



ГОСТ 30780-2002

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

**Сосуды и аппараты стальные**

**КОМПЕНСАТОРЫ СИЛЬФОННЫЕ  
И ЛИНЗОВЫЕ**

**Методы расчета на прочность**

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ  
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**

**Минск**

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом 260 «Оборудование химическое и нефтегазоперерабатывающее» Российской Федерации

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 21 от 30 мая 2002 г.)

За принятие проголосовали

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикстандарт
Туркменистан	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Республика Узбекистан	Узгосстандарт

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 16 сентября 2002 г. № 332-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 30780-2002 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 2003 г.

4 ВЗАМЕН СТ СЭВ 4351-83

## СОДЕРЖАНИЕ

[1 Область применения](#)

[2 Нормативные ссылки](#)

[3 Обозначения](#)

[4 Общие положения](#)

[5 Расчет напряжений в компенсаторе](#)

[Приложение А. Расчетные значения коэффициентов для определения напряжений и жесткости](#)

## МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

---

Сосуды и аппараты стальные

КОМПЕНСАТОРЫ СИЛЬФОННЫЕ И ЛИНЗОВЫЕ

Методы расчета на прочность

Steel vessels and apparatus. Bellows-type expansion joints. Strength calculation methods

---

Дата введения 2003-07-01

# 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на однослойные сильфонные и линзовые компенсаторы (далее - компенсаторы) с параллельными или наклонными (до 8°) пластинчатыми участками волны, которые используют в сосудах и аппаратах химической, нефтехимической, нефтегазоперерабатывающей и смежных отраслях промышленности, нагруженные внутренним или наружным избыточным давлением, а также нагрузкой от осевых перемещений, и устанавливает методы расчета на прочность, жесткость и малоцикловую прочность.

# 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ 14249-89](#) Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность

[ГОСТ 25859-83](#) Сосуды и аппараты стальные. Нормы и методы расчета на прочность при малоцикловых нагрузках

# 3 Обозначения

В настоящем стандарте применяют следующие обозначения:

$d$  - расчетный диаметр впадины волны компенсатора, мм (рисунок 1);

$h$  - высота волны компенсатора, мм (рисунок 1);

$r$  - радиус тороидального перехода в верхней и нижней части компенсатора, мм (рисунок [1](#));

$s$  - исполнительная толщина стенки компенсатора, мм (рисунок [1](#));

$t$  - присоединительная длина цилиндрической части компенсатора, мм (рисунок [2](#));

$c$  - сумма прибавок к расчетной толщине, мм;

$[s]$  - допускаемое напряжение, определяемое по [ГОСТ 14249](#), МПа;

$P$  - внутреннее или внешнее давление, МПа;

$sV(P)$  - максимальное эквивалентное напряжение при действии внутреннего (наружного) давления, МПа;

$R(P)$  - расчетные значения коэффициентов для определения напряжений при нагружении давлением  $P = 0,1$  МПа;

$sV(W)$  - максимальное растягивающее (сжимающее) эквивалентное напряжение при осевом перемещении одной волны компенсатора, МПа;

$R(W)$  - расчетные значения коэффициентов для определения напряжений при нагружении осевым перемещением  $W = 1,0$  мм;

$E$  - модуль упругости при расчетной температуре, МПа;

$W$  - осевое перемещение одной волны компенсатора, мм;

$sum$  - средние окружные напряжения, МПа;

$l$  - ширина волны компенсатора, мм (рисунки [1](#), [2](#));

$j$  - коэффициент прочности сварного шва;

$CW$  - коэффициент жесткости одной волны компенсатора при осевом растяжении, Н/мм;

$R(CW)$  - расчетные значения коэффициентов при определении жесткости одной волны компенсатора при перемещении  $W = 1,0$  мм;

$sAW$  - амплитуда максимального эквивалентного напряжения от перемещения одной волны, МПа;

$sAP$  - амплитуда максимального эквивалентного напряжения от давления, МПа;

$[S]_{AW}$  - допускаемая амплитуда напряжений для числа циклов  $N_W$ , МПа;

$[S]_{AP}$  - допускаемая амплитуда напряжений для числа циклов  $N_P$ , МПа;

$N_W$  - число циклов нагружения осевым перемещением;

$N_P$  - число циклов нагружения давлением;

$K_S$  - эффективный коэффициент концентрации;

$\gamma$  - коэффициент, учитывающий обработку сварного шва;

$\chi$  - коэффициент, учитывающий тип сварного шва;

$T$  - расчетная температура, °С;

$a$  - размер углового сварного шва (рисунок [2](#)).

## 4 Общие положения

4.1 Модели компенсаторов приведены на рисунке [1](#), виды их присоединения к стенке сосуда - на рисунке [2](#).

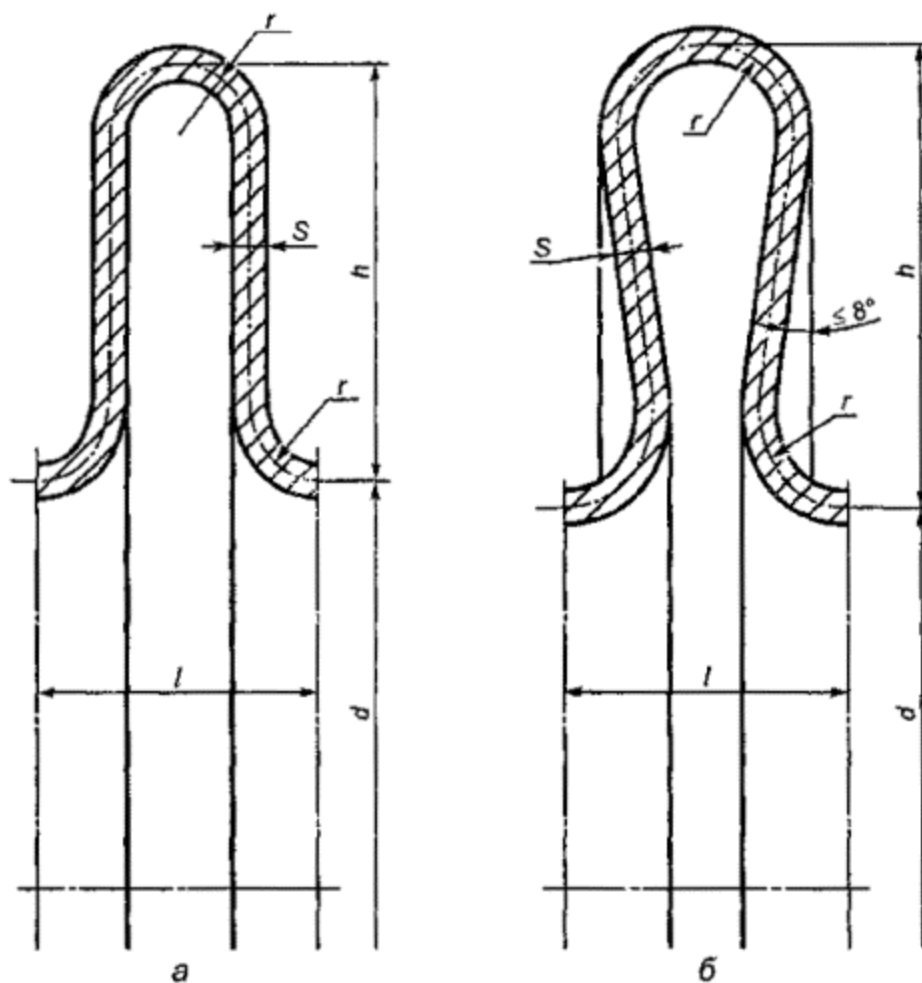


Рисунок 1 - Модели компенсаторов

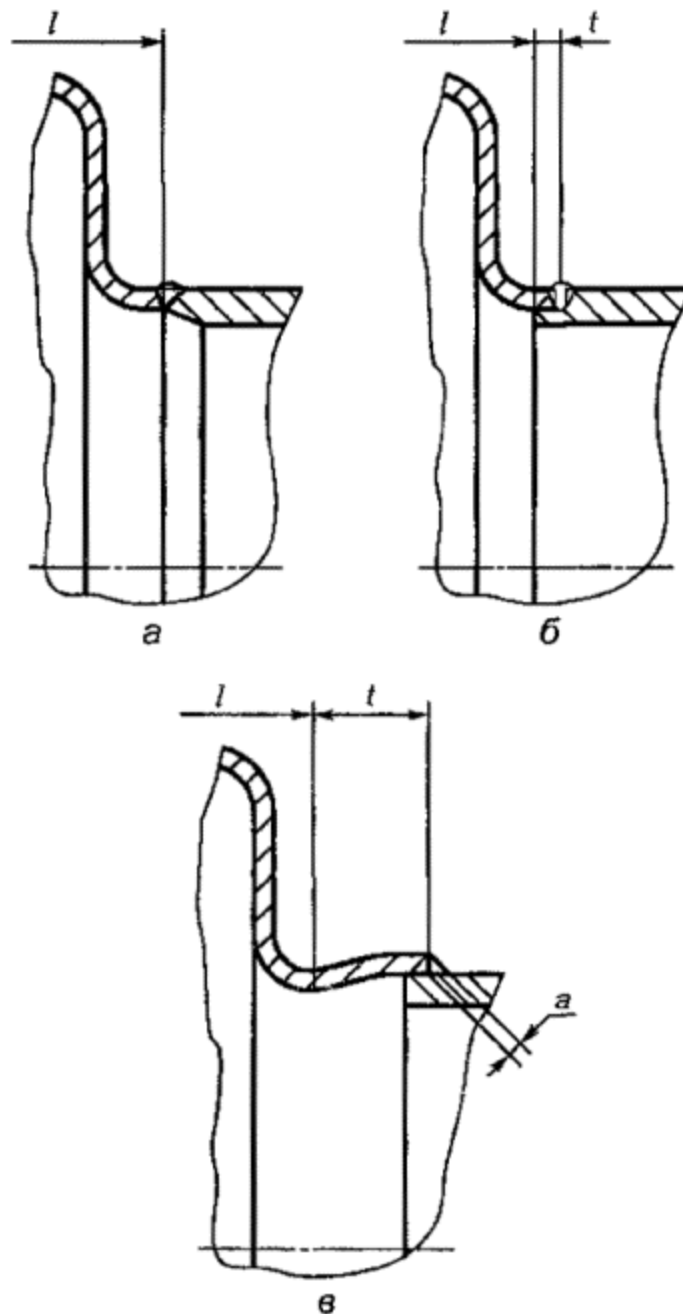


Рисунок 2 - Виды присоединения компенсаторов к стенке сосуда

4.2 Расчетные формулы применимы, если выполняются следующие соотношения:

$$3,0 \leq \frac{d}{h} \leq 100; \quad 0,1 \leq \frac{r}{h} \leq 0,5; \quad 0,018 \leq \frac{s}{h} \leq 0,1.$$

**([Поправка](#), ИУС № 12-2005).**

4.3 Общие требования к расчету - по [ГОСТ 14249](#) (за исключением 1.8.1).

4.4 Расчеты на прочность компенсаторов действительны только, если прилегающие к компенсатору элементы удовлетворяют условиям прочности при нагружении давлением.

Длина сопряжения  $t$  (рисунок [2](#)) должна отвечать условию

$$t \leq \sqrt{d(s-c)},$$

в противном случае проверяют несущую способность элемента сопряжения  $P$  по формуле

$$P \leq \frac{2[\sigma](s-c)}{d+s} \left( 1 + \frac{1,45d(s-c)}{t^2} \right)$$

**([Поправка](#), ИУС № 12-2005).**

4.5 Расчеты на прочность действительны при условии полностью проваренных окружных сварных швов (рисунок [2](#)). Размер углового сварного шва  $a$  (рисунок [2в](#)) должен быть  $0,7s$ .

4.6 Расчетные формулы, приведенные в разделе [5](#), применимы при условии, если расчетная температура не превышает значений, при которых возникает ползучесть материалов, т.е. при температуре, когда допускаемое напряжение определяется в соответствии с [ГОСТ 14249](#) только по пределу текучести или временному сопротивлению (пределу прочности).

Если нет точных данных, то формулы применимы при условии, что расчетная температура стенки компенсатора не превышает, °С:

380 - из углеродистой стали;



420 - из низколегированной стали;

525 - из аустенитной стали.

## 5 Расчет напряжений в компенсаторе

5.1 При расчете напряжений в компенсаторе при действии внутреннего или наружного избыточного давления в формулы (1) - (6) подставляют толщину стенки компенсатора с учетом коррозии и технологических прибавок, а при расчете жесткости компенсатора - толщину стенки компенсатора без учета коррозии и технологических прибавок.

### 5.2 Определение эквивалентных напряжений

5.2.1 Максимальные эквивалентные напряжения в компенсаторе в зависимости от геометрических параметров возникают в зоне тороидального радиуса на стороне большего диаметра компенсатора или в зоне тороидального радиуса на стороне меньшего диаметра компенсатора.

5.2.1.1 Максимальные эквивалентные напряжения при действии внутреннего (наружного) давления  $sV(P)$  определяют по формуле

$$\sigma_{V(P)} = 10R_{(P)}P. \quad (1)$$

5.2.1.2 Максимальные эквивалентные напряжения при осевом перемещении одной волны компенсатора  $sV(W)$  рассчитывают по формуле

$$\sigma_{V(W)} = 2,4 \cdot 10^{-4} \frac{R_{(W)}}{h} EW. \quad (2)$$

5.2.2 Средние окружные напряжения  $s_{um}$  рассчитывают по формуле

$$\sigma_{\text{ж}} = \frac{(d+h)lP}{4(s-c) \cdot (1,14r+h)\varphi}. \quad (3)$$

Примечание - Необходимые для формул (1 - 2) значения коэффициентов  $R(P)$  и  $R(W)$  определяют по таблицам приложения А в зависимости от геометрических параметров  $d/h$ ,  $r/h$  и  $s/h$ . Промежуточные значения коэффициентов определяют линейной интерполяцией. В таблицах А.1 и А.2 приложения А для каждого значения

5

1 первая строка соответствует  $R(P)$ , вторая строка -  $R(W)$  и третья строка -  $R(CW)$ .

Коэффициенты  $R(P)$  и  $R(W)$  для определения максимальных эквивалентных напряжений на стороне большего диаметра компенсатора приведены в таблице А.1.

Коэффициенты  $R(P)$  и  $R(W)$ , применяемые при определении максимальных эквивалентных напряжений на стороне меньшего диаметра компенсатора, приведены в таблице А.2.

