

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного
господарства та природокористування

Кафедра автомобілів та автомобільного господарства



02-03-133М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

«Граничні відхилення в системі отвору»

до виконання практичних робіт
з навчальної дисципліни

«Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт»
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-методичною
радою з якості ННМІ
Протокол № 6 від 23 січня 2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки «Граничні відхилення в системі отвору» до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Пахаренко В. Л. – Рівне : НУВГП, 2024. – 36 с.

Укладач: Пахаренко В. Л., к.т.н., доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства.

Відповідальний за випуск: Стадник О. С., к.т.н., доцент, в.о.завідувача кафедри автомобілів та автомобільного господарства.

Керівник групи забезпечення спеціальності
274 «Автомобільний транспорт»

Марчук М. М.

© В. Л. Пахаренко, 2024
© НУВГП, 2024

ЗМІСТ

Передмова.....	4
1. Граничні відхилення в системі отвору при розмірах до 500мм.....	5
1.1.Система отвору. Граничні відхилення отворів при розмірах до 500мм (Таблиця 1).....	5
1.2.Система отвору. Граничні відхилення валів для посадок з зазором при розмірах до 500мм (Таблиця 2).....	7
1.3.Система отвору. Граничні відхилення валів для перехідних посадок при розмірах до 500мм (Таблиця 3).....	19
1.4.Система отвору. Граничні відхилення валів для посадок з натягом при розмірах до 500мм (Таблиця 4).....	25

ПЕРЕДМОВА

Однією із основних задач конструктора в процесі проектування нових і удосконалення старих виробів є підготовка креслень та іншої документації для забезпечення необхідної технологічності і високої якості виробів. Рішення цієї задачі зв'язано з вибором необхідної точності виготовлення виробів, розрахунком розмірних ланцюгів, вибором шорсткості поверхні, а також вибором відхилення від геометричної форми та розміщення поверхонь.

Важливим заходом, який допоможе упорядкувати та забезпечити роботу конструкторів буде знання «Єдиної системи допусків і посадок».

Метою дисципліни є освоєння студентами знань і практичних навиків використання і додержання вимог комплексних систем загально технічних стандартів, отримання точних розрахунків і метрологічного забезпечення при виробництві, експлуатації та ремонті техніки.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати: основні положення «Єдиної системи допусків і посадок» та визначення в області стандартизації; державну систему стандартизації її роль в розвитку науково-технічного прогресу і інтенсифікації виробництва, підвищення якості техніки та її економічної ефективності.

Знати основу теорії взаємозамінності та технічних вимірювань, стандарти єдиної системи допусків і посадок; правила визначення та позначення норм точності при виготовленні конструкторської та технологічної документації; методики розрахунку та вибору стандартних посадок типових з'єднань деталей машин та механізмів; розрахунок розмірних ланцюгів; будову та призначення засобів вимірювання, їх налагодження, правила експлуатації і методику вибору.

Вміти забезпечувати норми точності в складальних робочих кресленнях, практично нормувати точність геометричних параметрів деталей, вибрати по точності вимірювальні засоби та користуватись ними.

