

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії та комп'ютерних технологій



Кафедра «Технічний сервіс в АПК»

ВЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА
ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ

Методичні вказівки до практичної роботи №6
на тему: **«РОЗРАХУНОК ПОСАДОК КІЛЕЦЬ ПІДШИПНИКІВ**
КОЧЕННЯ»

напрямок підготовки 6.050503 «Машинобудування»

ОКР Бакалавр
(на основі повної загальної середньої освіти)

2018

Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання.
Методичні вказівки до практичної роботи №6 на тему «РОЗРАХУНОК ПОСАДОК КІЛЕЦЬ ПІДШИПНИКІВ КОЧЕННЯ» для студентів напрям підготовки 6.050503 «Машинобудування» ОКР Бакалавр (на основі повної загальної середньої освіти) Таврійський державний агротехнологічний університет, 2018. – 16 с.

Розробили: к.т.н., проф. Серий І.С.,
к.т.н., доц. Паніна В.В.,
ас. Полудненко О.В.

Рецензент: доц. Дашивець Г.І.

Розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри
“Технічний сервіс в АПК” .

Протокол № від . .2018 р.

Схвалено і рекомендовано до впровадження в навчальний процес
методичною комісією факультету інженерії та комп’ютерних
технологій

Протокол № від . .2018 р.

РОЗРАХУНОК ПОСАДОК КІЛЕЦЬ ПІДШИПНИКІВ КОЧЕННЯ

Практична робота № 6

МЕТА РОБОТИ: Навчитися розраховувати посадки кілець підшипників кочення в залежності від характеру і величини навантаження.

1 ВКАЗІВКИ З ПІДГОТОВКИ ДО РОБОТИ

1.1 Завдання для самостійної підготовки до роботи

Вивчити методику розрахунку і вибору посадок для кілець підшипників кочення з різних видів навантаження [1 с.214-222].

1.2 Питання для самопідготовки

1.2.1 Які є класи точності підшипників, допуски на них?

1.2.2 Які є види навантаження кілець підшипників?

1.2.3 Які є особливості вибору посадок і класів точності кілець підшипників залежно від їх функціонального призначення?

1.2.4 Яка методика розрахунку і вибору посадок для кілець підшипників кочення за величиною радіального зазору в підшипниках?

1.2.5 Яка методика розрахунку і вибору посадок для кілець підшипників кочення з різних видів навантаження?

1.2.6 Які є вимоги до точності форми, шорсткості підшипників і поверхонь деталей, спряжених з підшипниками кочення?

1.2.7 Які особливості монтажу і розрахунку зусиль запресування і випресування підшипників?

1.3 Рекомендована література

1. Сірій І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (2-е видання доповнене і перероблене): Підручник/ І.С. Сірій. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 353 с.

2. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: Агропромиздат, 1987.-367с.
3. Сірий І.С., Колісник В.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. -Київ.:Урожай, 1995.-264с.
4. Якушев А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник.-5-е изд., перераб. и доп.– М.: Машиностроение, 1979.– 343 с.
5. Якушев А.И. и др. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: Учебник для вузов/А.И. Якушев, Л.Н. Воронцов, Н.М. Федотов.-6-е изд., перераб. и доп.– М.: Машиностроение, 1986.– 352 с.

2 ВКАЗІВКИ З ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1 Програма роботи

- 2.1.1 Встановити характер навантаження кілець підшипника.
- 2.1.2 Визначити параметри підшипника за каталогом.
- 2.1.3 Для кільця, що циркуляційно навантажене, визначити інтенсивність навантаження.
- 2.1.4 Вибрати посадки для зовнішнього та внутрішнього кілець підшипника та відхили для деталей, що з'єднуються.
- 2.1.5 Побудувати схеми розташування полів допусків.
- 2.1.6 Розрахувати зусилля запресування та випресування при складанні з'єднання на пресі.
- 2.1.7 Викреслити ескізи з'єднання та його деталей.

