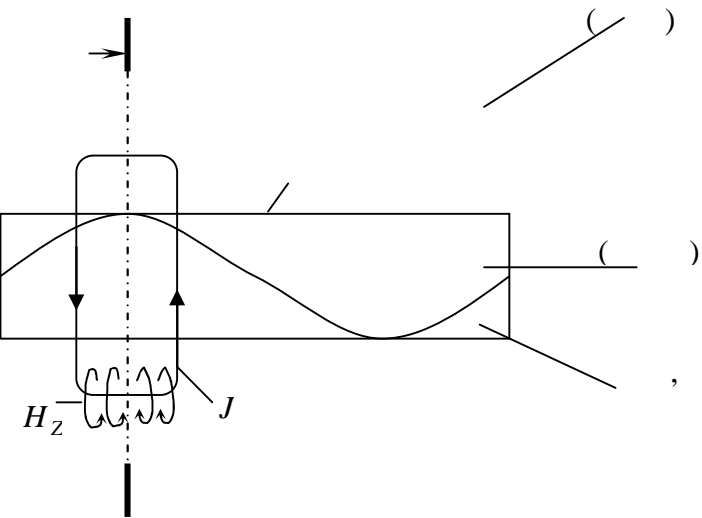
(. 1)
MAXWELL

， 100 -
， 6 .
0,045 .
， . 2.



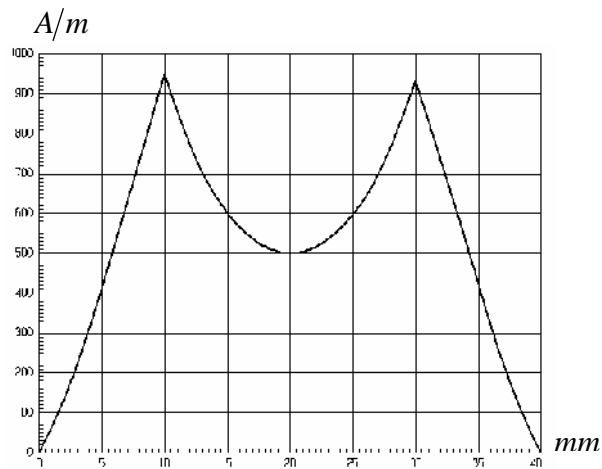
. 2.

3.



. 3.

(. 4).



. 4.

1997 1998

1.

2.

3.

4.

: **1.** Turner M.J., Clough R.W., Martin H.C., Topp L.P. Stiffness and deflection analysis of complex structures.// *J. Aeron. Sci.*, 23, 9. - Pp. 805-823, 854. **2.** Thomas H. R., Yang H. T., He Y., Jefferson A. D. Solving coupled thermo-hydro-mechanical problems in unsaturated soil using a substructuring-frontal technique.// *Commun. Numer. Meth. Engng*, 1998, 14, 8. - p. 783-792.

... (, , ,)

().

(.1),

120°

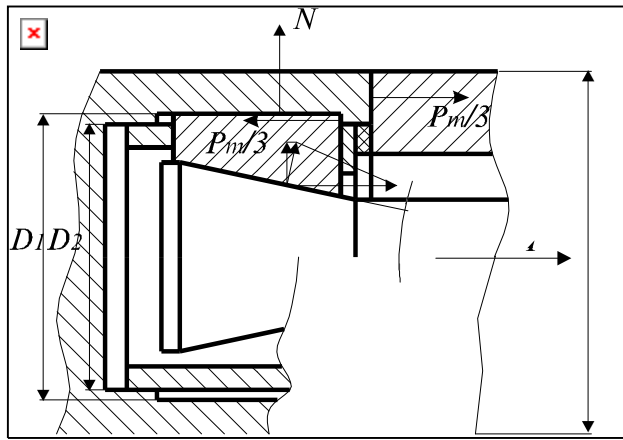
1. 4 13 14, 16 1. 4 2 10 17 9 19, 2 18 15. 20

(.2).

$$\sum M_{iox} = 0. \tag{1}$$

$$M - 3F_1R_1 - 3F_2R_2 - 3F_3R_3 = 0; \tag{2}$$

$$M = 3F_1 R_1 + 3F_2 R_2 + 3F_3 R_3, \quad (3)$$



. 2.