### 5.3 Определение коэффициентов жесткости компенсатора

5.3.1 Коэффициент жесткости одной волны компенсатора при осевом растяжении  $CW$  определяют по формуле

$$C_W = 0,15 \cdot 10^{-4} R_{(CW)}(d+h)E. \quad (4)$$

5.3.2 Необходимые для формулы (4) значения коэффициентов  $R(CW)$  определяют по таблице А.1 в зависимости от  $d/h$ ,  $r/h$  и  $s/h$ . Промежуточные значения  $R(CW)$  определяют линейной интерполяцией.

### 5.4 Расчет на прочность при статическом нагружении внутренним (наружным) давлением

При действии внутреннего (наружного) избыточного давления прочность проверяют по средним окружным напряжениям, определяемым по формуле (3). При этом должно выполняться условие

$$\sigma_{\text{дм}} \leq [\sigma]. \quad (5)$$

Кроме того, проверяют прочность по эквивалентным напряжениям от давления по формуле (1). При этом должно выполняться условие

$$\sigma_{\text{н(р)}} \leq 2[\sigma]. \quad (6)$$

**([Поправка](#), ИУС № 12-2005).**

### 5.5 Расчет компенсатора на малоцикловую прочность

5.5.1 Если компенсатор подвергнут циклам перемещений и циклам давления, то должно быть выполнено условие:

$$\sigma_{AW} + \sigma_{AP} \leq 3[\sigma], \quad (7)$$

$$\frac{\sigma_{AW}}{[\sigma]_{AW}} + \frac{\sigma_{AP}}{[\sigma]_{AP}} \leq 1. \quad (8)$$

5.5.2 Амплитуду максимального эквивалентного напряжения от перемещения одной волны  $s_{AW}$  рассчитывают по формуле

$$\sigma_{AW} = \frac{K_{\sigma}}{2} \cdot \sigma_{V(W)}. \quad (9)$$

5.5.3 Амплитуду максимального эквивалентного напряжения от давления определяют по формуле

$$\sigma_{AP} = \frac{K_{\sigma}}{2} \cdot \sigma_{V(P)}. \quad (10)$$

5.5.4 Эффективный коэффициент концентрации  $K_S$  рассчитывают по формуле

$$K_{\sigma} = \frac{\rho_{\xi}^j}{\varphi}, \quad (11)$$

где  $j$  - по [ГОСТ 14249](http://gost.ru/14249);

$r = 1,0$  для шлифованной поверхности сварного шва;

$r = 1,1$  для необработанной поверхности сварного шва;

$x = 1,1$  для сварного шва по наружному диаметру компенсатора;

$x = 1,2$  для сварного шва по внутреннему диаметру компенсатора.

5.5.5 Допускаемые амплитуды напряжений  $[\sigma]_{AW}$  (для числа циклов перемещений  $N_W$ ) и  $[\sigma]_{AP}$  (для числа циклов давлений  $N_P$ ) определяют по формулам:

$$[\sigma]_{AW} = \left( \frac{2300 - T}{2300} \right) \frac{A}{\sqrt{n_N \cdot N_W}} + \frac{B}{n_{\sigma}}, \quad (12)$$

$$[\sigma]_{AP} = \left( \frac{2300 - T}{2300} \right) \frac{A}{\sqrt{n_N N_P}} + \frac{B}{n_\sigma} \quad (13)$$

при числе циклов не более  $0,5 \times 10^6$ .

Коэффициенты  $A$ ,  $B$ ,  $n_N$  и  $n_\sigma$  определяют по [ГОСТ 25859](#).

5.6 Допускается определять напряжения и жесткость компенсаторов более точными методами (например методом конечных элементов) или экспериментальными исследованиями.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### (обязательное)

# Расчетные значения коэффициентов для определения напряжений и жесткости

Т а б л и ц а А.1 - Расчетные значения коэффициентов  $R(P)$ ,  $R(W)$  для определения напряжений на стороне большего диаметра компенсатора и коэффициента  $R(CW)$  для определения жесткости компенсатора

$d/h$	$r/h$											
	3,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
$s/h$	0,018	30,04	30,87	32,45	34,30	37,56	43,56	50,32	59,11	68,31	80,16	117,5
		265,8	239,9	220,7	201,3	184,4	156,7	134,9	116,6	100,3	87,62	91,60
		8,494	6,549	5,155	4,088	3,298	2,236	1,580	1,145	0,841	0,639	0,559
	0,020	26,30	26,76	28,10	29,50	32,24	37,14	42,66	49,83	57,08	67,88	97,03
		274,9	247,1	229,1	210,3	193,8	165,9	143,2	123,7	106,4	94,03	103,8
		10,35	8,078	6,423	5,142	4,179	2,865	2,036	1,478	1,089	0,843	0,753
	0,023	21,76	22,15	23,22	24,18	26,35	30,11	34,36	39,72	44,87	55,30	74,71
		286,2	256,4	239,8	222,1	206,0	178,0	154,1	132,9	114,7	103,5	121,7
		13,45	10,66	8,582	6,950	5,703	3,961	2,832	2,063	1,535	1,221	1,129
0,026	18,44	18,78	19,65	20,46	22,11	25,07	28,43	32,50	36,22	45,60	59,07	
	295,3	266,4	248,8	232,1	216,4	188,1	163,2	140,9	122,5	113,5	139,2	
	16,91	13,57	11,04	9,023	7,459	5,233	3,762	2,754	2,076	1,698	1,614	
0,030	15,20	15,49	16,18	16,85	18,02	20,25	22,77	25,64	28,10	35,87	44,81	

$d/h$	$r/h$											
	3,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
	304,3	278,3	258,6	242,9	227,7	199,3	173,2	150,1	132,3	131,1	162,2	
	22,05	17,93	14,75	12,18	10,14	7,193	5,207	3,846	2,962	2,508	2,456	
0,035	12,35	12,59	13,12	13,66	14,46	16,07	17,88	19,77	21,28	27,30	33,88	
	314,1	293,2	274,1	254,8	238,6	210,1	183,3	160,1	145,0	158,6	190,4	
	29,25	24,09	20,03	16,69	14,01	10,05	7,344	5,510	4,368	3,846	3,870	
0,040	10,31	10,51	10,94	11,38	11,93	13,13	14,45	15,72	16,68	21,77	26,51	
	324,2	304,4	285,8	266,9	249,1	218,3	191,6	169,4	159,1	185,4	218,2	
	37,21	30,96	25,96	21,80	18,41	13,34	9,864	7,539	6,154	5,599	5,747	
0,045	08,78	08,96	09,03	09,67	10,05	10,95	11,93	12,79	14,19	17,91	21,32	
	331,6	312,9	294,8	276,2	258,6	226,5	199,7	180,6	176,9	211,7	245,7	
	45,85	38,46	32,47	27,44	23,31	17,07	12,79	9,975	8,374	7,828	8,153	
0,050	07,59	07,75	08,03	08,34	08,61	09,29	10,02	10,62	12,19	14,98	17,53	
	336,9	319,2	301,7	283,5	266,2	234,6	208,8	191,8	201,8	237,4	272,8	

$d/h$	$r/h$											
	3,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	55,11	46,55	39,53	33,61	28,70	21,25	16,15	12,86	11,08	10,59	11,15	
	05,88	06,00	06,20	06,42	06,53	06,93	07,36	07,66	09,24	10,94		
	343,6	327,5	311,3	294,3	278,0	248,7	226,1	216,1	250,2	287,6		
	75,32	64,36	55,24	47,46	40,97	31,05	24,34	20,19	18,17	17,96		
0,070	04,71	04,81	04,95	05,10	05,17	05,39	05,63	06,16	07,24	08,35		
	349,2	332,6	317,9	302,3	287,5	261,5	245,4	260,6	297,1	336,6		
	97,70	84,32	73,06	63,42	55,33	42,98	34,77	29,91	27,87	28,19		
0,080	03,88	03,94	04,04	04,16	04,21	04,33	04,45	05,08	05,83			
	358,1	341,3	325,7	310,8	297,7	277,8	271,2	304,3	342,6			
	122,3	106,5	93,14	81,66	72,02	57,35	47,79	42,42	40,60			
0,090	03,27	03,31	03,37	03,46	03,49	03,55	03,79	04,27	04,80			
	366,1	350,9	337,0	323,8	312,5	296,6	311,8	346,9	387,0			
	149,2	131,1	115,7	102,4	91,31	74,49	63,76	58,12	56,79			



$d/h$	$r/h$											
	3,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	02,81	02,84	02,86	02,93	02,95	02,99	03,29	03,64				$R(P)$
	373,8	360,3	348,1	336,8	327,4	321,1	351,5	388,3				$R(W)$
	178,8	158,4	141,0	126,0	113,5	94,72	83,06	77,41				$R(CW)$

Продолжение таблицы [A.1](#)

<i>d/h</i>	<i>r/h</i>											
	3,5	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
<i>s/h</i>	0,018	32,96	33,41	34,95	36,92	40,14	46,23	53,17	61,97	70,91	84,70	119,2
		246,2	219,0	202,3	185,8	171,2	146,5	126,3	108,8	93,29	82,57	92,30
		7,485	5,843	4,647	3,721	3,025	2,075	1,474	1,069	0,786	0,609	0,546
	0,020	28,59	28,95	30,28	31,79	34,49	39,47	45,11	52,24	59,16	72,51	97,86
		253,8	227,0	209,4	193,6	179,3	154,5	133,4	114,8	98,72	88,83	104,0
		9,123	7,203	5,784	4,672	3,826	2,649	1,891	1,374	1,018	0,805	0,741
	0,023	23,67	23,99	25,05	26,09	28,24	32,04	36,28	41,58	46,37	58,15	74,87
		263,2	237,4	218,4	203,5	189,7	164,6	142,4	122,6	106,3	98,55	121,2
		11,85	9,493	7,713	6,298	5,201	3,643	2,615	1,909	1,435	1,171	1,114
0,026	20,07	20,35	21,21	22,01	23,71	26,70	30,01	33,96	37,32	47,34	58,95	
	270,3	245,6	225,8	211,7	198,2	172,9	149,8	129,3	113,6	112,0	138,1	
	14,89	2,06	9,897	8,149	6,776	4,788	3,455	2,541	1,944	1,635	1,596	
0,030	16,56	16,80	17,48	18,13	19,34	21,56	24,00	26,71	28,85	36,79	45,10	

$d/h$	$r/h$											
	3,5	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
	277,1	254,3	237,2	220,3	207,1	181,7	158,0	137,4	123,1	133,6	160,3	
	19,38	15,90	13,17	10,94	9,163	6,540	4,757	3,544	2,783	2,429	2,433	
0,035	13,46	13,66	14,18	14,69	15,51	17,08	18,79	20,52	21,75	27,85	33,95	
	283,4	265,8	249,2	232,3	216,6	190,0	166,2	146,5	137,1	160,0	187,6	
	25,63	21,27	17,80	14,92	12,58	9,078	6,684	5,083	4,128	3,744	3,840	
0,040	11,23	11,40	11,81	12,22	12,78	13,92	15,13	16,25	17,68	22,28	26,49	
	290,6	273,9	257,9	241,3	225,7	197,3	173,7	157,1	156,4	185,7	214,6	
	32,50	27,23	22,95	19,37	16,44	12,00	8,966	6,976	5,850	5,474	5,709	
0,045	09,55	09,70	10,03	10,36	10,74	11,58	12,45	13,18	14,88	18,22	21,26	
	295,4	279,7	264,2	248,1	232,8	205,0	182,5	168,1	180,8	210,9	241,3	
	39,92	33,70	28,60	24,29	20,73	15,32	11,63	9,269	8,005	7,678	8,105	
0,050	08,25	08,38	08,64	08,92	09,17	09,79	10,43	10,90	12,67	15,18	17,45	
	298,7	283,8	269,0	253,5	238,6	211,9	191,1	179,2	204,7	235,7	267,8	

$d/h$	$r/h$											
	3,5	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	47,85	40,66	34,71	29,65	25,46	19,06	14,73	12,01	10,64	10,42	11,09	
	06,37	06,47	06,64	06,82	06,93	07,27	07,62	08,01	09,49	11,01		
	302,3	289,1	275,7	261,6	248,2	224,6	208,4	220,8	251,2	284,3		
	65,16	55,99	48,32	41,76	36,28	27,92	22,35	19,03	17,60	17,73		
0,070	05,08	05,16	05,27	05,40	05,44	05,62	05,81	06,41	07,38	08,37		
	310,7	295,7	281,8	268,6	257,0	239,4	236,6	264,2	296,3	331,8		
	84,40	73,27	63,88	55,84	49,09	38,86	32,19	28,44	27,15	27,89		
0,080	04,16	04,22	04,29	04,39	04,41	04,49	04,64	05,25	05,91			
	318,3	304,9	292,7	281,3	271,4	257,8	276,8	306,2	340,2			
	105,7	92,67	81,62	72,13	64,19	52,21	44,61	40,64	39,72			
0,090	03,50	03,52	03,57	03,64	03,65	03,68	03,95	04,38	04,85			
	330,1	316,7	305,2	295,0	288,4	290,5	316,0	347,1	383,1			
	129,3	114,4	101,8	90,92	81,85	68,31	59,98	56,01	55,75			

$d/h$	$r/h$											
	3,5	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	02,99	03,01	03,02	03,07	03,08	03,15	03,41	03,72				$R(P)$
	344,3	333,3	324,3	316,8	312,3	326,9	354,1	387,1				$R(W)$
	155,5	138,8	124,6	112,5	102,4	87,51	78,67	74,97				$R(CW)$

Продолжение таблицы [A.1](#)