2.2 Вихідні дані до виконання роботи

Підшипник кочення 211, клас точності 0, радіальне навантаження 24590 Н. Перевантаження до 150 відсотків, помірні поштовхи і вібрація, осьового навантаження немає. Обертається вал.

2.3 Рекомендації щодо виконання роботи й оформлення звіту по розрахунку посадок кілець підшипників кочення

2.3.1 Встановлюємо характер навантаження кілець підшипника. За умовами завдання обертається вал. Тому , внутрішнє кільце навантажене циркуляційно, а зовнішнє – місцево.

2.3.2 Визначаємо параметри підшипника по довідковій таблиці (Додаток А)

Зовнішній діаметр $D = 100$ мм;

Внутрішній діаметр $d = 55$ мм;

Ширина кільця $B = 21$ мм;

Координата фаски $r = 2,5$ мм.

2.3.3 Визначаємо інтенсивність навантаження внутрішнього, циркуляційно навантаженого кільця підшипника

$$P_R = \frac{R}{B - 2r} K_{\Pi} K_1 K_2, \quad (1)$$

де R – постійне за напрямком радіальне навантаження, Н;

B – ширина підшипника, м;

r – координата фаски кільця, м;

K_{Π} – динамічний коефіцієнт посадки, який залежить від навантаження; при перевантаженні до 150%, помірних поштовхах і вібрації K_{Π} дорівнює одиниці;

K_1 – коефіцієнт, що враховує ступінь послабленн посадочного натягу при порожньому валі і тонкостінному корпусі; для суцільного вала K_1 дорівнює одиниці;

K_2 – коефіцієнт нерівномірності розподілу навантаження між рядами тіл кочення; для однорядного шарикового підшипника K_2 дорівнює одиниці;

$$P_R = \frac{24590}{(21 - 2 \cdot 2,5) \cdot 10^{-3}} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1536 \cdot 10^3 \text{ Н/м} = 1537 \text{ кН/м}.$$

2.3.4 Вибираємо посадку внутрішнього, циркуляційно навантаженого, кільця на вал.

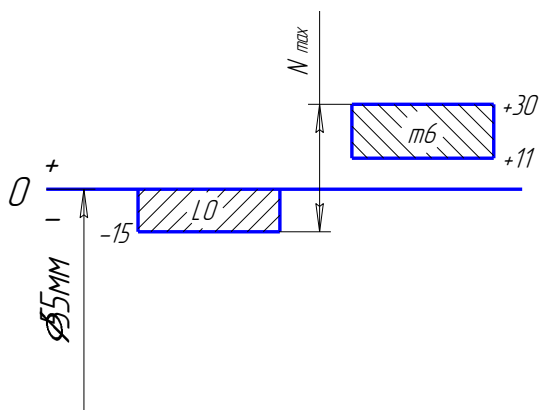
За величиною інтенсивності навантаження за довідковою таблицею (Додаток А) вибираємо поле допуску вала - m6. Назначаємо посадку внутрішнього кільця підшипника 0 – го класу точності із валом $\varnothing 55 \frac{L0}{m6}$.

Вибираємо граничні відхили розмірів внутрішнього кільця підшипника і вала за таблицями (Додаток Б) і записуємо їхні розміри з полями допусків і граничними відхилами.

Внутрішнє кільце підшипника $\varnothing 55L0^{(-0,015)}$ мм;

Вал $\varnothing 55m6^{(+0,030/+0,011)}$ мм.