f - , ; , H.

$$F_1 = Nf, F_2 = \frac{P}{3}f, F_3 = \frac{P}{3}f, \quad (4)$$

:

$$R_1 = \frac{D_1}{2},$$

$$R_2 = \frac{D_1 + D_2}{4}, R_3 = 0,33 \frac{D_3^3 - D_2^3}{D_3^2 - D_2^2}. \quad (5)$$

:

$$P = [\sigma] F,$$

$[\sigma]$ -
F -

, M ;

, 2.

$$F = \pi d^2 / 4. \quad (6)$$

d -

, .

$$N = P \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{3}, \quad (7)$$

(4), (5), (6) (7) (3),

, :

$$M = 10^3 P f \left(\frac{D_1}{2} \sin \alpha \cos \alpha + \frac{D_1 + D_2}{4} + 0,33 \frac{D_3^3 - D_2^3}{D_3^2 - D_2^2} \right). \quad (8)$$

:

$$D_3 = 50, \quad \alpha = 20^\circ;$$

$$D_1 = 38, D_2 = 34,$$

$$d = 12,$$

$$f = 0,10.$$

$$- 40, [\sigma] = 200,$$

$$(8)$$

$$= 104$$

$$.$$

(.3).

$$M \geq$$

$$(9)$$

M - , H ;

- , H ;

$$M = 10^3 P f \left(\frac{D_1}{2} \sin \alpha \cos \alpha + \frac{D_1 + D_2}{4} + \left(1 + \frac{P_x}{P}\right) 0,33 \frac{D_3^3 - D_2^3}{D_3^2 - D_2^2} \right), \quad (10)$$

$$M_p = P_z R_p. \quad (11)$$

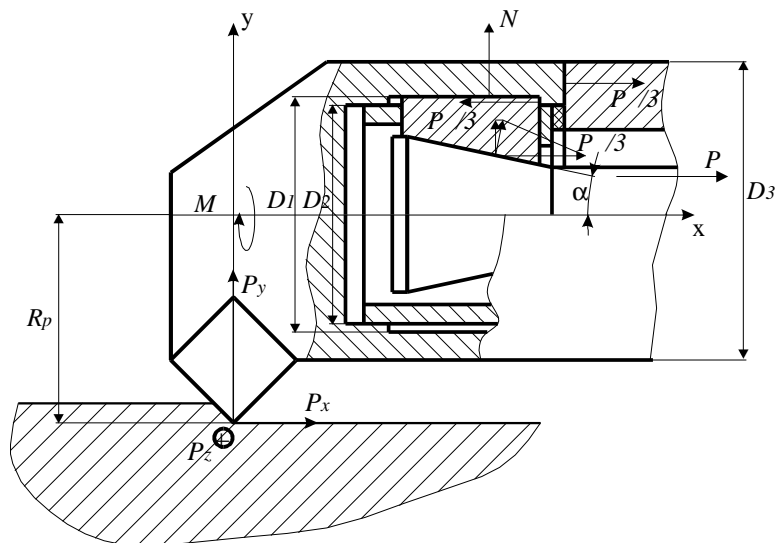
$$P_z \quad [1]$$

$$P_x = 10C_{px} t^{x_{px}} s^{y_{px}} v^{n_{px}}, \quad P_z = 10C_{pz} t^{x_{pz}} s^{y_{pz}} v^{n_{pz}}$$

R - , .

$$(10) \quad (11) \quad (9),$$

$$P f \left(\frac{D_1}{2} \sin \alpha \cos \alpha + \frac{D_1 + D_2}{4} + \left[1 + \frac{10C_{px} t^{x_{px}} s^{y_{px}} v^{n_{px}}}{P} \right] 0,33 \frac{D_3^3 - D_2^3}{D_3^2 - D_2^2} \right) \geq \geq 10C_{pz} t^{x_{pz}} s^{y_{pz}} v^{n_{pz}} R_p \quad (12)$$



. 3.

$$(12)$$

$$v=78 \quad / \quad ,$$

s

: 3-10

$$45, \sigma = 750$$

$$15 \quad 6,$$

$$\varphi = 45^0$$

$$\gamma = 10^0,$$

$$\lambda = 0^0,$$

$$r=2$$

1

t,	3	4	5	6	7	8	9	10
s, /	0,98	0,66	0,5	0,38	0,32	0,26	0,22	0,2

,

,

,

.