1. Граничні відхилення в системі отвору при розмірах до 500мм

Таблиця 1

1.1. Система отвору. Граничні відхилення отворів при розмірах до 500мм

Номинальні розміри, мм	Поля допусків основних отворів						
	Граничні відхилення(ES,EI), мкм						
	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10
До1	+3	+4	+5	+10	+14	+25	+40
	0	0	0	0	0	0	0
Від 1 до 3	+3	+4	+5	+10	+14	+25	+40
	0	0	0	0	0	0	0
Біл. 3 до 6	+4	+5	+8	+12	+18	+30	+48
	0	0	0	0	0	0	0
Біл. 6 до 10	+4	+5	+9	+15	+22	+35	+59
	0	0	0	0	0	0	0
Біл. 10 до 18	+5	+8	+11	+18	+27	+43	+70
	0	0	0	0	0	0	0
Біл. 18 до 30	+6	+9	+13	+22	+33	+52	+84
	0	0	0	0	0	0	0
Біл. 30 до 50	+7	+11	+16	+25	+39	+52	+100
	0	0	0	0	0	0	0
Біл. 50 до 80	+8	+13	+19	+30	+45	+74	+120
	0	0	0	0	0	0	0
Біл. 80 до 120	+10	+15	+22	+35	+54	+87	+140
	0	0	0	0	0	0	0
Біл.120 до 180	+12	+18	+25	+40	+63	+100	+160
	0	0	0	0	0	0	0
Біл.180 до 250	+14	+20	+29	+46	+72	+115	+185
	0	0	0	0	0	0	0
Біл.250 до 315	+16	+23	+32	+52	+81	+130	+210
	0	0	0	0	0	0	0
Біл.315 до 400	+18	+25	+36	+52	+89	+140	+230
	0	0	0	0	0	0	0
Біл.400 до 500	+20	+27	+40	+53	+92	+155	+250
	0	0	0	0	0	0	0

Продовження таблиці 1

Номинальні розміри, мм	Поля допусків основних отворів						
	Граничні відхилення(ES,EI), мкм						
	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
До1	+60 0	-	-	-	-	-	-
Від 1 до 3	+60 0	+100 0	+140 0	+250 0	+400 0	+600 0	+1000 0
Біл. 3 до 6	+75 0	+120 0	+180 0	+300 0	+480 0	+750 0	+1200 0
Біл. 6 до 10	+90 0	+150 0	+220 0	+350 0	+580 0	+900 0	+1500 0
Біл. 10 до 18	+110 0	+180 0	+270 0	+630 0	+700 0	+1100 0	+1800 0
Біл. 18 до 30	+130 0	+210 0	+330 0	+520 0	+840 0	+1300 0	+2100 0
Біл. 30 до 50	+160 0	+250 0	+390 0	+520 0	+1000 0	+1600 0	+2500 0
Біл. 50 до 80	+190 0	+300 0	+450 0	+740 0	+1200 0	+1900 0	+3000 0
Біл. 80 до 120	+220 0	+350 0	+540 0	+870 0	+1400 0	+2200 0	+3500 0
Біл.120 до 180	+250 0	+400 0	+630 0	+1000 0	+1600 0	+2500 0	+4000 0
Біл.180 до 250	+290 0	+450 0	+720 0	+1150 0	+1850 0	+2900 0	+4500 0
Біл.250 до 315	+320 0	+520 0	+810 0	+1300 0	+2100 0	+3200 0	+5200 0
Біл.315 до 400	+360 0	+570 0	+890 0	+1400 0	+2300 0	+3600 0	+5700 0
Біл.400 до 500	+400 0	+630 0	+970 0	+1550 0	+2500 0	+4000 0	+6300 0

Таблиця 2

1.2. Система отвору. Граничні відхилення валів для посадок з зазором при розмірах до 500мм