$d/h$		$r/h$										
		4,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	35,49	35,98	37,37	39,44	42,64	48,80	55,88	64,62	73,18	89,62	120,1
		229,0	204,8	186,7	172,6	159,8	137,5	118,6	101,8	87,41	78,71	92,47
		6,680	5,270	4,229	3,414	2,795	1,934	1,379	1,001	0,740	0,584	0,538
	0,020	30,79	31,15	32,39	33,99	36,67	41,71	47,43	54,43	60,93	75,90	98,19
		235,4	212,0	192,8	179,3	166,8	144,3	124,6	107,0	92,44	84,92	103,8
		8,141	6,493	5,257	4,279	3,526	2,461	1,762	1,283	0,958	0,775	0,732
	0,023	25,52	25,77	26,81	27,93	30,06	33,88	38,13	43,24	47,61	60,11	74,81
		243,0	220,9	200,9	187,7	175,5	152,7	132,1	113,7	99,64	97,99	120,4
		10,57	8,542	6,994	5,749	4,773	3,365	2,423	1,777	1,353	1,133	1,103
0,026	21,65	21,87	22,72	23,53	25,25	28,23	31,46	35,24	38,22	48,49	58,93	
	248,5	227,2	208,2	194,3	182,4	159,5	138,3	119,7	106,7	114,0	136,9	
	13,26	10,83	8,947	7,411	6,190	4,401	3,189	2,362	1,838	1,588	1,583	
0,030	17,87	18,06	18,73	19,35	20,59	22,77	25,10	27,62	29,45	37,34	45,26	

$d/h$	$r/h$											
	4,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
	253,5	233,4	218,3	203,1	189,3	166,5	145,0	127,0	117,3	134,9	158,5	
	17,22	14,23	11,86	9,903	8,326	5,978	4,374	3,296	2,644	2,370	2,417	
0,035	14,51	14,68	15,18	15,66	16,48	18,00	19,58	21,14	22,48	28,48	33,97	
	257,1	242,0	227,5	212,5	198,5	173,0	152,1	136,9	135,3	160,4	185,2	
	22,69	18,95	15,94	13,42	11,36	8,259	6,136	4,741	3,945	3,670	3,819	
0,040	12,10	12,24	12,62	13,00	13,55	14,62	15,71	16,69	18,45	22,65	26,45	
	262,0	247,8	233,8	219,4	205,6	180,7	160,6	147,7	159,4	185,3	211,6	
	28,68	24,16	20,47	17,35	14,79	10,89	8,237	6,535	5,623	5,384	5,682	
0,045	10,27	10,39	10,69	10,99	11,36	12,13	12,89	13,50	15,40	18,44	21,20	
	265,0	251,7	238,4	224,5	211,2	187,4	169,0	158,7	183,0	209,8	237,7	
	35,13	29,81	25,41	21,69	18,60	13,90	10,71	8,726	7,732	7,572	8,072	
0,050	08,86	08,96	09,19	09,43	09,68	10,22	10,76	11,15	13,03	15,31	17,39	
	266,9	254,4	241,8	228,6	216,0	193,7	177,3	180,6	206,1	233,9	263,7	

$d/h$	$r/h$											
	4,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	42,01	35,88	30,78	26,43	22,81	17,30	13,61	11,36	10,33	10,29	11,05	
	06,80	06,88	07,03	07,18	07,27	07,56	07,84	08,32	09,68	11,06		
	273,8	258,6	246,8	235,3	224,4	206,2	200,7	223,9	251,1	281,2		
	57,06	49,31	42,78	37,21	32,54	25,46	20,82	18,17	17,19	17,56		
0,070	05,41	05,47	05,56	05,66	05,68	05,82	05,97	06,60	07,48	08,39		
	282,0	268,2	256,5	246,0	237,0	225,4	240,8	265,8	294,8	327,6		
	73,93	64,58	56,67	49,89	44,22	35,68	30,25	27,37	26,63	27,68		
0,080	04,41	04,46	04,52	04,59	04,59	04,64	04,83	05,37	05,97			
	295,9	283,6	273,0	263,7	257,5	258,4	279,8	306,4	337,5			
	92,82	81,92	72,67	64,76	58,16	48,31	42,25	39,34	39,10			
0,090	03,70	03,71	03,75	03,80	03,79	03,79	04,08	04,47	04,89			
	310,3	300,3	292,2	285,4	281,7	294,5	317,7	346,1	379,4			
	114,0	101,6	91,10	82,13	74,67	63,69	57,20	54,49	55,01			



$d/h$	$r/h$											
	4,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	03,16	03,16	03,17	03,21	03,19	03,28	03,51	03,78				$R(P)$
	328,8	320,0	314,2	310,9	310,7	329,8	354,7	384,9				$R(W)$
	137,7	123,9	112,2	102,3	94,07	82,16	75,46	73,22				$R(CW)$

Продолжение таблицы [A.1](#)

<i>d/h</i>	5,0	<i>r/h</i>										
		0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
<i>s/h</i>	0,018	40,31	40,90	42,00	44,25	47,41	53,69	60,87	69,27	76,84	96,11	120,7
		200,2	181,3	164,7	151,0	140,8	122,0	105,1	90,14	78,35	75,17	92,14
		5,476	4,396	3,579	2,927	2,420	1,697	1,217	0,887	0,667	0,549	0,529
	0,020	35,01	35,44	36,44	38,19	40,82	45,91	51,62	58,19	63,72	80,18	98,19
		204,6	186,4	170,2	155,8	145,8	126,9	109,5	94,25	82,99	85,26	102,9
		6,666	5,402	4,433	3,651	3,035	2,143	1,544	1,133	0,866	0,733	0,721
	0,023	29,05	29,31	30,19	31,41	33,48	37,28	41,39	46,01	49,52	62,44	74,64
		209,4	192,1	176,4	161,5	151,8	132,7	115,0	99,83	90,06	100,8	118,9
		8,628	7,075	5,860	4,867	4,073	2,902	2,106	1,566	1,231	1,081	1,090
0,026	24,65	24,80	25,58	26,45	28,11	31,00	33,99	37,30	39,57	49,75	59,41	
	212,5	196,1	180,8	167,9	156,2	137,2	119,5	105,0	98,31	115,9	134,7	
	10,78	8,924	7,448	6,226	5,238	3,764	2,757	2,084	1,684	1,526	1,567	
0,030	20,32	20,43	21,05	21,61	22,86	24,91	26,95	29,07	30,84	38,33	45,42	

$d/h$		$r/h$										
		5,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
		214,7	199,4	186,7	174,5	162,9	142,0	124,8	113,0	115,9	135,7	155,5
		13,92	11,63	9,787	8,243	6,979	5,073	3,772	2,922	2,447	2,293	2,397
0,035		16,46	16,56	17,01	17,42	18,22	19,57	20,87	22,10	24,14	29,30	33,96
		217,2	203,3	192,0	180,2	169,0	148,9	133,1	123,7	139,4	160,0	181,3
		18,22	15,37	13,04	11,07	9,442	6,974	5,300	4,241	3,693	3,574	3,793
0,040		13,67	13,75	14,08	14,38	14,90	15,80	16,65	17,36	19,54	23,12	26,38
		221,3	206,1	195,5	184,4	173,8	155,1	141,3	142,5	162,2	183,8	206,9
		22,89	19,47	16,64	14,23	12,23	9,191	7,153	5,906	5,315	5,268	5,649
0,045		11,56	11,63	11,87	12,09	12,43	13,03	13,59	14,00	16,12	18,72	21,11
		224,8	210,6	198,0	187,7	178,0	161,1	149,8	164,1	184,6	207,2	232,3
		27,92	23,92	20,58	17,73	15,36	11,76	9,374	7,966	7,368	7,435	8,030
0,050		09,93	09,98	10,16	10,33	10,53	10,94	11,31	11,61	13,53	15,49	17,30
		228,1	215,0	203,1	192,0	182,3	168,5	167,3	185,2	206,5	230,3	257,5

$d/h$		$r/h$										
		5,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
0,060		33,31	28,73	24,88	21,60	18,86	14,71	12,01	10,47	9,904	10,13	11,00
		07,57	07,60	07,70	07,79	07,86	08,04	08,19	08,79	09,95	11,13	
		237,2	225,9	216,1	207,5	200,3	192,4	206,6	226,3	249,4	276,0	
		45,23	39,51	34,69	30,56	27,12	21,95	18,70	17,02	16,64	17,36	
0,070		05,98	06,01	06,06	06,11	06,11	06,17	06,23	06,89	07,64	08,42	
		250,8	241,1	233,1	227,0	222,4	227,8	244,8	266,1	291,3	320,9	
		58,88	52,07	46,31	41,39	37,30	31,25	27,59	25,94	25,96	27,41	
0,080		04,86	04,88	04,91	04,94	04,90	04,91	05,13	05,57	06,08		
		267,9	260,2	254,4	250,6	250,1	263,1	281,8	304,9	332,4		
		74,52	66,68	60,04	54,40	49,73	42,94	39,07	37,64	38,30		
0,090		04,06	04,06	04,07	04,09	04,05	04,06	04,31	04,62	04,97		
		288,1	282,7	280,3	279,1	282,2	297,6	317,9	342,9	372,8		
		92,43	83,63	76,20	69,91	64,74	57,40	53,48	52,50	54,06		

$d/h$	$r/h$											
	5,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	03,47	03,44	03,44	03,45	03,42	03,52	03,69	03,90				$R(P)$
	312,8	309,5	307,8	307,6	314,1	331,2	353,2	380,2				$R(W)$
	112,9	103,2	95,09	88,23	82,66	74,94	71,21	70,93				$R(CW)$

Продолжение таблицы [A.1](#)

<i>d/h</i>	<i>r/h</i>											
	7,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
<i>s/h</i>	0,018	49,27	49,95	50,62	53,08	56,13	62,34	69,16	76,31	81,70	102,1	120,3
		157,9	145,4	133,8	122,5	112,3	98,09	84,92	73,95	68,75	78,08	90,85
		3,966	3,259	2,704	2,248	1,883	1,343	0,975	0,727	0,576	0,511	0,520
	0,020	42,80	43,28	43,92	45,80	48,29	53,18	58,37	63,68	67,33	83,84	98,29
		159,7	147,7	136,5	125,4	115,4	100,7	87,66	77,30	75,28	87,85	101,1
		4,802	3,976	3,319	2,775	2,335	1,677	1,228	0,929	0,755	0,688	0,711
	0,023	35,46	35,73	36,31	37,58	39,47	42,93	46,41	49,87	52,75	64,17	75,47
		161,0	149,8	139,2	128,7	119,2	103,8	91,44	83,47	88,43	102,2	116,3
		6,160	5,147	4,329	3,646	3,086	2,242	1,667	1,294	1,089	1,026	1,077
0,026	30,01	30,12	30,65	31,50	32,96	35,44	37,80	40,11	42,41	51,56	59,79	
	162,9	151,0	141,0	131,0	122,5	107,8	96,28	91,34	102,1	116,4	131,4	
	7,629	6,423	5,437	4,607	3,922	2,886	2,184	1,740	1,511	1,461	1,551	
0,030	24,61	24,58	25,04	25,53	26,58	28,20	29,61	30,98	33,69	39,90	45,53	

$d/h$	$r/h$											
	7,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
	166,0	154,5	144,2	134,5	126,0	112,5	103,1	106,3	119,9	135,0	151,4	
	9,745	8,274	7,058	6,028	5,173	3,876	3,009	2,480	2,232	2,215	2,377	
0,035	19,77	19,73	20,03	20,26	20,96	21,91	22,68	23,38	26,08	30,17	33,94	
	169,0	158,7	149,3	140,5	132,9	120,8	116,0	127,3	141,7	157,8	176,3	
	12,63	10,82	9,317	8,035	6,967	5,351	4,290	3,674	3,427	3,478	3,767	
0,040	16,28	16,23	16,42	16,56	16,98	17,53	17,95	18,29	20,79	23,64	26,31	
	171,9	162,7	154,3	146,5	140,3	131,8	135,0	147,7	162,9	180,4	201,0	
	15,79	13,65	11,85	10,32	9,047	7,126	5,891	5,214	4,996	5,154	5,616	
0,045	13,66	13,62	13,73	13,80	14,05	14,37	14,58	14,96	16,98	19,06	21,03	
	177,2	168,8	161,5	155,1	149,8	144,6	154,2	167,7	183,9	202,8	225,8	
	19,23	16,77	14,69	12,92	11,45	9,242	7,859	7,148	6,995	7,300	7,990	
0,050	11,65	11,61	11,67	11,70	11,84	12,00	12,10	12,64	14,15	15,71	17,22	
	183,8	176,1	169,6	164,4	160,9	162,0	173,0	187,3	204,5	224,9	251,9	

$d/h$	$r/h$											
	7,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	23,01	20,22	17,87	15,87	14,21	11,74	10,24	9,528	9,477	9,976	10,95	
	08,80	08,76	08,77	08,76	08,77	08,78	08,75	09,42	10,31	11,26		
	200,3	194,6	190,8	188,6	188,5	197,1	209,7	225,7	245,2	268,8		
	31,65	28,27	25,41	22,98	20,98	18,08	16,42	15,82	16,10	17,15		
0,070	06,93	06,89	06,87	06,85	06,81	06,75	06,85	07,33	07,89	08,51		
	222,3	219,6	218,1	217,5	220,5	231,0	245,3	263,2	285,2	314,5		
	42,02	38,08	34,76	31,97	29,68	26,47	24,82	24,49	25,31	27,15		
0,080	05,64	05,60	05,57	05,54	05,48	05,39	05,60	05,90	06,27			
	248,8	246,7	245,9	247,5	252,0	264,1	280,1	300,0	324,6			
	54,40	49,96	46,25	43,15	40,66	37,28	35,79	35,92	37,51			
0,090	04,70	04,67	04,64	04,60	04,53	04,56	04,69	04,88	05,13			
	274,9	273,5	273,5	277,4	282,7	296,4	314,2	336,2	366,5			
	69,10	64,23	60,19	56,85	54,22	50,84	49,70	50,52	53,14			



$d/h$	$r/h$											
	7,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	04,03	03,98	03,95	03,91	03,92	03,94	04,02	04,13				$R(P)$
	300,8	300,3	301,7	306,7	312,8	328,2	347,7	371,9				$R(W)$
	86,42	81,18	76,89	73,39	70,70	67,50	66,91	68,67				$R(CW)$

Продолжение таблицы [A.1](#)

