



« _____ »

,

_____
« _____ » _____ 2011 .

« _____ » -

» -

« _____ » -

-

-

«

-

»

_____

2011

«

-

-

»

-

. . . .

- , « -
» / -
- , 2010. - 23 .

, , -
, « , -
- ».

« , -
- ».

.: 18 .

©

, 2011

1.	.....	4
2.	.....	5
3.	.....	9
4.	.....	11
5.	.....	20
6.	.....	20
	.....	21
	.....	22

1.

• , :
 () (1);

• , ,
 - (2);

•
 ,
 (3).

(. ,). ,

, , , ,

,

.

.

,

,

.

2.

1.

1, 2, 3, 4, 5 16 20 12 8 1

[7] (1.1 ... 1.6);

[8] (1, 2, 3, 4, 5);

1

1

1

1

1

1

1

[7].

2.

3 :

•
3

[7].

4.

-

•

•

•

,

•

•

•

-

•

•

•

-

•

•

•

4

-

8

•

,

10

12, 13

-

10 -

•

4

:

•

[7] (4);

•

[8] (12, 13);

•

4

•

4

:

•

,

•

,

•

,

•

,

•

,

•

,

•

,

•

,

•

,

•

,

-
-
-
-
-
-
-
-
-

4

[7].

3.

-
-
-

[9];

[9].

«

20

».

5

1

- $2 (\begin{matrix} : \\ 2.1 \dots 2.3 \end{matrix}) -$
- [7];
- $1 \quad [9];$
- $2 -$

[7].

2

- $2 (\begin{matrix} : \\ 2.4 \end{matrix}) \quad [7];$
- $2 \quad [9];$
- $2 \quad [7].$

3

- $2 (\begin{matrix} : \\ 2.5 \end{matrix}) \quad [7];$
- $3 \quad [9];$
- $2 \quad [7].$

4

- $2 (\begin{matrix} : \\ 2.6 \end{matrix}) \quad [7];$
- $4 \quad [9];$
- $2 \quad [7].$

5

, , -

- $2 (\begin{matrix} : \\ 2.7 \dots 2.9 \end{matrix}) -$
- [7];
- $5 \quad [9];$
- $2 \quad [7].$

4.

-
-
-

[8];

[8].

(1-122, 1-117) (1-121)

Microsoft

Instron,

, 9, 12 –

[7].

[9].

,

,

,

,

.

.

,

.

,

Instron Bluehill

,

.

[7].

[9].

,

,

.

.

,

.

,

Instron

Bluehill

,

.

,

,

.

.

,

,

,

.

3

[7].

[9].

,

,

.

.

-

,

.

-

$f=50$
 $N=10^7$,

25.502-79.

.

4

[7].

[9].

,

-

Instron 8802

100

.

-

,

.