2.3.5 Будуємо схему розташування полів допусків внутрішнього кільця підшипника і вала



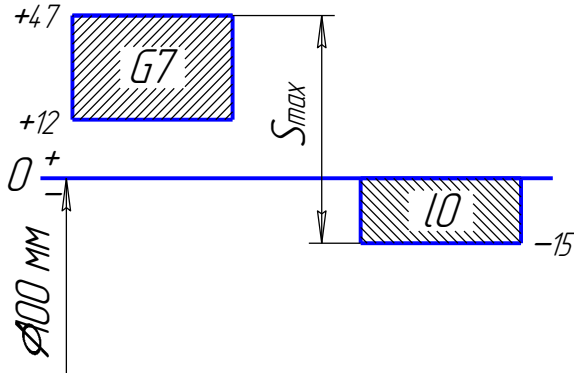
2.3.6 Вибираємо посадку для з'єднання зовнішнього кільця і отвору корпусу. За умовами задачі зовнішнє кільце навантажене місцево. За довідковою таблицею (Додаток А) вибираємо поле допуску отвору G7 у сталевому або чавунному нероз'ємному корпусі. Назначаємо посадку зовнішнього кільця підшипника 0 – го класу точності з отвором $\varnothing 100 \frac{G7}{10}$.

Вибираємо граничні відхили розмірів зовнішнього кільця підшипника і отвору за таблицями (Додаток Б) і записуємо їхні розміри з полями допусків і граничними відхилами.

Зовнішнє кільце підшипника $\varnothing 100\text{ IO } ({}^0_{-0,015})$ мм;

Отвір $\varnothing 100\text{G7} ({}^{+0,047}_{+0,012})$ мм.

2.3.7 Будуємо схему розташування полів допусків зовнішнього кільця підшипника і отвору



2.3.8 Визначаємо зусилля запресування та випресування підшипника

$$P = 10 N_{\max} \cdot f_K \cdot f_E, \quad (2)$$

де N_{\max} - найбільший натяг внутрішнього кільця підшипника з валом, мкм;

f_K - коефіцієнт; що при запресуванні дорівнює 4, при випресуванні - 6;

f_E - коефіцієнт, що залежить від розмірів кільця;

$$N_{\max} = es - EI; \quad (3)$$

$$N_{\max} = 30 - (-15) = 45 \text{ мкм};$$

$$f_E = B \left(1 - \left(\frac{d}{d_0} \right)^2 \right); \quad (4)$$

де d_0 - приведений зовнішній діаметр внутрішнього кільця, мм.

$$d_0 = d + \frac{D-d}{4}; \quad (5)$$

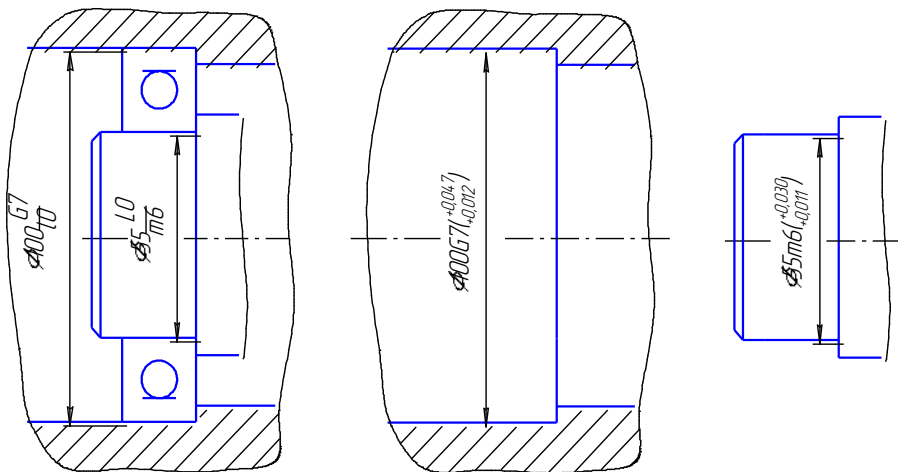
$$d_0 = 55 + \frac{100-55}{4} = 66,3 \text{ мм};$$

$$f_E = 21 \left(1 - \left(\frac{55}{66,3} \right)^2 \right) = 6,5;$$

$$P_{\text{запр}} = 10 \cdot 45 \cdot 4 \cdot 6,5 = 11700 \text{ Н};$$

$$P_{\text{випр}} = 10 \cdot 45 \cdot 6 \cdot 6,5 = 17550 \text{ Н}.$$

2.3.9 Викреслюємо ескізи з'єднання та його деталей і позначаємо на них посадки і розміри деталей з полями допусків і граничними відхилами