$d/h$		$r/h$										
		10	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	61,15	61,77	62,00	64,39	67,08	72,51	78,01	82,96	87,49	104,8	121,5
		117,5	109,2	101,9	94,54	87,78	76,16	67,78	63,96	69,46	79,08	89,20
		2,709	2,272	1,917	1,619	1,374	1,003	0,752	0,592	0,507	0,486	0,514
	0,020	52,93	53,29	53,49	55,27	57,38	61,40	65,30	68,70	72,18	86,23	99,32
		119,2	110,5	102,7	95,83	89,40	78,37	71,45	69,92	78,28	88,25	99,05
		3,250	2,742	2,326	1,975	1,685	1,246	0,950	0,766	0,675	0,659	0,704
	0,023	43,55	43,65	43,84	44,94	46,43	49,02	51,37	53,33	56,93	66,90	75,98
		121,0	113,1	105,8	99,02	93,03	83,51	78,01	81,85	91,25	101,8	113,8
		4,120	3,506	2,997	2,565	2,206	1,663	1,303	1,087	0,991	0,992	1,069
	0,026	36,57	36,49	36,67	37,33	38,40	40,08	41,48	42,62	46,26	53,44	60,05
		122,6	115,3	108,7	102,5	97,03	88,93	86,08	94,10	104,0	115,3	128,4
		5,060	4,338	3,735	3,222	2,796	2,151	1,731	1,489	1,395	1,421	1,542
0,030	29,68	29,46	29,62	29,92	30,62	31,55	32,22	32,76	36,16	41,05	45,64	

$d/h$		$r/h$										
		10	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
		124,7	118,3	112,5	107,5	103,4	98,01	101,4	110,1	120,7	133,0	147,8
		6,425	5,560	4,834	4,216	3,701	2,929	2,436	2,171	2,093	2,167	2,366
0,035		23,57	23,34	23,41	23,45	23,88	24,29	24,50	24,65	27,63	30,87	33,97
		131,0	125,3	120,5	116,2	113,6	113,0	120,1	129,6	141,2	155,0	172,0
		8,329	7,290	6,415	5,671	5,052	4,133	3,568	3,292	3,257	3,420	3,752
0,040		19,24	19,04	19,02	18,94	19,20	19,34	19,31	19,70	21,86	24,12	26,33
		138,2	133,7	130,1	127,5	126,3	130,5	138,4	148,7	161,4	176,8	196,7
		10,48	9,277	8,261	7,398	6,683	5,637	5,020	4,760	4,797	5,085	5,597
0,045		16,05	15,88	15,82	15,70	15,83	15,82	15,68	16,23	17,77	19,41	21,04
		147,6	144,3	142,0	141,4	141,8	147,6	156,3	167,5	181,4	198,4	222,1
		12,92	11,56	10,41	9,437	8,636	7,484	6,840	6,622	6,765	7,220	7,966
0,050		13,64	13,49	13,40	13,28	13,32	13,22	13,03	13,65	14,77	15,99	17,23
		159,3	157,4	156,4	156,1	157,8	164,4	173,9	186,1	201,2	219,9	247,6

$d/h$		$r/h$										
		10	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
0,060		15,69	14,17	12,90	11,83	10,95	9,718	9,074	8,930	9,216	9,883	10,92
		10,30	10,18	10,08	09,95	09,91	09,73	09,61	10,12	10,75	11,47	
		186,1	184,9	184,6	186,0	189,0	197,3	208,4	222,6	240,3	264,2	
		22,34	20,55	19,07	17,83	16,84	15,52	14,97	15,08	15,78	17,03	
0,070		08,15	08,05	07,95	07,84	07,75	07,55	07,61	07,88	08,25	08,68	
		212,5	212,0	212,8	215,7	219,5	229,3	242,3	258,6	279,0	310,5	
		30,73	28,73	27,08	25,73	24,68	23,40	23,07	23,60	24,91	27,00	
0,080		06,68	06,59	06,49	06,39	06,29	06,17	06,24	0,37	06,58		
		238,8	239,0	241,0	244,7	249,3	260,7	275,5	294,1	320,7		
		41,18	39,01	37,25	35,85	34,80	33,68	33,74	34,88	37,04		
0,090		05,62	05,55	05,46	05,37	05,31	05,25	05,25	05,29	05,41		
		265,0	266,0	268,8	273,3	278,6	291,7	308,3	330,0	363,4		
		53,97	51,69	49,88	48,49	47,52	46,73	47,36	49,31	52,58		

$d/h$	$r/h$											
	10	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	04,88	04,82	04,75	04,69	04,64	04,56	04,51	04,50				$R(P)$
	291,3	293,1	296,1	301,3	307,4	322,1	340,7	369,6				$R(W)$
	69,40	67,07	65,29	63,98	63,16	62,87	64,27	67,30				$R(CW)$

Продолжение таблицы [A.1](#)

$d/h$		$r/h$										
		15	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	77,05	77,18	76,80	78,56	80,36	83,86	87,01	89,13	94,50	109,2	122,7
		83,84	78,92	74,45	70,26	66,61	61,29	59,74	64,77	71,22	78,70	87,50
		1,669	1,430	1,231	1,062	0,922	0,709	0,571	0,492	0,462	0,471	0,511
	0,020	66,11	65,98	65,51	66,78	68,05	70,34	72,27	73,44	78,70	89,81	100,2
		84,74	80,28	76,23	72,49	69,61	65,67	67,15	72,65	79,45	87,46	97,10
		1,989	1,717	1,488	1,294	1,132	0,889	0,734	0,649	0,622	0,642	0,700
	0,023	53,73	53,37	52,99	53,63	54,38	55,55	56,40	56,77	61,57	69,23	76,51
		88,07	84,06	80,64	77,64	75,36	73,96	78,30	84,25	91,64	100,5	111,5
		2,514	2,191	1,920	1,689	1,497	1,211	1,034	0,945	0,928	0,971	1,064
	0,026	44,65	44,17	43,85	44,12	44,56	45,09	45,35	45,30	49,56	55,09	60,43
		91,78	88,45	85,91	83,84	82,67	84,43	89,21	95,66	103,7	113,5	125,8
		3,098	2,727	2,414	2,149	1,928	1,604	1,410	1,322	1,323	1,397	1,536
0,030	35,87	35,33	35,08	35,07	35,26	35,32	35,17	34,89	38,44	42,20	45,92	

$d/h$	$r/h$											
	15	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		98,97	96,62	95,00	94,48	94,67	98,07	103,5	110,6	119,6	130,7	144,8
		3,983	3,550	3,185	2,876	2,622	2,254	2,046	1,971	2,007	2,139	2,359
0,035		28,29	27,82	27,55	27,37	27,41	27,18	26,80	27,00	29,26	31,71	34,20
		111,1	109,9	109,4	109,3	110,5	114,7	120,9	129,1	139,3	152,0	169,3
		5,285	4,780	4,356	4,000	3,709	3,302	3,093	3,051	3,154	3,386	3,744
0,040		23,04	22,65	22,37	22,11	22,07	21,72	21,24	21,64	23,12	24,79	26,53
		124,6	123,8	123,7	124,3	126,0	131,1	138,1	147,3	158,8	173,2	194,1
		6,841	6,271	5,796	5,399	5,081	4,651	4,461	4,478	4,677	5,044	5,586
0,045		19,26	18,92	18,65	18,36	18,28	17,88	17,36	17,83	18,83	19,99	21,24
		138,0	137,6	137,8	139,2	141,3	147,2	155,1	165,3	178,1	194,4	219,0
		8,689	8,062	7,543	7,115	6,778	6,346	6,198	6,300	6,628	7,172	7,952
0,050		16,43	16,14	15,89	15,59	15,49	15,06	14,54	15,02	15,69	16,51	17,43
		151,3	151,2	152,0	153,9	156,4	163,0	171,9	183,2	197,4	216,6	244,0

$d/h$		$r/h$										
		15	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
0,060		10,87	10,19	9,637	9,187	8,841	8,428	8,349	8,567	9,060	9,829	10,91
		12,57	12,35	12,12	11,86	11,71	11,29	11,07	11,22	11,51	11,92	
		177,8	178,4	180,2	182,8	186,1	194,3	205,0	218,5	235,5	261,7	
		16,36	15,62	15,02	14,56	14,23	13,93	14,08	14,63	15,58	16,96	
0,070		10,10	09,92	09,71	09,49	09,33	08,95	08,84	08,83	08,91	09,09	
		204,2	205,6	207,8	211,2	215,2	225,1	237,7	253,5	276,9	307,0	
		23,63	22,85	22,27	21,84	21,58	21,51	22,01	23,06	24,67	26,91	
0,080		08,40	08,25	08,07	07,88	07,72	07,49	07,32	07,21	07,18		
		230,8	232,8	235,7	239,1	243,9	255,5	270,0	290,5	318,5		
		32,96	32,20	31,68	31,34	31,20	31,50	32,52	34,26	36,76		
0,090		07,22	07,07	06,94	06,80	06,67	06,43	06,22	06,06	05,96		
		257,4	260,2	263,7	267,8	272,6	285,5	303,3	329,1	360,2		
		44,64	43,96	43,56	43,37	43,43	44,24	45,96	48,60	52,26		



$d/h$	$r/h$											
	15	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	06,40	06,26	06,13	05,99	05,87	05,62	05,39	05,21				$R(P)$
	284,1	287,6	291,9	296,8	302,4	316,0	339,4	367,9				$R(W)$
	58,97	58,43	58,21	58,25	58,58	60,09	62,70	66,49				$R(CW)$

Продолжение таблицы [A.1](#)

$d/h$		$r/h$										
		20	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	89,16	88,68	87,62	88,77	89,68	91,44	92,80	93,12	99,71	111,9	123,6
		67,37	64,44	61,94	59,77	58,42	58,02	61,25	65,72	71,31	78,08	86,53
		1,165	1,017	0,893	0,787	0,699	0,569	0,489	0,449	0,443	0,465	0,510
	0,020	76,03	75,36	74,32	75,05	75,56	76,42	76,94	76,71	82,66	91,91	100,9
		69,87	67,52	65,65	64,14	63,44	64,93	68,45	73,25	79,28	86,67	96,01
		1,395	1,228	1,088	0,969	0,870	0,725	0,639	0,600	0,601	0,636	0,699
	0,023	61,40	60,61	59,76	59,98	60,13	60,21	60,04	59,39	64,42	70,77	77,05
		75,43	73,76	72,67	72,41	72,62	75,09	79,07	84,41	91,14	99,50	110,2
		1,783	1,590	1,427	1,289	1,176	1,012	0,919	0,886	0,903	0,963	1,063
0,026	50,84	50,02	49,32	49,25	49,21	48,89	48,37	47,58	51,77	56,31	60,89	
	82,72	81,82	81,42	81,40	82,09	85,06	89,52	95,44	102,9	112,3	124,3	
	2,231	2,012	1,829	1,674	1,548	1,370	1,277	1,255	1,295	1,388	1,534	
0,030	40,81	40,01	39,45	39,19	39,01	38,43	37,69	37,47	40,17	43,19	46,31	

$d/h$		$r/h$										
		20	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
		93,64	93,03	92,93	93,34	94,52	98,11	103,3	110,0	118,5	129,2	143,7
		2,935	2,686	2,477	2,304	2,164	1,974	1,888	1,892	1,974	2,128	2,356
0,035		32,28	31,62	31,11	30,74	30,50	29,79	28,96	29,03	30,64	32,53	34,56
		107,1	106,8	107,1	108,2	109,8	114,2	120,2	128,0	137,8	150,3	168,2
		4,015	3,732	3,499	3,307	3,156	2,965	2,904	2,958	3,115	3,373	3,740
0,040		26,44	25,90	25,42	25,02	24,75	24,01	23,16	23,36	24,32	25,52	26,86
		120,4	120,5	121,3	122,8	124,8	130,0	136,9	145,8	157,0	171,3	192,7
		5,353	5,042	4,790	4,587	4,433	4,258	4,242	4,370	4,631	5,029	5,582
0,045		22,25	21,79	21,36	20,95	20,68	19,95	19,12	19,34	19,89	20,65	21,55
		133,7	134,2	135,4	137,3	139,6	145,6	153,5	163,5	176,1	193,4	217,4
		6,985	6,655	6,392	6,186	6,037	5,897	5,949	6,177	6,576	7,155	7,947
0,050		19,13	18,74	18,34	17,94	17,68	16,97	16,30	16,38	16,66	17,12	17,72
		146,9	147,8	149,3	151,6	154,3	161,1	169,9	181,1	195,1	215,6	242,1

$d/h$		$r/h$										
		20	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
0,060		8,949	8,607	8,342	8,142	8,008	7,925	8,069	8,428	9,002	9,808	10,90
		14,86	14,55	14,22	13,85	13,60	12,95	12,56	12,39	12,36	12,46	
		173,5	175,0	177,2	179,8	183,3	191,8	202,5	215,9	235,1	260,2	
		14,02	13,68	13,44	13,29	13,21	13,32	13,74	14,46	15,51	16,93	
0,070		12,10	11,85	11,56	11,26	11,00	10,51	10,15	09,67	09,67	09,59	
		200,1	202,4	205,2	208,5	212,3	222,1	234,7	252,3	276,0	305,0	
		20,87	20,58	20,40	20,34	20,38	20,79	21,61	22,86	24,59	26,87	
0,080		10,19	09,98	09,73	09,51	09,29	08,87	08,48	07,87	07,87		
		226,8	229,8	233,4	237,4	242,0	253,1	268,0	290,2	317,1		
		29,79	29,58	29,53	29,61	29,82	30,67	32,05	34,02	36,65		
0,090		08,91	08,71	08,49	08,28	08,07	07,66	07,27	06,60	06,60		
		253,7	257,4	261,6	266,4	271,8	284,7	303,5	328,4	358,5		
		41,06	41,00	41,13	41,42	41,87	43,30	45,43	48,33	52,13		

$d/h$	$r/h$											
	20	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	07,93	07,73	07,53	07,33	07,14	06,74	06,35	06,35				$R(P)$
	280,7	285,0	290,0	295,5	301,7	316,3	339,2	366,7				$R(W)$
	54,98	55,13	55,51	56,07	56,84	59,03	62,11	66,18				$R(CW)$

Продолжение таблицы [A.1](#)

$d/h$		$r/h$										
		30	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	107,5	105,9	103,8	103,9	103,5	102,7	101,6	99,64	106,5	115,8	125,2
		57,01	56,47	56,27	56,32	56,80	58,77	61,75	65,74	70,80	77,19	85,46
		0,723	0,653	0,595	0,546	0,506	0,449	0,421	0,415	0,429	0,460	0,509
	0,020	91,40	89,87	87,98	87,84	87,21	86,02	84,61	82,49	88,29	95,19	102,3
		62,50	62,10	62,05	62,28	63,00	65,27	68,59	72,98	78,56	85,64	94,83
		0,885	0,808	0,744	0,691	0,647	0,589	0,562	0,561	0,585	0,631	0,698
	0,023	73,88	72,42	70,91	70,45	69,73	68,24	66,58	65,01	68,94	73,48	78,30
		70,61	70,44	70,61	71,20	72,15	74,89	78,74	83,77	90,15	98,27	109,0
		1,172	1,086	1,015	0,956	0,909	0,849	0,828	0,841	0,885	0,957	1,061
	0,026	61,46	60,12	58,87	58,26	57,51	55,92	54,18	53,13	55,63	58,67	62,02
		78,65	78,70	79,13	80,00	81,18	84,40	88,80	94,47	101,7	110,9	123,4
		1,521	1,427	1,350	1,287	1,239	1,182	1,172	1,203	1,273	1,381	1,533
0,030	49,80	48,64	47,60	46,91	46,18	44,58	42,85	42,15	43,47	45,25	47,35	