Номінальні розміри, мм	Квалітети									
	4					5				
	Поля допусків валів									
	f4	fg4	g4	h4	e5	ef5	f5	fg5	g5	h5
	Граничні відхилення (es,ei),мкм									
До1	-6	-4	-2	0	-14	-10	-6	-4	-2	0
	-9	-7	-5	-3	-18	-14	-10	-8	-6	-4
Від 1 до 3	-6	-4	-2	0	-14	-10	-6	-4	-2	0
	-9	-7	-5	-3	-18	-14	-10	-8	-6	-4
Біл. 3 до 6	-10	-6	-4	0	-20	-14	-10	-5	-4	0
	-14	-10	-8	-4	-25	-19	-15	-11	-9	-5
Біл. 6 до 10	-13	-8	-5	0	-25	-18	-13	-8	-5	0
	-17	-12	-9	-4	-31	-24	-19	-14	-11	-6
Біл. 10 до 18	-16	-	-6	0	-32	-	-16	-	-6	0
	-21	-	-11	-5	-40	-	-24	-	-14	-8
Біл. 18 до 30	-20	-	-7	0	-40	-	-20	-	-7	0
	-26	-	-13	-6	-49	-	-29	-	-16	-9
Біл. 30 до 50	-25	-	-9	0	-50	-	-25	-	-9	0
	-32	-	-16	-7	-61	-	-36	-	-20	-11
Біл. 50 до 80	-30	-	-10	0	-60	-	-30	-	-10	0
	-38	-	-18	-8	-73	-	-43	-	-23	-13
Біл. 80 до 120	-36	-	-12	0	-72	-	-36	-	-12	0
	-46	-	-22	-10	-87	-	-51	-	-27	-15
Біл.120 до 180	-43	-	-14	0	-85	-	-43	-	-14	0
	-55	-	-26	-12	-103	-	-61	-	-32	-18
Біл.180 до 250	-50	-	-15	0	-100	-	-50	-	-15	0
	-64	-	-29	-14	-120	-	-70	-	-35	-20
Біл.250 до 315	-56	-	-17	0	-110	-	-56	-	-17	0
	-72	-	-33	-16	-133	-	-79	-	-40	-23
Біл.315 до 400	-62	-	-18	0	-125	-	-62	-	-18	0
	-80	-	-35	-18	-150	-	-87	-	-43	-25
Біл.400 до 500	-68	-	-20	0	-135	-	-68	-	-20	0
	-88	-	-40	-20	-162	-	-95	-	-47	-27

Продовження таблиці 2

Номінальні розміри, мм	Квалітет 6						
	Поля допусків валів						
	d6	e6	ef6	f6	fg6	g6	h6
	Граничні відхилення (es,ei),мкм						
До1	-20	-14	-10	-6	-4	-2	-0
	-25	-20	-15	-12	-10	-8	-6
Від 1 до 3	-20	-14	-10	-6	-4	-2	-0
	-25	-20	-15	-12	-10	-8	-6
Біл. 3 до 6	-30	-20	-14	-10	-6	-4	-0
	-38	-28	-22	-18	-14	-12	-8
Біл. 6 до 10	-40	-25	-18	-13	-8	-5	-0
	-49	-34	-27	-22	-17	-14	-9
Біл. 10 до 18	-50	-32	-	-16	-	-6	-0
	-61	-43	-	-27	-	-17	-11
Біл. 18 до 30	-65	-40	-	-20	-	-7	-0
	-75	-59	-	-33	-	-20	-13
Біл. 30 до 50	-80	-50	-	-25	-	-9	-0
	-96	-65	-	-41	-	-25	-16
Біл. 50 до 80	-100	-60	-	-30	-	-10	-0
	-119	-79	-	-49	-	-29	-19
Біл. 80 до 120	-120	-72	-	-36	-	-12	-0
	-142	-94	-	-58	-	-34	-22
Біл.120 до 180	-145	-85	-	-43	-	-14	-0
	-175	-110	-	-68	-	-39	-25
Біл.180 до 250	-170	-100	-	-50	-	-15	-0
	-199	-129	-	-79	-	-44	-29
Біл.250 до 315	-190	-110	-	-56	-	-17	-0
	-222	-142	-	-88	-	-49	-32
Біл.315 до 400	-210	-125	-	-62	-	-18	-0
	-245	-161	-	-98	-	-54	-36
Біл.400 до 500	-230	-135	-	-68	-	-20	-0
	-270	-175	-	-108	-	-60	-40