: 1.

2 . /

. . .

. .

. 4-

.,

.

.

..

, 1985. 496 .

—

—

—

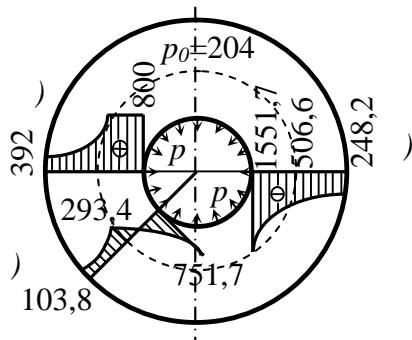
,

(.1).

—

[2]

$$p_0 - q = \sigma_m \frac{R^2 - r_0^2}{2R^2} = \sigma_m \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \frac{r_0^2}{R^2} \right). \quad (6)$$



(5) (6),

$$p - q = \sigma_m \left(\ln \frac{r_0}{r} - \frac{1}{2} \ln \frac{r_0^2}{R^2} + \frac{1}{2} \right). \quad (7)$$

$$\frac{r_0}{r} = \frac{35}{25} = 1.4, \quad \frac{r_0}{R} = \frac{35}{45} = 0.777 \quad q = 0$$

$$(7) \quad p = 0.534 \sigma_m.$$

$$40 \quad (\sigma_m = 800)$$

$$p = 427.2$$

$$r/r_0/R = 20/35/50,$$

$$p = 0.815 \sigma_m = 651.7$$

$$p = 0.906 \sigma_m = 724.7$$

$$r/r_0/R = 20/35/50,$$

$$p = 0.815 \sigma_m = 815 \sigma_m = 651.7$$

$$q = 0 \quad (6)$$

$$(\quad 2, \quad)$$

$$p_0 = \sigma_m \frac{1}{2} \left(1 - \frac{35^2}{50^2} \right) = 204$$

$$(\quad 2, \quad):$$

$$\sigma^{III} = 2 \cdot 204 \frac{(50/35)^2}{1 - (50/35)^2} = 800$$

$$\sigma^{III} = 2 \cdot 204 \frac{(35/50)^2}{1 - (35/50)^2} = 392$$

$$p = 651.7$$

$$(\quad 2, \quad):$$

$$\sigma^{III} = 2 \cdot 651.7 \frac{1}{1 - (20/50)^2} = 1551.7$$

$$\sigma^{III} = 2 \cdot 651.7 \frac{(20/50)^2}{1 - (20/50)^2} = 248.2$$

$$\sigma_{r,\theta} = p \frac{\eta^2}{1 - \eta^2} \left(1 \mp \frac{50^2}{20^2} \right),$$

$$\sigma^{III} = \sigma_\theta - \sigma_r = 506.6$$

$$.2, .$$

$$: 1.$$

... - 5- .., . - .: . - , 1986. - 775 . 2.
 , 1968. - 512 .

-5543

. . (. , , . ,)

, -

. -

-

-

- -5543-

:

- - 55 ;

- - 1500 1/ ;

- :

1. - 700-1440 1/ ;

2. - 1700-3000 1/ ;

- - 363 * .

() , -

. .

[1]. , -

, N=110 n=3000 1/ , -

n=1700 1/ n=3000 1/ .

, n=500-6000 1/ , -

. : -

(-

)

() . -

, -

, , -

. -

.

100 . .

-141 -4320 -

. , -

, (-

), .

, (,

-21065, -31029, -

2126), -141. -

.