$d/h$		$r/h$										
		30	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
		89,30	89,65	90,42	91,59	93,08	96,96	102,1	108,7	117,0	127,6	142,8
		2,094	1,992	1,910	1,846	1,799	1,753	1,766	1,831	1,949	2,120	2,354
0,035		39,96	39,03	38,13	37,42	36,74	35,21	33,55	33,04	33,51	34,36	35,50
		102,6	103,3	104,4	105,9	107,8	112,5	118,6	126,3	136,0	148,8	167,0
		3,013	2,905	2,823	2,761	2,722	2,703	2,759	2,887	3,086	3,364	3,738
0,040		33,23	32,45	31,66	30,97	30,34	28,90	27,34	26,91	26,89	27,18	27,74
		115,8	116,9	118,3	120,1	122,4	127,9	134,9	143,8	154,9	170,7	191,3
		4,191	4,084	4,007	3,956	3,931	3,956	4,075	4,287	4,597	5,018	5,579
0,045		28,37	27,71	27,00	26,34	25,76	24,42	23,10	22,56	22,25	22,19	22,38
		129,1	130,5	132,3	134,4	136,8	143,2	151,2	161,2	174,2	192,5	215,7
		5,665	5,565	5,502	5,468	5,466	5,554	5,759	6,083	6,537	7,142	7,943
0,050		24,73	24,15	23,51	22,89	22,35	21,10	20,01	19,34	18,85	18,57	18,51
		142,4	144,2	146,3	148,8	151,6	158,5	167,4	178,5	194,2	214,5	240,2

$d/h$		$r/h$										
		30	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
0,060		7,472	7,388	7,346	7,339	7,370	7,541	7,858	8,324	8,958	9,793	10,89
		19,65	19,19	18,66	18,10	17,64	16,58	15,73	14,95	14,28	13,76	
		169,2	171,6	174,5	177,6	181,2	189,8	200,5	214,8	234,5	258,6	
		12,24	12,21	12,24	12,31	12,44	12,86	13,48	14,33	15,46	16,91	
0,070		16,29	15,91	15,46	15,01	14,59	13,75	12,92	12,13	11,40	10,77	
		196,0	199,1	202,7	206,6	211,0	221,3	234,0	252,2	274,9	303,0	
		18,77	18,84	18,99	19,20	19,47	20,24	21,31	22,71	24,52	26,85	
0,080		14,04	13,67	13,29	12,91	12,52	11,74	10,96	10,18	09,44		
		223,1	226,8	231,1	235,7	240,9	252,9	268,4	289,7	315,6		
		27,38	27,60	27,91	28,30	28,78	30,04	31,71	33,85	36,58		
0,090		12,35	12,01	11,67	11,32	10,96	10,24	09,50	08,76	08,04		
		250,2	254,6	259,6	265,0	270,9	284,7	303,5	327,5	356,5		
		38,35	38,76	39,30	39,94	40,70	42,59	45,04	48,13	52,04		



$d/h$		$r/h$										
		30	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
0,100		11,02	10,71	10,39	10,07	09,75	09,07	08,38	07,68			$R(P)$
		277,5	282,6	288,2	294,3	301,1	316,6	338,9	365,4			$R(W)$
		51,97	52,64	53,48	54,43	55,53	58,24	61,67	65,96			$R(CW)$

Продолжение таблицы [A.1](#)

$d/h$		$r/h$										
		45	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	130,3	127,6	124,3	123,3	121,4	117,9	114,2	110,1	115,1	121,2	128,0
		54,27	54,36	54,69	55,29	56,09	58,29	61,30	65,19	70,13	76,45	84,71
		0,494	0,464	0,441	0,421	0,406	0,389	0,387	0,398	0,422	0,458	0,508
	0,020	111,6	109,1	106,4	105,2	103,3	99,82	96,14	92,80	95,90	100,0	104,8
		59,60	59,84	60,34	61,08	62,04	64,57	67,95	72,28	77,78	84,81	94,22
		0,625	0,594	0,569	0,549	0,535	0,521	0,524	0,543	0,577	0,628	0,697
	0,023	91,35	89,14	86,92	85,60	83,90	80,52	76,95	74,30	75,61	77,78	80,95
		67,57	68,03	68,73	69,70	70,89	73,91	77,86	82,88	89,22	97,32	108,6
		0,868	0,835	0,810	0,791	0,778	0,770	0,785	0,820	0,876	0,955	1,061
	0,026	77,02	75,08	73,20	71,86	70,29	67,08	63,68	61,42	61,66	62,60	64,14
		75,53	76,20	77,11	78,26	79,67	83,20	87,72	93,43	100,6	109,8	122,9
		1,172	1,139	1,115	1,098	1,089	1,092	1,122	1,179	1,263	1,378	1,532
0,030	63,51	61,91	60,28	58,98	57,57	54,60	51,45	49,50	48,88	48,82	49,30	

$d/h$	$r/h$											
	45	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		86,14	87,09	88,29	89,67	91,31	95,51	100,8	107,4	115,8	126,9	142,1
		1,687	1,656	1,636	1,625	1,623	1,648	1,708	1,803	1,937	2,116	2,353
0,035		51,98	50,67	49,27	48,05	46,80	44,13	41,26	39,53	38,35	37,59	37,29
		99,43	100,7	102,3	104,0	106,0	110,9	117,1	124,9	134,6	148,5	166,2
		2,533	2,509	2,499	2,501	2,515	2,579	2,691	2,853	3,072	3,359	3,737
0,040		43,95	42,85	41,63	40,49	39,38	36,95	34,44	32,75	31,30	30,16	29,40
		112,7	114,4	116,3	118,4	120,8	126,5	133,7	142,5	154,3	170,2	190,3
		3,638	3,628	3,635	3,656	3,693	3,813	3,997	4,249	4,581	5,013	5,578
0,045		38,06	37,1	36,03	34,98	33,97	31,75	29,62	27,89	26,31	24,96	23,94
		126,1	128,0	130,3	132,8	135,6	142,2	150,3	160,4	174,1	191,9	214,5
		5,040	5,050	5,082	5,130	5,197	5,393	5,671	6,040	6,519	7,136	7,941
0,050		33,57	32,72	31,75	30,78	29,86	27,83	25,97	24,24	22,62	21,17	19,98
		139,5	141,6	144,4	147,2	150,4	157,8	167,0	178,2	194,0	213,7	238,8

$d/h$	$r/h$											
	45	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	6,777	6,814	6,878	6,961	7,070	7,362	7,759	8,275	8,938	9,786	10,89	
	27,17	26,48	25,68	24,84	24,06	22,43	20,81	19,18	17,58	16,07	14,74	
	166,4	169,3	172,6	176,2	180,1	189,3	200,5	214,9	233,9	257,5		
	11,40	11,52	11,67	11,86	12,08	12,64	13,36	14,28	15,43	16,91		
0,070	22,93	22,29	21,62	20,94	20,25	18,82	17,35	15,84	14,33	12,85		
	193,5	197,0	201,0	205,3	210,0	220,9	234,1	252,0	274,1	301,6		
	17,79	18,04	18,33	18,66	19,05	19,99	21,17	22,64	24,49	26,84		
0,080	19,89	19,31	18,72	18,12	17,50	16,21	14,87	13,49	12,07			
	220,7	224,9	229,6	234,6	240,1	252,7	268,5	289,3	314,5			
	26,26	26,67	27,15	27,69	28,30	29,75	31,54	33,77	36,54			
0,090	17,55	17,04	16,50	15,96	15,40	14,24	13,02	11,74	10,42			
	248,0	252,9	258,2	264,0	270,3	284,7	303,4	326,7	355,1			
	37,09	37,72	38,45	39,25	40,15	42,26	44,85	48,04	52,00			

$d/h$	$r/h$											
	45	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	15,70	15,24	14,75	14,26	13,75	12,69	11,57	10,39				$R(P)$
	275,5	281,0	287,1	293,5	300,6	316,8	338,5	364,4				$R(W)$
	50,57	51,49	52,53	53,66	54,93	57,87	61,46	65,85				$R(CW)$

Продолжение таблицы [A.1](#)

$d/h$		$r/h$										
		60	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	152,6	149,0	144,9	142,8	139,7	133,9	127,8	122,1	123,8	126,9	131,1
		52,69	53,09	53,67	54,43	55,37	57,74	60,83	64,74	69,70	76,03	84,55
		0,407	0,393	0,382	0,374	0,369	0,367	0,375	0,392	0,419	0,457	0,508
	0,020	131,9	128,6	125,2	123,0	120,1	114,6	108,7	103,8	103,9	105,3	107,7
		57,99	58,53	59,26	60,13	61,22	63,93	67,40	71,78	77,30	84,35	94,06
		0,528	0,514	0,504	0,497	0,493	0,495	0,510	0,536	0,575	0,627	0,697
	0,023	109,4	106,5	103,6	101,5	98,95	93,80	88,37	84,09	82,88	82,63	83,29
		65,95	66,69	67,63	68,71	69,98	73,17	77,23	82,30	88,68	96,81	108,3
		0,755	0,742	0,734	0,729	0,729	0,741	0,769	0,812	0,873	0,954	1,061
	0,026	93,26	90,83	88,30	86,25	83,94	79,19	74,14	70,31	68,32	67,09	66,65
		73,90	74,85	76,01	77,31	78,80	82,43	87,01	92,78	100,0	109,6	122,7
		1,043	1,033	1,028	1,028	1,033	1,059	1,104	1,170	1,260	1,377	1,532
0,030	77,89	75,86	73,67	71,76	69,72	65,44	60,86	57,44	54,90	52,92	51,61	

$d/h$	$r/h$											
	60	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		84,53	85,75	87,18	88,77	90,58	94,88	100,2	106,9	115,2	126,8	141,8
		1,537	1,533	1,535	1,544	1,559	1,609	1,687	1,793	1,933	2,115	2,353
0,035		64,56	62,88	61,01	59,28	57,50	53,70	49,62	46,56	43,75	41,32	39,42
		97,85	99,39	101,2	103,1	105,3	110,5	116,8	124,7	134,6	148,3	165,8
		2,358	2,365	2,382	2,406	2,440	2,534	2,666	2,841	3,067	3,357	3,736
0,040		55,14	53,70	52,07	50,49	48,92	45,52	42,06	39,07	36,20	33,59	31,38
		111,2	113,1	115,2	117,5	120,1	126,1	133,5	142,5	154,3	169,9	189,8
		3,438	3,462	3,500	3,547	3,606	3,761	3,969	4,235	4,576	5,011	5,577
0,045		48,13	46,87	45,43	43,99	42,58	39,50	36,48	33,61	30,79	28,13	25,78
		124,6	126,8	129,3	131,9	134,9	141,8	150,1	160,4	174,0	191,6	213,9
		4,814	4,864	4,929	5,007	5,100	5,335	5,639	6,025	6,512	7,133	7,940
0,050		42,71	41,59	40,30	38,97	37,70	34,89	32,21	29,48	26,75	24,11	21,72
		138,1	140,6	143,4	146,4	149,7	157,5	166,9	178,3	193,9	213,3	238,1

$d/h$	$r/h$											
	60	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	6,525	6,607	6,708	6,825	6,962	7,297	7,723	8,258	8,930	9,784	10,89	
	34,92	33,97	32,90	31,80	30,71	28,45	26,09	23,65	21,14	18,65		
	165,1	168,2	171,7	175,4	179,6	189,0	200,4	214,9	233,7	257,0		
	11,09	11,27	11,47	11,69	11,95	12,56	13,32	14,25	15,42	16,90		
0,070	29,66	28,79	27,88	26,95	26,00	24,01	21,92	19,73	17,46	15,15		
	192,2	196,0	200,2	204,6	209,5	220,7	234,2	251,9	273,7	300,9		
	17,44	17,74	18,09	18,47	18,90	19,89	21,12	22,62	24,48	26,83		
0,080	25,78	25,01	24,21	23,39	22,54	20,77	18,91	16,93	14,87			
	219,5	223,9	228,8	234,0	239,7	252,6	268,5	289,0	314,0			
	25,86	26,34	26,88	27,47	28,12	29,64	31,49	33,74	36,53			
0,090	22,79	22,10	21,38	20,65	19,89	18,30	16,62	14,83	12,94			
	247,0	252,0	257,6	263,5	269,9	284,6	303,3	326,3	354,4			
	36,64	37,35	38,15	39,01	39,95	42,14	44,79	48,01	51,99			



$d/h$	$r/h$											
	60	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	20,42	19,79	19,15	18,48	17,80	16,36	14,82	13,19				$R(P)$
	274,5	280,2	286,5	293,1	300,3	316,8	338,3	363,9				$R(W)$
	50,06	51,07	52,19	53,39	54,71	57,74	61,39	65,81				$R(CW)$

Окончание таблицы [A.1](#)

$d/h$		$r/h$										
		100	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	215,5	209,6	203,5	198,6	192,7	180,9	168,4	156,9	150,0	144,7	141,2
		50,69	51,42	52,29	53,24	54,33	56,92	60,13	64,12	69,13	75,49	84,38
		0,333	0,332	0,332	0,334	0,337	0,348	0,364	0,387	0,418	0,457	0,508
	0,020	189,4	184,3	178,7	174,1	168,8	157,9	146,3	135,8	128,3	122,0	117,2
		55,99	56,86	57,86	58,96	60,20	63,13	66,74	71,21	76,79	83,97	93,85
		0,445	0,445	0,448	0,452	0,457	0,474	0,498	0,531	0,572	0,627	0,697
	0,023	160,3	155,9	151,2	146,9	142,2	132,5	122,1	112,7	104,9	97,86	92,03
		63,96	65,02	66,23	67,54	69,01	72,45	76,66	81,84	88,31	96,74	108,1
		0,659	0,663	0,669	0,677	0,688	0,717	0,755	0,806	0,870	0,953	1,060
	0,026	139,0	135,2	131,0	127,1	122,9	114,2	104,8	96,26	88,46	81,16	74,81
		71,94	73,19	74,61	76,14	77,83	81,78	86,59	92,50	99,84	109,5	122,3
		0,934	0,943	0,955	0,969	0,986	1,031	1,089	1,163	1,257	1,376	1,532
0,030	118,1	114,9	111,2	107,8	104,1	96,38	88,05	80,49	72,98	65,72	59,12	