Продовження таблиці 2

Номінальні розміри, мм	Квалітет 7							
	Поля допусків валів							
	cd7	d7	e7	ef7	f7	fg7	g7	h7
	Граничні відхилення (es,ei),мкм							
До1	-34 -44	-20 -30	-14 -24	-10 -20	-6 -16	-4 -14	-	-0 -10
Від 1 до 3	-	-20 -30	-14 -24	-10 -20	-6 -16	-	-2 -12	-0 -10
Біл. 3 до 6	-	-30 -42	-20 -32	-14 -26	-10 -22	-	-4 -16	-0 -12
Біл. 6 до 10	-	-40 -55	-25 -40	-18 -33	-13 -28	-	-5 -20	-0 -15
Біл. 10 до 18	-	-50 -68	-32 -50	-	-16 -34	-	-6 -24	-0 -18
Біл. 18 до 30	-	-65 -86	-40 -61	-	-20 -41	-	-7 -28	-0 -21
Біл. 30 до 50	-	-80 -105	-50 -75	-	-25 -50	-	-9 -34	-0 -25
Біл. 50 до 80	-	-100 -130	-60 -90	-	-30 -50	-	-10 -40	-0 -30
Біл. 80 до 120	-	-120 -155	-72 -107	-	-36 -71	-	-12 -47	-0 -35
Біл.120 до 180	-	-145 -185	-85 -125	-	-43 -83	-	-14 -54	-0 -40
Біл.180 до 250	-	-170 -216	-100 -146	-	-50 -95	-	-15 -61	-0 -46
Біл.250 до 315	-	-190 -242	-110 -162	-	-56 -108	-	-17 -69	-0 -52
Біл.315 до 400	-	-210 -267	-125 -182	-	-62 -119	-	-18 -75	-0 -57
Біл.400 до 500	-	-230 -293	-135 -198	-	-68 -131	-	-20 -83	-0 -63

Продовження таблиці 2

Номіна- льні розміри, мм	Квалітет 8						
	Поля допусків валів						
	c8	cd8	d8	e8	ef8	f8	h8
	Граничні відхилення (es,ei), мкм						
1	2	3	4	5	6	7	8
До1	-	-34	-20	-14	-10	-6	-0
		-48	-34	-28	-24	-20	-14
Від 1 до 3	-60	-	-20	-14	-10	-6	-0
	-74		-34	-28	-24	-20	-14
Біл. 3 до 6	-70	-	-30	-20	-14	-10	-0
	-88		-48	-38	-32	-28	-18
Біл. 6 до 10	-80	-	-40	-25	-18	-13	-0
	-102		-62	-47	-40	-35	-22
Біл. 10 до 18	-95	-	-50	-32	-	-16	-0
	-122		-77	-59		-43	-27
Біл. 18 до 30	-110	-	-65	-40	-	-20	-0
	-143		-98	-73		-53	-33
Біл. 30 до 40	-120	-	-80	-50	-	-25	-0
	-159		-119	-89		-64	-39
Біл. 40 до 50	-130	-	-80	-50	-	-25	-0
	-169		-119	-89		-64	-39
Біл. 50 до 65	-140	-	-100	-60	-	-30	-0
	-185		-146	-106		-75	-45
Біл. 65 до 80	-150	-	-100	-60	-	-30	-0
	-196		-146	-106		-75	-45
Біл. 80 до 100	-170	-	-120	-72	-	-36	-0
	-224		-174	-126		-90	-54
Біл. 100 до 120	-180	-	-120	-72	-	-36	-0
	-234		-174	-126		-90	-54
Біл.120 до 140	-200	-	-145	-85	-	-43	0
	-253		-208	-148		-105	-63
Біл.140 до 160	-210	-	-145	-85	-	-43	0
	-273		-208	-148		-105	-63

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Біл.160 до 180	-230 -293	-	-145 -208	-85 -148	-	-43 -105	0 -63
Біл.180 до 200	-240 -312	-	-170 -242	-100 -172	-	-50 -122	-0 -72
Біл.200 до 225	-260 -332	-	-170 -242	-100 -172	-	-50 -122	-0 -72
Біл.225 до 250	-280 -352	-	-170 -242	-100 -172	-	-50 -122	-0 -72
Біл.250 до 280	-300 -381	-	-190 -271	-110 -191	-	-56 -137	-0 -81
Біл.280 до 315	-330 -411	-	-190 -271	-110 -191	-	-56 -137	-0 -81
Біл.315 до 355	-360 -449	-	-210 -299	-125 -214	-	-62 -151	-0 -89
Біл.355 до 400	-400 -439	-	-210 -299	-125 -214	-	-62 -151	-0 -89
Біл.400 до 450	-440 -537	-	-230 -327	-135 -232	-	-68 -165	-0 -97
Біл.450 до 500	-480 -577	-	-230 -327	-135 -232	-	-68 -165	-0 -97