—

—

—

—

—

—

—

—

—

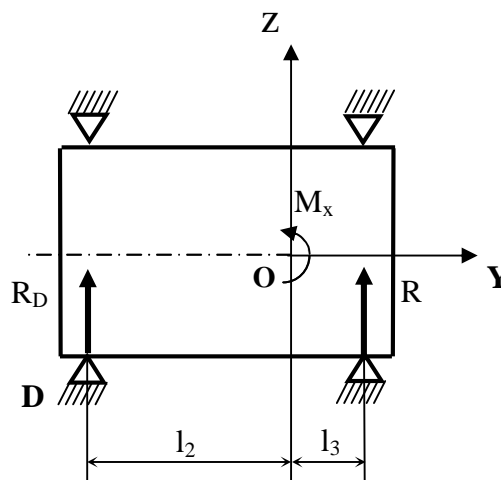
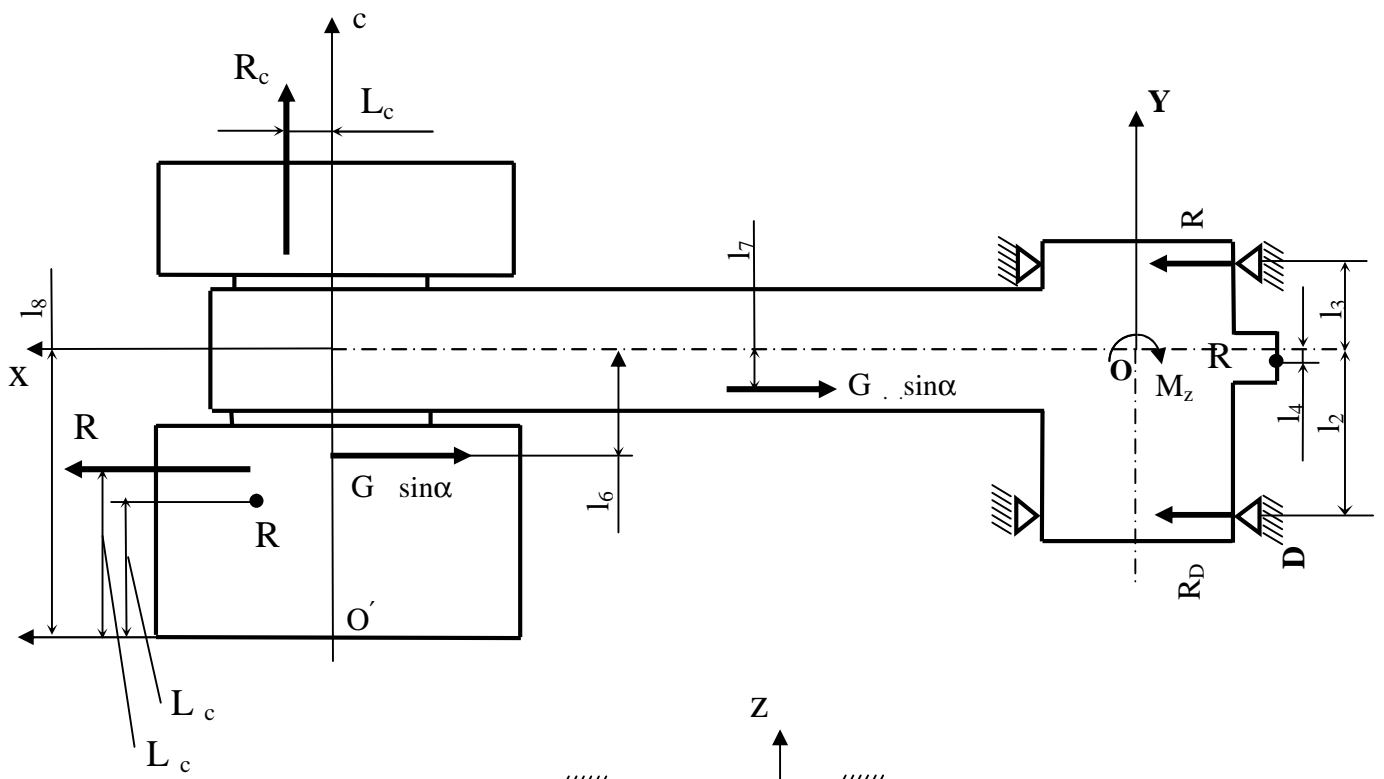
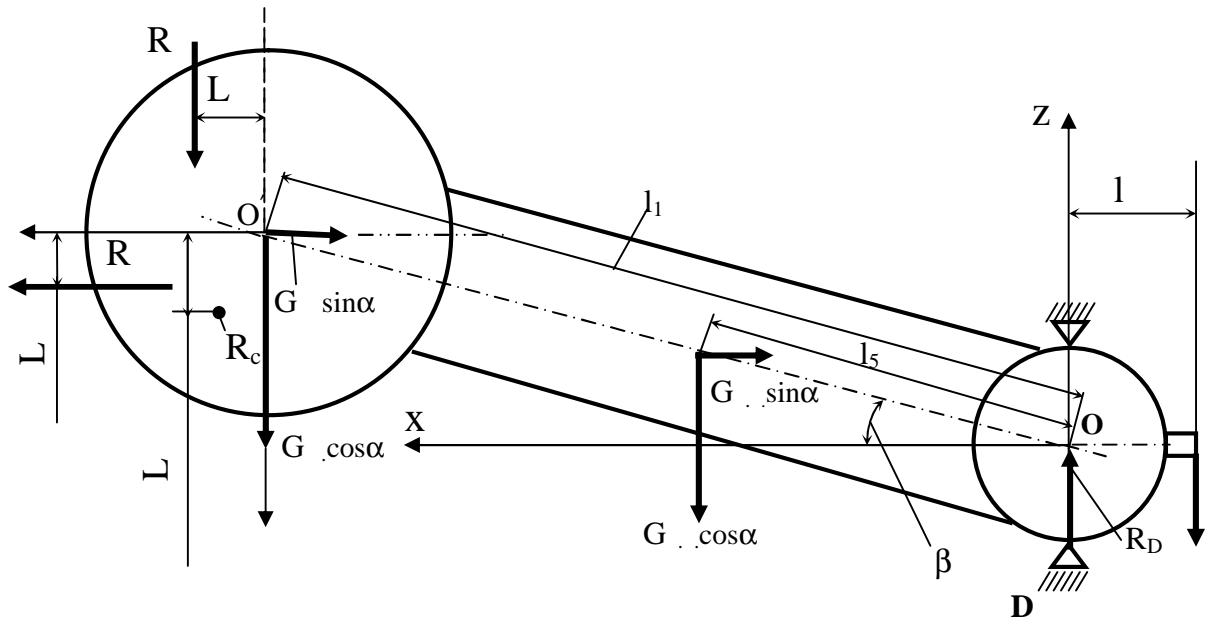
—