$d/h$		$r/h$										
		100	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
		82,61	84,11	85,80	87,61	89,62	94,25	99,86	106,7	115,3	126,6	141,4
		1,411	1,429	1,450	1,475	1,505	1,577	1,669	1,784	1,929	2,114	2,353
0,035		99,48	96,77	93,67	90,59	87,45	80,72	73,62	66,77	59,78	52,83	46,27
		95,99	97,80	99,83	102,0	104,4	109,9	116,5	124,6	134,7	148,1	165,2
		2,210	2,243	2,282	2,326	2,376	2,496	2,646	2,831	3,063	3,356	3,736
0,040		85,98	83,63	80,29	78,18	75,41	69,46	63,29	57,05	50,58	44,03	37,69
		109,4	111,5	113,9	116,4	119,2	125,5	133,2	142,4	154,3	169,6	189,2
		3,269	3,323	3,386	3,456	3,534	3,718	3,945	4,224	4,571	5,009	5,577
0,045		75,73	73,65	71,25	68,78	66,32	60,99	55,51	49,80	43,82	37,69	31,64
		122,9	125,3	128,0	130,9	134,0	141,2	149,9	160,4	173,9	191,1	213,2
		4,624	4,707	4,801	4,904	5,019	5,286	5,612	6,011	6,507	7,132	7,940
0,050		67,67	65,82	63,66	61,42	59,19	54,40	49,44	44,18	38,65	32,92	27,17
		136,4	139,1	142,2	145,4	148,9	157,0	166,7	178,4	193,7	212,8	237,3

$d/h$		$r/h$										
		100	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
0,060		6,313	6,432	6,566	6,711	6,871	7,243	7,693	8,243	8,924	9,782	10,89
		55,96	54,29	52,50	50,64	48,75	44,79	40,57	36,07	31,28	26,25	
		163,5	166,9	170,6	174,5	178,8	188,6	200,3	214,9	233,3	256,3	
		10,84	11,06	11,30	11,56	11,84	12,49	13,28	14,24	15,42	16,90	
0,070		47,70	46,23	44,70	43,12	41,50	38,07	34,40	30,47	26,27	21,81	
		190,8	194,8	199,2	203,8	208,9	220,4	234,2	251,7	273,2	300,0	
		17,15	17,50	17,89	18,31	18,77	19,82	21,07	22,60	24,47	26,83	
0,080		41,57	40,27	38,93	37,55	36,11	33,10	29,86	26,39	22,65		
		218,2	222,8	227,9	233,3	239,1	252,4	268,5	288,7	313,3		
		25,52	26,06	26,65	27,29	27,98	29,55	31,44	33,71	36,52		
0,090		36,82	35,67	34,47	33,24	31,96	29,27	26,38	23,26	19,91		
		245,7	251,0	256,8	262,9	269,5	284,6	303,2	325,8	353,6		
		36,26	37,03	37,89	38,80	39,79	42,05	44,73	47,98	51,97		

$d/h$	$r/h$											
	100	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	33,04	32,00	30,93	29,82	28,67	26,24	23,62	20,80				$R(P)$
	273,4	279,3	285,8	292,6	300,0	316,9	338,0	363,2				$R(W)$
	49,64	50,72	51,90	53,16	54,52	57,63	61,32	65,78				$R(CW)$

Т а б л и ц а А.2 - Расчетные значения коэффициентов  $R(P)$ ,  $R(W)$  для определения напряжений на стороне меньшего диаметра компенсатора

$d/h$	3,0	$r/h$										
		0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
$s/h$	0,018	3,834	4,164	4,680	5,433	6,450	9,555	15,05	25,21	44,77	78,15	117,5
		33,75	31,85	31,85	32,49	33,54	37,60	41,62	42,78	42,85	62,79	91,60
	0,020	3,232	3,547	4,042	4,766	5,741	8,724	13,97	23,53	40,80	67,83	97,03
		43,39	41,45	41,10	41,12	41,45	45,74	48,23	47,99	51,30	74,21	103,8
	0,023	2,438	2,768	3,280	4,010	5,056	8,019	12,81	21,34	35,47	55,30	74,71
		58,54	55,89	54,57	53,43	54,61	57,10	57,24	55,42	65,09	91,46	121,7
0,026	2,286	2,702	3,291	4,043	4,988	7,593	11,89	19,37	30,84	45,60	59,07	
	73,27	69,58	67,11	66,61	67,23	67,36	65,35	62,82	79,76	108,6	139,2	
0,030	2,590	2,972	3,488	4,138	4,954	7,206	10,82	16,98	25,66	35,87	44,81	

$d/h$	$r/h$											
	3,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		91,30	86,13	84,19	83,31	82,36	79,45	75,27	78,42	100,1	131,1	162,2
0,035		2,871	3,218	3,669	4,228	4,925	6,836	9,699	14,37	20,57	27,30	33,88
		110,9	106,5	104,2	101,4	98,64	92,61	87,19	100,1	125,9	158,6	190,4
0,040		3,054	3,368	3,767	4,256	4,858	6,489	8,872	12,24	16,68	21,77	26,51
		129,7	125,1	121,2	116,8	112,6	104,5	104,9	122,8	151,5	185,4	218,2
0,045		3,154	3,439	3,793	4,221	4,743	6,132	8,110	10,80	14,19	17,91	21,32
		147,0	141,1	135,8	130,2	124,9	116,0	124,7	146,1	176,9	211,7	245,7
0,050		3,192	3,448	3,762	4,136	4,588	5,769	7,408	9,568	12,19	14,98	17,53
		162,0	155,0	148,6	142,1	136,3	132,5	145,2	169,4	201,8	237,4	272,8

$d/h$	$r/h$											
	3,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060												
	3,140	3,344	3,586	3,870	4,206	5,058	6,188	7,606	9,243	10,94		
	187,0	178,6	171,2	164,2	162,3	169,0	187,4	215,6	250,2	287,6		
0,070	2,99	3,150	3,335	3,549	3,797	4,412	5,203	6,163	7,242	8,346		
	208,4	199,8	195,3	193,8	195,3	207,1	229,6	260,6	297,1	336,6		
0,080	2,802	2,924	3,063	3,224	3,407	3,854	4,417	5,087	5,831			
	231,0	226,5	224,9	225,8	229,6	245,5	271,2	304,3	342,6			
0,090	2,601	2,694	2,799	2,919	3,055	3,383	3,790	4,271	4,803			
	257,3	254,9	255,5	258,5	264,3	283,6	311,8	346,9	387,0			



$d/h$	$r/h$											
	3,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	2,406	2,476	2,555	2,644	2,746	2,988	3,288	3,641				$R(P)$
	284,2	283,9	286,5	291,4	298,9	321,1	351,5	388,3				$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

$d/h$		$r/h$										
		3,5	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	3,580	4,017	4,705	5,693	7,007	10,96	17,81	30,09	51,75	84,70	119,2
		40,17	38,37	37,94	37,79	39,25	42,55	43,99	43,19	47,09	67,28	92,30
	0,020	2,880	3,350	4,066	5,065	6,435	10,29	16,74	27,95	46,49	72,51	97,86
		50,24	47,95	46,85	47,06	48,31	50,10	49,93	48,11	56,28	78,58	104,0
	0,023	2,729	3,292	4,069	5,049	6,268	9,595	15,41	25,01	39,60	58,15	74,87
		64,94	61,60	60,87	60,91	61,01	60,36	58,02	55,72	70,83	95,41	121,2
	0,026	3,066	3,575	4,260	5,119	6,190	9,126	14,22	22,34	33,82	47,34	58,95
		78,53	75,62	74,71	73,57	72,44	69,45	65,43	67,66	85,87	112,0	138,1
0,030	3,413	3,869	4,466	5,207	6,129	8,654	12,74	19,17	27,59	36,79	45,10	

$d/h$	$r/h$											
	3,5	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		96,65	93,56	91,15	88,44	85,79	80,15	74,92	84,79	106,2	133,6	160,3
0,035		3,699	4,102	4,616	5,247	6,025	8,129	11,21	15,85	21,69	27,85	33,95
		117,5	112,7	108,0	104,2	99,96	92,11	92,15	107,3	131,5	160,0	187,6
0,040		3,849	4,207	4,653	5,194	5,853	7,606	10,09	13,47	17,68	22,28	26,49
		134,9	128,7	123,2	117,5	112,2	103,7	112,0	130,3	156,4	185,7	214,6
0,045		3,898	4,214	4,600	5,064	5,622	7,079	9,089	11,72	14,88	18,22	21,26
		149,6	142,3	135,7	129,3	123,5	121,2	132,5	153,3	180,8	210,9	241,3
0,050		3,876	4,153	4,486	4,882	5,353	6,562	8,189	10,26	12,67	15,18	17,45
		162,3	154,2	147,0	140,2	135,5	139,5	153,4	176,1	204,7	235,7	267,8

$d/h$	$r/h$											
	3,5	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	3,702	3,911	4,156	4,442	4,776	5,611	6,690	8,008	9,492	11,01		
	184,1	175,5	169,9	167,9	168,5	177,3	195,8	220,8	251,2	284,3		
0,070	3,446	3,600	3,779	3,984	4,221	4,802	5,534	6,409	7,379	8,369		
	206,5	202,0	200,0	200,2	202,9	215,5	236,6	264,2	296,3	331,8		
0,080	3,169	3,282	3,410	3,558	3,727	4,135	4,644	5,246	5,911			
	233,6	231,0	231,0	233,1	237,6	253,4	276,8	306,2	340,2			
0,090	2,900	2,982	3,074	3,180	3,301	3,591	3,952	4,379	4,852			
	261,3	260,6	262,4	266,2	272,2	290,5	316,0	347,1	383,1			

$d/h$	$r/h$											
	3,5	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	2,652	2,710	2,776	2,852	2,938	3,147	3,408	3,718				$R(P)$
	289,4	290,3	293,7	299,0	306,3	326,9	354,1	387,1				$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

$d/h$	$r/h$											
	4,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
$s/h$	0,018	3,231	3,881	4,846	6,177	7,952	12,76	20,98	34,98	57,89	89,62	120,1
		45,55	43,42	43,14	43,81	44,63	45,70	45,12	43,23	51,02	70,57	92,47
	0,020	3,105	3,859	4,884	6,164	7,740	12,08	19,73	32,18	51,31	75,90	98,19
		55,37	53,25	53,21	53,14	53,17	52,58	50,53	48,10	60,63	81,64	103,8
	0,023	3,586	4,243	5,120	6,214	7,569	11,29	18,03	28,34	42,94	60,11	74,81
		70,38	68,44	67,31	66,02	64,80	61,81	57,99	59,74	75,49	97,99	120,4
	0,026	3,966	4,555	5,328	6,288	7,478	10,73	16,45	24,91	36,13	48,49	58,93
		85,25	82,24	79,94	77,44	75,03	69,96	65,08	72,46	90,55	114,0	136,9
0,030	4,327	4,848	5,517	6,342	7,359	10,12	14,49	20,98	29,01	37,34	45,26	

$d/h$	$r/h$											
	4,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		102,7	98,30	94,54	90,58	86,82	79,70	77,89	90,21	110,6	134,9	158,5
0,035		4,580	5,033	5,600	6,291	7,134	9,385	12,59	17,01	22,48	28,48	33,97
		121,0	115,0	109,7	104,4	99,42	91,10	97,48	113,0	135,3	160,4	185,2
0,040		4,669	5,061	5,543	6,122	6,822	8,651	11,18	14,48	18,45	22,65	26,45
		136,0	128,8	122,5	116,2	110,7	108,3	117,9	135,8	159,4	185,3	211,6
0,045		4,645	4,982	5,390	5,875	6,453	7,937	9,931	12,46	15,40	18,44	21,20
		148,6	140,7	133,7	127,1	123,2	126,7	138,7	158,3	183,0	209,8	237,7
0,050		4,547	4,835	5,178	5,583	6,060	7,265	8,847	10,80	13,03	15,31	17,39
		159,7	151,4	144,2	140,2	139,8	145,5	159,6	180,6	206,1	233,9	263,7

$d/h$	$r/h$											
	4,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	4,235	4,441	4,681	4,961	5,285	6,085	7,102	8,322	9,678	11,06		
	180,5	175,6	173,1	172,4	174,0	183,5	200,7	223,9	251,1	281,2		
0,070	3,867	4,011	4,178	4,371	4,592	5,131	5,804	6,602	7,484	8,387		
	208,1	205,0	204,3	205,4	208,7	221,3	240,8	265,8	294,8	327,6		
0,080	3,504	3,604	3,719	3,852	4,004	4,372	4,830	5,373	5,975			
	236,2	234,9	235,8	238,5	243,3	258,4	279,8	306,4	337,5			
0,090	3,170	3,239	3,318	3,409	3,514	3,768	4,087	4,468	4,895			
	264,6	264,8	267,2	271,3	277,3	294,5	317,7	346,1	379,4			



$d/h$	$r/h$											
	4,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	2,874	2,920	2,973	3,035	3,107	3,285	3,511	3,784				$R(P)$
	292,9	294,6	298,3	303,6	310,7	329,8	354,7	384,9				$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

<i>d/h</i>	<i>r/h</i>											
	5,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
<i>s/h</i>	0,018	4,559	5,621	7,016	8,737	10,84	17,20	27,69	44,00	67,65	96,11	120,7
		55,71	53,89	52,86	51,79	50,84	48,57	45,54	45,61	57,41	74,72	92,14
	0,020	5,056	6,000	7,235	8,763	10,64	16,36	25,72	39,63	58,64	80,18	98,19
		66,21	63,65	61,82	59,89	58,10	54,29	50,31	53,86	67,26	85,26	102,9
	0,023	5,637	6,458	7,519	8,830	10,45	15,15	22,94	33,84	47,72	62,44	74,64
		80,44	76,74	73,72	70,59	67,65	61,97	58,18	66,84	82,06	100,8	118,9
	0,026	6,034	6,764	7,695	8,837	10,24	14,03	20,38	28,96	39,28	49,75	59,41
		92,79	88,03	83,93	79,77	75,90	68,97	69,57	80,20	96,72	115,9	134,7
0,030	6,327	6,959	7,748	8,708	9,876	12,97	17,37	23,66	30,84	38,33	45,42	