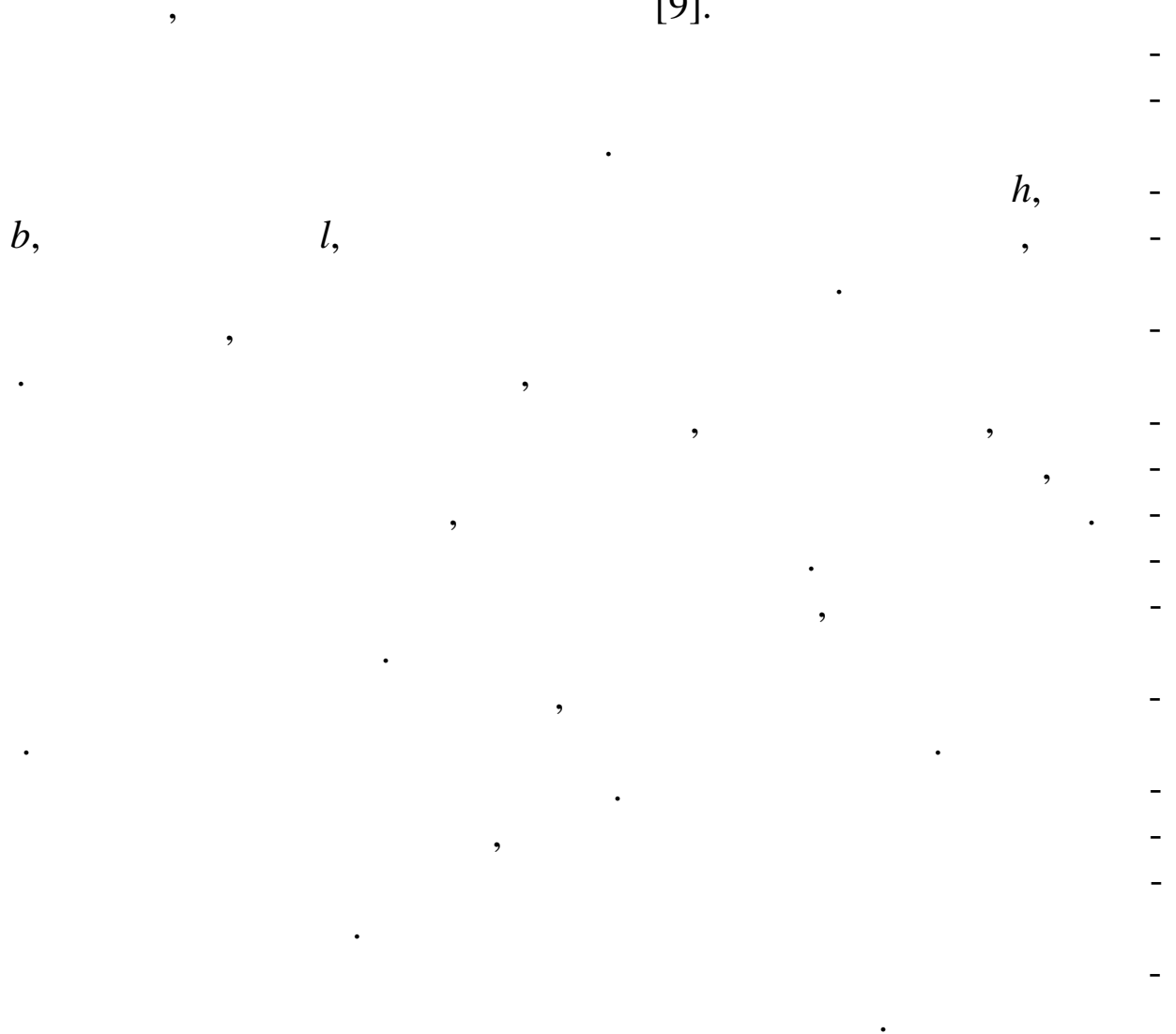
[7].

[9].

b,

l,

h,



6

[7].

[9].

P

F

δ_{FP} .

F

P

δ_{PF} .

$$F\delta_{PF} = P\delta_{FP}.$$

5%.

F P
5%.

7

[7].

[9].

8

[7].

[9].

- 10

« — »,

[7].

[9].

,

l

10d.

.

-

-

-

.

0,05 .

F

-

-

.

50 .

Instron 3382.

,

,

-

,

-

,

-

.

.

[7].

[9].

,

.

-

,

.

-

,

.

$e,$
 (y_1, y_2, y_3, y_4)

40÷50%

1, 2, 3 4.

11

[7].

[9].
[F],

$F \leq [F].$

$F_0 = 0,1[F]$

F

$n .$

F

$n_\delta.$

[7].

[9].

-
-

Autodesk Autocad, Ansys,

-3D . .

Ansys

-
-
-

« »,

,

Ansys.

-
.

Ansys

[7].

[9].

-
.
,

-

.
,

,

,

.

.

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

11. -
 . - , 2006. - 284 .
12. - :
 - « » . 1976. - 669 .
13. ANSYS
 : - : , 2003. -
 272 .
14. :
 , 1979. - 392.
15. : ,
 1975. - 541 .
16. / , ,
 . - : , 1989. - 520 .
17. : . - :
 , 2002. - 4.1:
 - 106 .
18. -
 . - : , 1996. - 240 .