2.4 Питання для самоконтролю

1. ПЕРЕДНЄ КОЛЕСО ТРАКТОРА ОБЕРТАЄТЬСЯ, ВАЛ – НІ. ВНУТРІШНЄ КІЛЬЦЕ ПІДШИПНИКА КОЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЕ:

- a) циркуляційно
- b) коливально
- c) місцево

2. НУЛЬОВОЙ КЛАС ПІДШИПНИКА КОЧЕННЯ ПОЗНАЧАЄТЬСЯ:

- a) цифрою
- b) не позначається

3. ЦИРКУЛЯЦІЙНО НАВАНТАЖЕНЕ КІЛЬЦЕ ПІДШИПНИКА КОЧЕННЯ ПОВИННО МАТИ ПОСАДКУ

- a) з зазором
- b) з натягом

4. В РЕДУКТОРІ ОБЕРТАЄТЬСЯ ВАЛ, КОРПУС НЕРУХОМИЙ.ВНУТРІШНЄ КІЛЬЦЕ ПІДШИПНИКА КОЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЕ:

- a) коливально
- b) циркуляційно
- c) місцево

5. ПЕРЕДНЄ КОЛЕСО ТРАКТОРА ОБЕРТАЄТЬСЯ, ВАЛ – НІ. ЗОВНІШНЄ КІЛЬЦЕ ПІДШИПНИКА НАВАНТАЖЕНЕ:

- a) місцево
- b) циркуляційно
- c) коливально

6. ЗУСИЛЛЯ ЗАПРЕСУВАННЯ КІЛЬЦЯ ПІДШИПНИКА КОЧЕННЯ ІЗ ЗБІЛЬШЕННЯМ НАТЯГУ:

- a) зменшується
- b) не змінюється
- c) збільшується

7. ОСНОВНИМ ПОКАЗНИКОМ ЦИРКУЛЯЦІЙНО НАВАНТАЖЕНОГО КІЛЬЦЯ ПРИ ВИБОРІ ПОСАДКИ Є:

- a) радіальне навантаження
- b) інтенсивність навантаження

8. МІСЦЕВО НАВАНТАЖЕНЕ КІЛЬЦЕ ПІДШИПНИКА КОЧЕННЯ ПОВИННО МАТИ ПОСАДКУ:

- a) з натягом
- b) з зазором

9. ОСНОВНИМ РОЗМІРОМ МІСЦЕВО НАВАНТАЖЕНОГО КІЛЬЦЯ ПРИ ВИБОРІ ПОСАДКИ Є:

- a) радіус фаски
- b) ширина кільця
- c) діаметр кільця

10. В РЕДУКТОРІ ОБЕРТАЄТЬСЯ ВАЛ, КОРПУС НЕРУХОМИЙ . ЗОВНІШНЄ КІЛЬЦЕ ПІДШИПНИКА КОЧЕННЯ НАВАНТАЖЕНЕ:

- a) коливально
- b) місцево
- c) циркуляційно

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

Таблиця А.1 - Конструктивні розміри радіальних шарикопідшипників

Умовне по-значення підшипника	Внутрішній діаметр d	Зовнішній діаметр D	Ширинна кільця B	Координата фасок r	Умовне по-значення підшипника	Внутрішній діаметр d	Зовнішній діаметр D	Ширинна кільця B	Координата фасок r
<i>Легка серія</i>					<i>Середня серія</i>				
200	10	30	9	1	300	10	35	11	1
201	12	32	10	1	301	12	37	12	1,5
202	15	35	11	1	302	15	42	13	1,5
203	17	40	12	1,5	303	17	47	14	1,5
204	20	47	14	1,5	304	20	52	15	2
205	25	52	15	1,5	305	25	62	17	2
206	30	62	16	1,5	306	30	72	19	2
207	35	72	17	2	307	35	80	21	2,5
208	40	80	18	2	308	40	90	23	2,5
209	45	85	19	2	309	45	100	25	2,5
210	50	90	20	2	310	50	110	27	3
211	55	100	21	2,5	311	55	120	29	3
212	60	110	22	2,5	312	60	130	31	3,5
213	65	120	23	2,5	313	65	140	33	3,5
214	70	125	24	2,5	314	70	150	35	3,5
215	75	130	25	2,5	315	75	160	37	3,5
216	80	140	26	3	316	80	170	39	3,5
217	85	150	28	3	317	85	180	41	4
218	90	160	30	3	318	90	190	43	4
219	95	170	32	3,5	319	95	200	45	4
220	100	180	34	3,5	320	100	215	47	4
<i>Важка серія</i>									
405	25	80	21	2,5	413	65	160	37	3,5
406	30	90	23	2,5	414	70	180	42	4
407	35	100	25	2,5	415	75	190	45	4
408	40	110	27	3	416	80	200	48	4
409	45	120	29	3	417	85	210	52	5
410	50	130	31	3,5	418	90	225	54	5
411	55	140	33	3,5					
412	60	150	35	3,5					

Таблиця А.2 - Допустимі інтенсивності навантажень на посадочній поверхні валу і корпусу для посадок з циркуляційно навантаженими кільцями підшипників

Діаметр внутрішнього кільця підшипника, мм		Допустиме значення P_R , кН/м			
		Посадка на вал			
від	до	js6	k6	m6	n6
18	80	До 300	300-1400	1400-1600	1600-3000
80	180	До 600	600-2000	2000-2500	2500-4000
180	360	До 700	700-3000	3000-3500	3000-6000
360	630	До 900	900-3500	3500-4000	3500-8000

Таблиця А.3 - Посадки для місцево-навантажених кілець підшипників

Діаметр, мм		Посадка		Типи підшипників
від	до	на вал (вісь)	в корпус сталевий або чавунний	
НАВАНТАЖЕННЯ СПОКІЙНЕ АБО З ПОМІРНИМИ ПОШТОВХАМИ ТА ВІБРАЦІЄЮ				
-	80	h7	H7	Всі типи окрім штампованих гольчатих
80 260	260 500	g7,f7	G7	
НАВАНТАЖЕННЯ З УДАРАМИ ТА ВІБРАЦІЄЮ				
-	80 260	h7	Js7	Всі типи окрім штампованих гольчатих, роликкових двохрядних
260	500	g7	H7	
- 120	120 1600	h7 g7	H7	Роликкові конічні двохрядні

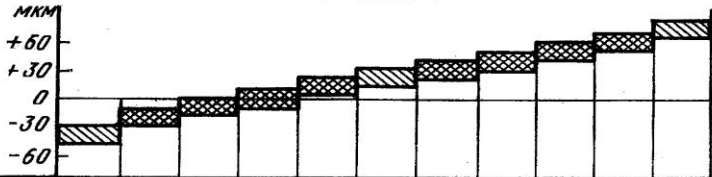
ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

Таблиця Б.1 - Відхили діаметрів кілець підшипників

Номинальні діаметри, мм		Відхилення діаметра внутрішнього кільця підшипника, мкм		Номинальні діаметри, мм		Відхилення діаметра зовнішнього кільця підшипника, мкм	
		Клас точності				Клас точності	
понад	до	0	6	понад	до	0	6
—	6	—8	—7	—	18	—8	—7
6	10	—8	—7	18	30	—9	—8
10	18	—8	—7	30	50	—11	—9
18	30	—10	—8	50	80	—13	—11
30	50	—12	—10	80	120	—15	—13
50	80	—15	—12	120	150	—18	—15
80	120	—20	—15	150	180	—25	—18
120	180	—25	—18	180	250	—30	—20
180	250	—30	—22	250	315	—35	—25
250	315	—35	—25	315	400	—40	—28
315	400	—40	—30	400	500	—47	—33
400	500	—45	—35				