$d/h$	$r/h$											
	5,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
	106,6	100,7	95,41	90,23	85,53	79,49	85,50	98,20	115,9	135,7	155,5	
0,035	6,419	6,944	7,588	8,360	9,288	11,69	14,97	19,18	24,14	29,30	33,96	
	120,6	113,6	107,4	101,5	96,44	97,57	106,0	120,6	139,4	160,0	181,3	
0,040	6,313	6,747	7,269	7,889	8,624	10,49	12,96	16,03	19,54	23,12	26,38	
	132,2	124,6	118,0	113,4	112,6	116,3	126,6	142,5	162,2	183,8	206,9	
0,045	6,095	6,449	6,870	7,366	7,947	9,401	11,28	13,57	16,12	18,72	21,11	
	142,3	134,6	131,3	129,6	129,7	135,2	147,1	164,1	184,6	207,2	232,3	
0,050	5,816	6,104	6,442	6,838	7,298	8,435	9,882	11,61	13,53	15,49	17,30	
	153,5	149,3	146,9	146,1	147,0	154,1	167,3	185,2	206,5	230,3	257,5	

$d/h$	$r/h$											
	5,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060												
	5,203	5,390	5,606	5,857	6,147	6,855	7,741	8,789	9,946	11,13		
	182,1	179,4	178,6	179,3	181,7	191,4	206,6	226,3	249,4	276,0		
0,070												
	4,614	4,732	4,869	5,029	5,214	5,663	6,228	6,898	7,643	8,421		
	210,8	209,6	210,2	212,3	215,9	227,8	244,8	266,1	291,3	320,9		
0,080												
	4,093	4,166	4,251	4,352	4,470	4,760	5,130	5,576	6,081			
	239,6	239,6	241,5	244,7	249,4	263,1	281,8	304,9	332,4			
0,090												
	3,646	3,689	3,741	3,803	3,878	4,066	4,313	4,619	4,972			
	268,0	269,3	272,3	276,5	282,2	297,6	317,9	342,9	372,8			

$d/h$	$r/h$											
	5,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	3,268	3,291	3,319	3,356	3,402	3,523	3,690	3,903				$R(P)$
	296,0	298,4	302,4	307,6	314,1	331,2	353,2	380,2				$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

$d/h$	7,0	$r/h$										
		0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
$s/h$	0,018	9,597	11,03	12,85	15,10	17,85	26,99	39,98	57,70	79,57	102,1	120,3
		66,26	62,59	59,51	56,43	53,59	48,42	47,12	53,93	64,98	78,08	90,85
	0,020	10,15	11,43	13,04	15,03	17,45	24,97	35,88	50,17	67,03	83,84	98,29
		74,06	69,69	65,92	62,20	58,80	52,95	54,89	62,77	74,46	87,85	101,1
	0,023	10,60	11,70	13,06	14,72	16,73	22,08	30,48	40,96	52,75	64,17	75,47
		83,93	78,70	74,11	69,68	65,74	62,36	66,92	76,02	88,43	102,2	116,3
	0,026	10,73	11,67	12,82	14,20	15,87	20,19	26,06	33,80	42,41	51,56	59,79
		92,08	86,24	81,11	76,28	72,39	73,36	79,12	89,14	102,1	116,4	131,4
0,030	10,56	11,31	12,23	13,32	14,61	17,90	22,23	27,60	33,69	39,90	45,53	

$d/h$	$r/h$											
	7,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		101,1	94,84	89,38	86,67	85,97	88,33	95,38	106,3	119,9	135,0	151,4
0,035		10,04	10,61	11,30	12,10	13,04	15,39	18,41	22,04	26,08	30,17	33,94
		110,8	106,8	104,5	103,2	103,3	107,1	115,4	127,3	141,7	157,8	176,3
0,040		9,378	9,809	10,31	10,91	11,60	13,29	15,44	17,99	20,79	23,64	26,31
		125,3	122,2	120,5	119,9	120,6	125,7	135,0	147,7	162,9	180,4	201,0
0,045		8,683	9,003	9,377	9,814	10,32	11,56	13,12	14,96	16,98	19,06	21,03
		140,0	137,5	136,5	136,6	137,9	144,0	154,2	167,7	183,9	202,8	225,8
0,050		8,011	8,246	8,521	8,844	9,217	10,13	11,28	12,64	14,15	15,71	17,22
		154,7	152,8	152,4	153,0	154,9	162,0	173,0	187,3	204,5	224,9	251,9

$d/h$	$r/h$											
	7,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	6,816	6,940	7,085	7,260	7,464	7,974	8,628	9,417	10,31	11,26		
	183,7	183,0	183,7	185,4	188,2	197,1	209,7	225,7	245,2	268,8		
0,070	5,846	5,904	5,976	6,067	6,177	6,465	6,850	7,331	7,893	8,507		
	212,2	212,6	214,2	216,8	220,5	231,0	245,3	263,2	285,2	314,5		
0,080	5,071	5,091	5,119	5,162	5,217	5,375	5,604	5,906	6,272			
	240,2	241,5	244,0	247,5	252,0	264,1	280,1	300,0	324,6			
0,090	4,451	4,448	4,450	4,463	4,485	4,564	4,697	4,887	5,131			
	267,6	269,8	273,2	277,4	282,7	296,4	314,2	336,2	366,5			



$d/h$	$r/h$											
	7,0	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	3,950	3,932	3,919	3,913	3,915	3,944	4,015	4,133				$R(P)$
	294,5	297,5	301,7	306,7	312,8	328,2	347,7	371,9				$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

$d/h$		$r/h$										
		10	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	19,18	21,07	23,40	26,22	29,61	39,38	52,93	69,41	87,49	104,8	121,5
		65,73	61,32	57,46	53,82	50,67	50,58	54,22	60,81	69,46	79,08	89,20
	0,020	19,18	20,81	22,79	25,18	28,03	35,36	45,74	58,49	72,18	86,23	99,32
		70,57	65,85	61,74	57,96	57,07	58,03	62,28	69,32	78,28	88,25	99,05
	0,023	18,67	19,97	21,53	23,39	25,58	31,10	38,29	47,08	56,93	66,90	75,98
		76,78	71,84	69,23	67,88	67,47	69,26	74,26	81,85	91,25	101,8	113,8
	0,026	17,83	18,86	20,08	21,52	23,20	27,39	32,75	39,17	46,26	53,44	60,05
		83,47	80,69	78,94	77,96	77,91	80,43	86,03	94,10	104,0	115,3	128,4
0,030	16,49	17,24	18,11	19,14	20,33	23,27	26,97	31,35	36,16	41,05	45,64	

$d/h$		$r/h$										
		10	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
		95,52	93,17	91,87	91,35	91,75	95,10	101,4	110,1	120,7	133,0	147,8
0,035		14,79	15,28	15,85	16,52	17,31	19,23	21,64	24,49	27,63	30,87	33,97
		110,4	108,6	107,9	107,9	108,8	113,0	120,1	129,6	141,2	155,0	172,0
0,040		13,21	13,53	13,90	14,35	14,86	16,14	17,76	19,70	21,86	24,12	26,33
		125,1	123,8	123,6	124,1	125,4	130,5	138,4	148,7	161,4	176,8	196,7
0,045		11,83	12,03	12,27	12,56	12,90	13,76	14,88	16,23	17,77	19,41	21,04
		139,6	138,8	139,0	140,0	141,8	147,6	156,3	167,5	181,4	198,4	222,1
0,050		10,65	10,76	10,91	11,09	11,32	11,90	12,68	13,65	14,77	15,99	17,23
		153,8	153,5	154,2	155,6	157,8	164,4	173,9	186,1	201,2	219,9	247,6

$d/h$		$r/h$											
		10	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060													
		8,760	8,782	8,820	8,882	8,968	9,224	9,608	10,12	10,75	11,47		
		181,7	182,3	183,9	186,0	189,0	197,3	208,4	222,6	240,3	264,2		
0,070													
		7,370	7,345	7,329	7,329	7,345	7,434	7,612	7,885	8,249	8,688		
		209,0	210,4	212,8	215,7	219,5	229,3	242,3	258,6	279,0	310,5		
0,080													
		6,324	6,275	6,231	6,200	6,178	6,176	6,238	6,372	6,580			
		235,7	237,9	241,0	244,7	249,3	260,7	275,5	294,1	320,7			
0,090													
		5,518	5,457	5,399	5,350	5,308	5,254	5,248	5,298	5,407			
		262,0	264,9	268,8	273,3	278,6	291,7	308,3	330,0	363,4			

$d/h$	$r/h$											
	10	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	4,882	4,815	4,751	4,693	4,640	4,556	4,508	4,504				$R(P)$
	287,9	291,5	296,1	301,3	307,4	322,1	340,7	369,6				$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

$d/h$	$r/h$											
	15	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
$s/h$	0,018	35,91	38,04	40,56	43,54	47,03	55,69	66,74	79,94	94,50	109,2	122,7
		58,54	56,57	55,32	54,58	54,47	55,99	59,56	64,77	71,22	78,70	87,50
	0,020	33,95	35,63	37,60	39,94	42,65	49,33	57,76	67,74	78,70	89,81	100,2
		64,67	62,89	61,83	61,28	61,37	63,27	67,15	72,65	79,45	87,46	97,10
	0,023	30,90	32,07	33,44	35,05	36,92	41,52	47,28	54,09	61,57	69,23	76,51
		73,73	72,24	71,47	71,21	71,57	73,96	78,30	84,25	91,64	100,5	111,5
	0,026	28,01	28,81	29,75	30,87	32,17	35,38	39,43	44,23	49,56	55,09	60,43
		82,63	81,43	80,94	80,94	81,56	84,43	89,21	95,66	103,7	113,5	125,8
0,030	24,59	25,06	25,62	26,31	27,12	29,14	31,75	34,89	38,44	42,20	45,92	

$d/h$	$r/h$											
	15	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		94,28	93,45	93,30	93,65	94,59	98,07	103,5	110,6	119,6	130,7	144,8
0,035		21,06	21,28	21,56	21,92	22,36	23,51	25,06	27,00	29,26	31,71	34,20
		108,5	108,1	108,4	109,2	110,5	114,7	120,9	129,1	139,3	152,0	169,3
0,040		18,26	18,33	18,44	18,61	18,83	19,47	20,41	21,64	23,12	24,79	26,53
		122,5	122,5	123,2	124,3	126,0	131,1	138,1	147,3	158,8	173,2	194,1
0,045		16,02	16,00	16,01	16,07	16,16	16,49	17,04	17,83	18,83	19,99	21,24
		136,2	136,6	137,7	139,2	141,3	147,2	155,1	165,3	178,1	194,4	219,0
0,050		14,21	14,15	14,10	14,08	14,09	14,22	14,52	15,02	15,69	16,51	17,43
		149,7	150,5	152,0	153,9	156,4	163,0	171,9	183,2	197,4	216,6	244,0

$d/h$	$r/h$											
	15	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	11,52	11,40	11,29	11,20	11,12	11,04	11,07	11,22	11,51	11,92		
	176,4	177,9	180,2	182,8	186,1	194,3	205,0	218,5	235,5	261,7		
0,070	9,640	9,501	9,367	9,244	9,133	8,952	8,846	8,831	8,913	9,093		
	202,5	204,8	207,8	211,2	215,2	225,1	237,7	253,5	276,9	307,0		
0,080	8,262	8,120	7,979	7,846	7,720	7,496	7,322	7,214	7,180			
	228,3	231,3	235,0	239,1	243,9	255,5	270,0	290,5	318,5			
0,090	7,217	7,077	6,937	6,803	6,673	6,430	6,223	6,063	5,960			
	253,8	257,5	261,9	266,7	272,3	285,5	303,3	329,1	360,2			



$d/h$	$r/h$											
	15	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	6,399	6,264	6,129	5,997	5,868	5,620	5,397	5,208				$R(P)$
	279,0	283,3	288,4	294,0	300,3	315,4	339,4	367,9				$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

$d/h$		$r/h$										
		20	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	50,86	52,72	54,89	57,46	60,44	67,76	76,94	87,78	99,71	111,9	123,6
		57,96	56,81	56,21	56,00	56,25	58,02	61,25	65,72	71,31	78,08	86,53
	0,020	46,65	47,98	49,55	51,42	53,59	58,95	65,72	73,75	82,66	91,91	100,9
		63,89	62,92	62,49	62,45	62,86	64,93	68,45	73,25	79,28	86,67	96,01
	0,023	41,03	41,82	42,77	43,92	45,28	48,69	53,09	58,41	64,42	70,77	77,05
		72,60	71,90	71,73	71,93	72,58	75,09	79,07	84,41	91,14	99,50	110,2
	0,026	36,29	36,74	37,28	37,98	38,82	41,02	43,94	47,58	51,77	56,31	60,89
		81,14	80,70	80,77	81,21	82,09	85,06	89,52	95,44	102,9	112,3	124,3
0,030	31,17	31,32	31,54	31,87	32,29	33,49	35,21	37,47	40,17	43,19	46,31	

$d/h$		$r/h$										
		20	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
		92,32	92,20	92,59	93,34	94,52	98,11	103,3	110,0	118,5	129,2	143,7
0,035		26,26	26,22	26,22	26,28	26,41	26,91	27,78	29,03	30,64	32,53	34,56
		106,0	106,3	107,1	108,2	109,8	114,2	120,2	128,0	137,8	150,3	168,2
0,040		22,56	22,41	22,29	22,22	22,19	22,30	22,68	23,36	24,32	25,52	26,86
		119,5	120,2	121,3	122,8	124,8	130,0	136,9	145,8	157,0	171,3	192,7
0,045		19,70	19,50	19,31	19,16	19,05	18,94	19,02	19,34	19,89	20,65	21,55
		132,8	133,9	135,4	137,3	139,6	145,6	153,5	163,5	176,1	193,4	217,4
0,050		17,44	17,21	16,99	16,80	16,64	16,39	16,30	16,38	16,66	17,12	17,72
		146,0	147,4	149,3	151,6	154,3	161,1	169,9	181,1	195,1	215,6	242,1