Продовження таблиці 2

Номіна- льні розміри, мм	Квалітет 9					
	Поля допусків валів					
	cd9	d9	e9	ef9	f9	h9
	Граничні відхилення (es,ei), мкм					
До1	-34 -59	-20 -45	-14 -39	-10 -35	-	-0 -25
Від 1 до 3	--34 -59	-20 -45	-14 -39	-	-6 -31	-0 -25
Біл. 3 до 6	-46 -76	-30 -60	-20 -50	-	-10 -40	-0 -30
Біл. 6 до 10	-56 -92	-40 -75	-25 -61	-	-13 -49	-0 -36
Біл. 10 до 18	-	-50 -93	-32 -75	-	-16 -59	-0 -43
Біл. 18 до 30	-	-65 -117	-40 -92	-	-20 -72	-0 -52
Біл. 30 до 50	-	-80 -142	-50 -112	-	-25 -87	-0 -52
Біл. 50 до 80	-	-100 -174	-60 -134	-	-30 -104	-0 -74
Біл. 80 до 120	-	-120 -207	-72 -159	-	-36 -123	-0 -87
Біл. 120 до180	-	-145 -245	-85 -185	-	-43 -143	-0 -100
Біл. 180 до 250	-	-170 -285	-100 -185	-	-50 -165	-0 -115
Біл. 250 до 315	-	-190 -320	-110 -240	-	-56 -186	-0 -130
Біл.315 до 400	-	-210 -350	-125 -265	-	-62 -202	0 -140
Біл.400 до 500	-	-230 -385	-135 -290	-	-68 -223	0 -155

Продовження таблиці 2

Номінальні розміри, мм	Квалітет 10		
	Поля допусків валів		
	cd10	d10	h10
	Граничні відхилення (es,ei), мкм		
До1	-34 -74	-20 -60	-0 -40
Від 1 до 3	-	-20 -60	-0 -40
Біл. 3 до 6	-	-30 -78	-0 -48
Біл. 6 до 10	-	-40 -98	-0 -58
Біл. 10 до 18	-	-50 -120	-0 -70
Біл. 18 до 30	-	-65 -149	-0 -84
Біл. 30 до 50	-	-80 -180	-0 -100
Біл. 50 до 80	-	-100 -229	-0 -120
Біл. 80 до 120	-	-120 -260	-0 -140
Біл. 120 до 180	-	-145 -305	-0 -160
Біл. 180 до 250	-	-170 -355	-0 -185
Біл. 250 до 315	-	-190 -400	-0 -210
Біл. 315 до 400	-	-210 -440	0 -230
Біл. 400 до 500	-	-230 -480	0 -250

Продовження таблиці 2

Номіна- льні розміри, мм	Квалітет І1				
	Поля допусків валів				
	a11	b11	c11	d11	h11
	Граничні відхилення (es,ei), мкм				
1	2	3	4	5	6
До1	-	-	-	-	0 -60
Від 1 до 3	-270 -330	-140 -200	-60 -120	-20 -80	0 -60
Біл. 3 до 6	-270 -345	-140 -215	-70 -145	-30 -115	0 -75
Біл. 6 до 10	-280 -370	-150 -240	-80 -170	-40 -130	0 -90
Біл. 10 до 18	-290 -400	-150 -260	-95 -205	-60 -160	0 -110
Біл. 18 до 30	-300 -430	-160 -290	-119 -240	-65 -195	0 -130
Біл. 30 до 40	-310 -470	-170 -330	-120 -280	-80 -240	0 -160
Біл. 40 до 50	-320 -490	-180 -340	-130 -290	-80 -240	0 -160
Біл. 50 до 65	-340 -530	-190 -380	-140 -330	-100 -290	0 -190
Біл. 65 до 80	-360 -550	-200 -390	-150 -340	-100 -290	0 -190
Біл. 80 до 100	-380 -600	-220 -440	-170 -390	-120 -340	0 -220
Біл. 100 до 120	-410 -530	-240 -450	-180 -400	-120 -340	0 -220
Біл.120 до 140	-450 -710	-260 -510	-200 -450	-145 -395	0 -250
Біл.140 до 160	-520 -770	-280 -530	-210 -450	-145 -395	0 -250