Таблиця Б.1 - СДП. Поля допусків валів при номінальних розмірах від 1 до 500 мм. Граничні відхилення. (ДСТУ ISO 286 - 1 - 2002)

Квалитет 6



Интервал размеров, мм	Поля допусков										
	f6	g6	h6	J _s 6	k6	m6	n6	p6	r6	s6	t6
	Предельные отклонения, мкм										
от 1 до 3	-6 -12	-2 -8	0 -6	+3,0 -3,0	+6 0	+8 +2	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	—
Свыше 3 до 6	-10 -18	-4 -12	0 -8	+4,0 -4,0	+9 +1	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	—
Свыше 6 до 10	-13 -22	-5 -14	0 -9	+4,5 -4,5	+10 +1	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	—
Свыше 10 до 14	-16 -27	-6 -17	0 -11	+5,5 -5,5	+12 +1	+18 +7	+23 +12	+29 +18	+34 +23	+39 +28	—
Свыше 14 до 18	-20 -33	-7 -20	0 -13	+6,5 -6,5	+15 +2	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+41 +28	+48 +35	—
Свыше 18 до 24	-25 -41	-9 -25	0 -16	+8,0 -8,0	+18 +2	+25 +9	+33 +17	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48 +70 +54
Свыше 24 до 30	-30 -49	-10 -29	0 -19	+9,5 -9,5	+21 +2	+30 +11	+39 +20	+51 +32	+60 +41	+72 +53	+85 +66
Свыше 30 до 40	-36 -58	-12 -34	0 -22	+11,0 -11,0	+25 +3	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+73 +51	+93 +71	+113 +91
Свыше 40 до 50	-43 -68	-14 -39	0 -25	+12,5 -12,5	+28 +3	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+88 +63	+117 +92	+147 +122
Свыше 50 до 65	-50 -79	-15 -44	0 -29	+14,5 -14,5	+33 +4	+46 +17	+60 +31	+79 +50	+106 +77	+151 +122	+195 +166
Свыше 65 до 80	-56 -88	-17 -49	0 -32	+16,0 -16,0	+36 +4	+52 +20	+66 +34	+88 +56	+109 +80	+159 +130	+209 +180
Свыше 80 до 100	-62 -98	-18 -54	0 -36	+18,0 -18,0	+40 +4	+57 +21	+73 +37	+98 +62	+113 +84	+169 +140	+225 +196
Свыше 100 до 120	-68 -108	-20 -60	0 -40	+20,0 -20,0	+45 +5	+63 +23	+80 +40	+108 +68	+144 +108	+226 +190	+304 +268
Свыше 120 до 140	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 140 до 160	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 160 до 180	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 180 до 200	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 200 до 225	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 225 до 250	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 250 до 280	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 280 до 315	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 315 до 355	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 355 до 400	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 400 до 450	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370
Свыше 450 до 500	-79	-60	-40	+20,0	+45	+63	+80	+108	+166	+272	+370

Таблица Б.2 - СДП. Поля допусков отворів при номінальних розмірах від 1 до 500 мм. Граничні відхили (ДСТУ ISO 286 - 1 - 2002)