$d/h$	$r/h$											
	20	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060												
	14,13	13,89	13,65	13,43	13,21	12,84	12,56	12,39	12,36	12,46		
	172,1	174,2	176,8	179,8	183,3	191,8	202,5	215,9	235,1	260,2		
0,070												
	11,84	11,61	11,37	11,14	10,92	10,51	10,15	9,862	9,672	9,589		
	197,9	200,6	204,0	207,7	211,9	222,1	234,7	252,3	276,0	305,0		
0,080												
	10,18	9,954	9,729	9,508	9,290	8,869	8,481	8,143	7,873			
	223,3	226,8	230,8	235,2	240,2	252,0	268,0	290,2	317,1			
0,090												
	8,914	8,705	8,494	8,284	8,074	7,663	7,270	6,911	6,599			
	248,5	252,6	257,3	262,4	268,1	282,6	303,5	328,4	358,5			

$d/h$	$r/h$											
	20	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	7,925	7,730	7,532	7,334	7,136	6,740	6,354	5,989				$R(P)$
	273,4	278,1	283,5	289,3	296,5	316,1	339,2	366,7				$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

$d/h$		$r/h$										
		30	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	75,24	76,10	77,17	78,55	80,23	84,64	90,56	97,96	106,5	115,8	125,2
		56,28	55,95	55,97	56,24	56,80	58,77	61,75	65,74	70,80	77,19	85,46
	0,020	67,25	67,65	68,20	68,99	70,01	72,84	76,86	82,07	88,29	95,19	102,3
		61,85	61,68	61,86	62,28	63,00	65,27	68,59	72,98	78,56	85,64	94,83
	0,023	57,61	57,60	57,68	57,92	58,32	59,68	61,90	65,01	68,94	73,48	78,30
		70,08	70,15	70,55	71,20	72,15	74,89	78,74	83,77	90,15	98,27	109,0
	0,026	50,14	49,89	49,70	49,63	49,67	50,16	51,30	53,13	55,63	58,67	62,02
		78,19	78,49	79,13	80,00	81,18	84,40	88,80	94,47	101,7	110,9	123,4
0,030	42,54	42,12	41,75	41,46	41,23	41,06	41,35	42,15	43,47	45,25	47,35	

$d/h$	$r/h$											
	30	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		88,89	89,49	90,42	91,59	93,08	96,96	102,1	108,7	117,0	127,6	142,8
0,035		35,60	35,11	34,63	34,21	33,83	33,24	32,96	33,04	33,51	34,36	35,50
		102,1	103,1	104,4	105,9	107,8	112,5	118,6	126,3	136,0	148,8	167,0
0,040		30,53	30,01	29,51	29,03	28,58	27,80	27,22	26,91	26,89	27,18	27,74
		115,2	116,5	118,2	120,1	122,4	127,9	134,9	143,8	154,9	170,7	191,3
0,045		26,68	26,17	25,66	25,17	24,70	23,83	23,10	22,56	22,52	22,19	22,38
		128,3	129,9	131,9	134,2	136,8	143,2	151,2	161,2	174,2	192,5	215,7
0,050		23,67	23,18	22,68	22,19	21,72	20,81	20,01	19,34	18,85	18,57	18,51
		141,2	143,2	145,5	148,2	151,2	158,4	167,4	178,5	194,2	214,5	240,2

$d/h$	$r/h$											
	30	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060												
	19,29	18,83	18,37	17,92	17,47	16,58	15,73	14,95	14,28	13,76		
	166,9	169,5	172,6	175,9	179,7	188,6	199,5	214,8	234,5	258,6		
0,070												
	16,25	15,84	15,43	15,01	14,59	13,75	12,92	12,13	11,40	10,77		
	192,3	195,6	199,3	203,4	207,9	218,4	233,4	252,2	274,9	303,0		
0,080												
	14,04	13,67	13,29	12,91	12,52	11,74	10,96	10,18	9,444			
	217,5	221,4	225,8	230,5	235,8	250,4	268,4	289,7	315,6			
0,090												
	12,35	12,01	11,67	11,32	10,96	10,24	9,501	8,763	8,038			
	242,5	247,0	252,0	258,8	266,3	283,4	303,5	327,5	356,5			



$d/h$	$r/h$											
	30	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	11,02	10,71	10,39	10,07	9,746	9,075	8,385	7,685				$R(P)$
	267,5	274,2	281,5	289,2	297,6	316,6	338,9	365,4				$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

$d/h$		$r/h$										
		0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
$s/h$	0,018	105,0	104,4	103,9	103,7	103,6	104,4	106,5	110,1	115,1	121,2	128,0
		54,05	54,26	54,69	55,29	56,09	58,29	61,30	65,19	70,13	76,45	84,71
	0,020	93,04	92,17	91,39	90,79	90,35	90,09	90,86	92,80	95,90	100,0	104,8
		59,40	59,75	60,34	61,08	62,04	64,57	67,95	72,28	77,78	84,81	94,22
	0,023	79,20	78,14	77,14	76,25	75,47	74,32	73,88	74,30	75,61	77,78	80,59
		67,36	67,93	68,73	69,70	70,89	73,91	77,86	82,88	89,22	97,32	108,6
	0,026	68,78	67,66	66,57	65,56	64,61	63,00	61,90	61,42	61,66	62,60	64,14
		75,26	76,05	77,07	78,26	79,67	83,20	87,72	93,43	100,6	109,8	122,9
0,030	58,40	57,28	56,17	55,11	54,08	52,19	50,63	49,50	48,88	48,82	49,30	

$d/h$	$r/h$											
	45	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		85,75	86,80	88,11	89,59	91,31	95,51	100,8	107,4	115,8	126,9	142,1
0,035		49,04	47,98	46,92	45,87	44,84	42,86	41,06	39,53	38,35	37,59	37,29
		98,77	100,2	101,8	103,7	105,8	110,8	117,1	124,9	134,6	148,5	166,2
0,040		42,23	41,24	40,24	39,24	38,25	36,30	34,44	32,75	31,30	30,16	29,40
		111,7	113,4	115,4	117,6	120,1	126,0	133,2	142,2	154,3	170,2	190,3
0,045		37,06	36,14	35,21	34,27	33,33	31,46	29,62	27,89	26,31	24,96	23,94
		124,6	126,7	129,0	131,6	134,4	141,1	149,3	159,7	174,1	191,9	214,5
0,050		33,01	32,16	31,29	30,41	29,53	27,74	25,97	24,24	22,62	21,17	19,98
		137,5	139,8	142,5	145,4	148,6	156,2	165,4	178,1	194,0	213,7	238,8

$d/h$	$r/h$											
	45	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	27,07	26,33	25,58	24,81	24,03	22,43	20,81	19,18	17,58	16,07		
	163,0	165,9	169,3	172,9	176,8	186,0	199,2	214,9	233,9	257,5		
0,070	22,93	22,29	21,62	20,94	20,25	18,82	17,35	15,84	14,33	12,85		
	188,3	191,8	195,8	200,1	205,5	218,5	233,8	252,0	274,1	301,6		
0,080	19,89	19,31	18,72	18,12	17,50	16,21	14,87	13,49	12,07			
	213,3	217,9	223,6	229,7	236,3	251,1	268,5	289,3	314,5			
0,090	17,55	17,04	16,50	15,96	15,40	14,24	13,02	11,74	10,42			
	240,6	246,5	253,0	259,8	267,2	283,8	303,4	326,7	355,1			

$d/h$	$r/h$											
	45	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	15,70	15,24	14,75	14,26	13,75	12,69	11,57	10,39				$R(P)$
	268,8	275,4	282,5	290,1	298,3	315,8	338,5	364,4				$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

$d/h$		$r/h$										
		60	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
$s/h$	0,018	132,2	130,3	128,5	126,8	125,4	123,1	121,9	122,1	123,8	126,9	131,1
		52,56	53,02	53,66	54,43	55,37	57,74	60,83	64,74	69,70	76,03	84,55
	0,020	117,1	115,1	113,2	111,4	109,8	106,9	104,8	103,8	103,9	105,3	107,7
		57,83	58,43	59,22	60,13	61,22	63,93	67,40	71,78	77,30	84,35	94,06
	0,023	99,83	97,89	95,96	94,10	92,30	88,97	86,17	84,09	82,88	82,63	83,29
		65,70	66,51	67,51	68,65	69,96	73,17	77,23	82,30	88,68	96,81	108,3
	0,026	86,91	85,04	83,17	81,33	79,53	76,07	72,94	70,31	68,32	67,09	66,65
		73,54	74,55	75,76	77,11	78,66	82,37	87,01	92,78	100,0	109,6	122,7
0,030	74,05	72,31	70,56	68,81	67,07	63,65	60,40	57,44	54,90	52,92	51,61	

$d/h$		$r/h$										
		60	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
		83,96	85,23	86,72	88,35	90,20	94,59	100,0	106,7	115,1	126,8	141,8
0,035		62,45	60,87	59,27	57,67	56,05	52,81	49,62	46,56	43,75	41,32	39,42
		96,92	98,51	100,3	102,3	104,6	109,8	116,2	124,1	134,6	148,3	165,8
0,040		53,96	52,54	51,08	49,61	48,12	45,10	42,06	39,07	36,20	33,59	31,38
		109,8	111,7	113,9	116,2	118,8	124,9	132,3	141,7	154,3	169,9	189,8
0,045		47,50	46,20	44,87	43,52	42,15	39,34	36,48	33,61	30,79	28,13	25,78
		122,7	124,9	127,4	130,1	133,1	139,9	148,3	159,9	174,0	191,6	213,9
0,050		42,41	41,22	40,00	38,76	37,50	34,89	32,21	29,48	26,75	24,11	21,72
		135,5	138,0	140,8	143,9	147,2	154,9	165,3	178,2	193,9	213,3	238,1

$d/h$	$r/h$											
	60	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060	34,92	33,90	32,86	31,80	30,71	28,45	26,09	23,65	21,14	18,65		
	160,9	164,1	167,5	171,2	175,6	186,6	199,5	214,9	233,7	257,0		
0,070	29,66	28,79	27,88	26,95	26,00	24,01	21,92	19,73	17,46	15,15		
	186,1	190,2	195,2	200,4	206,1	218,9	233,9	251,9	273,7	300,9		
0,080	25,78	25,01	24,21	23,39	22,54	20,77	18,91	16,93	14,87			
	213,4	218,6	224,3	230,3	236,8	251,4	268,5	289,0	314,0			
0,090	22,79	22,10	21,38	20,65	19,89	18,30	16,62	14,83	12,94			
	241,4	247,2	253,6	260,4	267,6	284,0	303,3	326,3	354,4			



$d/h$		$r/h$										
		60	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150
0,100		20,42	19,79	19,15	18,48	17,80	16,36	14,82	13,19			$R(P)$
		269,4	276,0	283,1	290,6	298,6	316,8	338,3	363,9			$R(W)$

Продолжение таблицы [A.2](#)

<i>d/h</i>	<i>r/h</i>											
	100	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
<i>s/h</i>	0,018	202,3	197,5	192,7	188,0	183,2	173,9	165,0	156,9	150,0	144,7	141,2
		50,48	51,23	52,12	53,09	54,19	56,81	60,05	64,07	69,09	75,49	84,38
	0,020	180,0	175,6	171,0	166,5	162,0	152,9	144,1	135,8	128,3	122,0	117,2
		55,70	56,59	57,61	58,72	59,98	62,93	66,56	71,05	76,65	83,97	93,85
	0,023	154,4	150,4	146,3	142,2	138,0	129,5	121,0	112,7	104,9	97,86	92,03
		63,52	64,59	65,82	67,14	68,62	72,08	76,30	81,50	87,97	96,74	108,1
	0,026	135,2	131,6	127,8	124,0	120,2	112,3	104,3	96,26	88,46	81,16	74,81
		71,32	72,58	74,00	75,54	77,25	81,20	86,02	91,92	99,51	109,5	122,3
0,030	115,9	112,7	109,4	106,0	102,5	95,35	87,99	80,49	72,98	65,72	59,12	

$d/h$	$r/h$											
	100	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
		81,68	83,19	84,89	86,70	88,70	93,33	98,93	105,8	115,1	126,6	141,4
0,035		98,40	95,56	92,64	89,65	86,59	80,24	73,62	66,77	59,78	52,83	46,27
		94,60	96,42	98,44	100,6	103,0	108,4	115,0	123,9	134,7	148,1	165,2
0,040		85,45	82,94	80,34	77,69	74,95	69,27	63,29	57,05	50,58	44,03	37,69
		107,5	109,6	111,9	114,4	117,2	123,5	131,8	142,0	154,3	169,6	189,2
0,045		75,51	73,26	70,93	68,54	66,08	60,94	55,51	49,80	43,82	37,69	31,64
		120,3	122,7	125,4	128,2	131,3	139,2	148,7	160,1	173,9	191,1	213,2
0,050		67,64	65,59	63,49	61,32	59,08	54,40	49,44	44,18	38,65	32,92	27,17
		133,0	135,8	138,8	142,2	146,2	155,2	165,7	178,3	193,7	212,8	237,3

$d/h$	$r/h$											
	100	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,060												
	55,96	54,24	52,47	50,64	48,75	44,79	40,57	36,07	31,28	26,25		
	159,2	163,1	167,2	171,7	176,4	187,2	199,8	214,9	233,3	256,3		
0,070												
	47,70	46,23	44,70	43,12	41,50	38,07	34,40	30,47	26,27	21,81		
	186,8	191,3	196,1	201,3	206,8	219,3	234,1	251,7	273,2	300,0		
0,080												
	41,57	40,27	38,93	37,55	36,11	33,10	29,86	26,39	22,65			
	214,5	219,6	225,2	231,1	237,4	251,7	268,5	288,7	313,3			
0,090												
	36,82	35,67	34,47	33,24	31,96	29,27	26,38	23,36	19,91			
	242,3	248,1	254,4	261,0	268,1	284,2	303,2	325,8	353,6			

$d/h$	$r/h$											
	100	0,500	0,475	0,450	0,425	0,400	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100
0,100	33,04	32,00	30,93	29,82	28,67	26,24	23,62	20,80				$R(P)$
	270,3	276,8	283,7	291,1	299,0	316,9	338,0	363,2				$R(W)$

Ключевые слова: стальные аппараты, стальные сосуды, компенсаторы, методы расчета, избыточное давление, нагрузка, малоцикловая прочность