—

—

,

—



$$R = \frac{z}{l_2 + l_3} + \frac{(G \sin + G \sin - R) l_2}{l_2 + l_3};$$

$$R = -\frac{z}{l_2 + l_3} + \frac{(G \sin + G \sin - R) l_3}{l_2 + l_3},$$

$$\begin{aligned} &= G \cos \cdot l_z + G \cos l_6 + R_a (l_8 - L_{ac}) - R_c (l_1 \sin - L_{ca}) + R l_4; \\ &= R_c (l_1 \cos + L_c) + R (l_8 - L_c) - G \sin l_7 - G \sin l_6; \\ R &= \frac{R_a (l_1 \cos + L) + R (l_1 \sin - L) + (G l_1 + G l_5) (\cos \cdot \cos - \sin \cdot \sin)}{l_9 \cos} \end{aligned}$$

F_r

F

-

:

$$F_{rA} = \sqrt{(R_A)^2 + (R)^2}; \quad F_{rD} = \sqrt{(R_D)^2 + (R_D)^2}; \quad F_{\alpha A} = F_{\alpha D} = \frac{1}{2} R_c$$

,

-

-

-

(

),

(

m-

),

(

)

i-

-

,

:

,

$$F_{rcp}^A = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m F_{ri}^A; \quad F_{rcp}^D = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m F_{ri}^D; \quad F_{\alpha} = F_{\alpha cp}^D = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m R_{ci}$$

« R »

SIC

.

,

.

,

,

«

»

«RACS ».

: 1.

. . .

.

...

.

.

-

, 1980.-225 .

1)

:

,

-

;

,

-

.

2)

:

-

;

-

.