Квалитет 7

Интервал размеров, мм	Поля допусков										
	F7	G7	H7	Js7	K7	M7	N7	P7	R7	S7	T7
	Предельные отклонения, мкм										
От 1 до 3	+16 +6	+12 +2	+10 0	+5 -5	0 -10	-2 -12	-4 -14	-6 -16	-10 -20	-14 -24	—
Свыше 3 до 6	+22 +10	+16 +4	+12 0	+6 -6	+3 -9	0 -12	-4 -16	-8 -20	-11 -23	-15 -27	—
Свыше 6 до 10	+28 +13	+20 +5	+15 0	+7 -7	+5 -10	0 -15	-4 -19	-9 -24	-13 -28	-17 -32	—
Свыше 10 до 14	+34 +16	+24 +6	+18 0	+9 -9	+6 -12	0 -18	-5 -23	-11 -29	-16 -34	-21 -39	—
Свыше 14 до 18	+41 +20	+28 +7	+21 0	+10 -10	+6 -15	0 -21	-7 -28	-14 -35	-20 -41	-27 -48	—
Свыше 18 до 24	+41 +20	+28 +7	+21 0	+10 -10	+6 -15	0 -21	-7 -28	-14 -35	-20 -41	-27 -48	—
Свыше 24 до 30	+50 +25	+34 +9	+25 0	+12 -12	+7 -18	0 -25	-8 -33	-17 -42	-25 -50	-34 -59	-33 -54
Свыше 30 до 40	+50 +25	+34 +9	+25 0	+12 -12	+7 -18	0 -25	-8 -33	-17 -42	-25 -50	-34 -59	-39 -64
Свыше 40 до 50	+60 +30	+40 +10	+30 0	+15 -15	+9 -21	0 -30	-9 -39	-21 -51	-30 -62	-42 -78	-55 -94
Свыше 50 до 65	+60 +30	+40 +10	+30 0	+15 -15	+9 -21	0 -30	-9 -39	-21 -51	-30 -62	-42 -78	-55 -94
Свыше 65 до 80	+71 +36	+47 +12	+35 0	+17 -17	+10 -25	0 -35	-10 -45	-24 -59	-38 -73	-58 -93	-78 -113
Свыше 80 до 100	+71 +36	+47 +12	+35 0	+17 -17	+10 -25	0 -35	-10 -45	-24 -59	-38 -73	-58 -93	-78 -113
Свыше 100 до 120	+83 +43	+54 +14	+40 0	+20 -20	+12 -28	0 -40	-12 -52	-28 -68	-47 -90	-66 -125	-91 -159
Свыше 120 до 140	+83 +43	+54 +14	+40 0	+20 -20	+12 -28	0 -40	-12 -52	-28 -68	-48 -90	-77 -125	-107 -171
Свыше 140 до 160	+83 +43	+54 +14	+40 0	+20 -20	+12 -28	0 -40	-12 -52	-28 -68	-50 -90	-85 -125	-119 -159
Свыше 160 до 180	+96 +50	+61 +15	+46 0	+23 -23	+13 -33	0 -46	-14 -60	-33 -79	-53 -93	-93 -133	-131 -171
Свыше 180 до 200	+96 +50	+61 +15	+46 0	+23 -23	+13 -33	0 -46	-14 -60	-33 -79	-60 -105	-105 -151	-149 -195
Свыше 200 до 225	+96 +50	+61 +15	+46 0	+23 -23	+13 -33	0 -46	-14 -60	-33 -79	-63 -109	-113 -159	-163 -209
Свыше 225 до 250	+108 +56	+69 +17	+52 0	+26 -26	+16 -36	0 -52	-14 -66	-36 -88	-67 -113	-123 -169	-179 -225
Свыше 250 до 280	+108 +56	+69 +17	+52 0	+26 -26	+16 -36	0 -52	-14 -66	-36 -88	-74 -126	-138 -190	-198 -250
Свыше 280 до 315	+108 +56	+69 +17	+52 0	+26 -26	+16 -36	0 -52	-14 -66	-36 -88	-78 -130	-150 -202	-220 -272
Свыше 315 до 355	+119 +62	+75 +18	+57 0	+28 -28	+17 -40	0 -57	-16 -73	-41 -98	-87 -144	-169 -226	-247 -304
Свыше 355 до 400	+119 +62	+75 +18	+57 0	+28 -28	+17 -40	0 -57	-16 -73	-41 -98	-93 -150	-187 -244	-273 -330
Свыше 400 до 450	+131 +68	+83 +20	+63 0	+31 -31	+18 -45	0 -63	-17 -80	-45 -108	-103 -166	-209 -272	-307 -370
Свыше 450 до 500	+131 +68	+83 +20	+63 0	+31 -31	+18 -45	0 -63	-17 -80	-45 -108	-109 -172	-229 -292	-337 -400