1	2	3	4	5	6
Біл.160 до 180	-580 -830	-310 -560	-230 -480	-145 -395	0 -250
Біл.180 до 200	-660 -950	-340 -630	-240 -530	-170 -450	0 -290
Біл.200 до 225	-740 -1030	-380 -670	-250 -550	-170 -460	0 -290
Біл.225 до 250	-820 -1110	-420 -710	-280 -570	-170 -460	0 -290
Біл.250 до 280	-920 -1240	-480 -800	-300 -620	-190 -510	0 -320
Біл.280 до 315	-1050 -1370	-540 -860	-330 -650	-190 -510	0 -320
Біл.315 до 355	-1200 -1560	-600 -960	-360 -720	-210 -570	0 -360
Біл.355 до 400	-1350 -1710	-680 -1040	-400 -760	-210 -570	0 -360
Біл.400 до 450	-1500 -1900	-760 -1160	-440 -840	-230 -630	0 -400
Біл.450 до 500	-1650 -2050	-840 -1240	-480 -380	-230 -630	0 -400

Продовження таблиці 2

Номіна- льні розміри, мм	Квалітет 12	
	Поля допусків валів	
	b12	h12
	Граничні відхилення (es,ei), мкм	
1	2	3
До1	-	-
Від 1 до 3	-140 -240	0 -100
Біл. 3 до 6	-140 -260	0 -120
Біл. 6 до 10	-150 -300	0 -150
Біл. 10 до 18	-150 -330	0 -180
Біл. 18 до 30	-160 -370	0 -210
Біл. 30 до 40	-170 -420	0 -250
Біл. 40 до 50	-180 -430	0 -250
Біл. 50 до 65	-190 -490	0 -300
Біл. 65 до 80	-200 -500	0 -300
Біл. 80 до 100	-220 -570	0 -350
Біл. 100 до 120	-240 -590	0 -350
Біл.120 до 140	-260 -660	0 -400
Біл.140 до 160	-280 -680	0 -400

1	2	3
Біл.160 до 180	-310 -710	0 -400
Біл.180 до 200	-340 -800	0 -460
Біл.200 до 225	-380 -840	0 -460
Біл.225 до 250	-420 -880	0 -460
Біл.250 до 280	-480 -1000	0 -520
Біл.280 до 315	-540 -1060	0 -520
Біл.315 до 355	-600 -1170	0 -570
Біл.355 до 400	-680 -1250	0 -570
Біл.400 до 450	-760 -1390	0 -630
Біл.450 до 500	-840 -1470	0 -630

Продовження таблиці 2

Номінальні розміри, мм	Квалітети				
	13	14	15	16	17
	Поля допусків валів				
	h13	h14	h15	h16	h17
	Граничні відхилення (es,ei), мкм				
Від 1 до 3	0 -140	0 -250	0 -400	0 -600	0 -1000
Біл. 3 до 6	0 -180	0 -300	0 -480	0 -750	0 -1200
Біл. 6 до 10	0 -220	0 -360	0 -580	0 -900	0 -1500
Біл. 10 до 18	0 -270	0 -430	0 -700	0 -1100	0 -1800
Біл. 18 до 30	0 -330	0 -520	0 -840	0 -1300	0 -2100
Біл. 30 до 50	0 -390	0 -620	0 -1000	0 -1600	0 -2500
Біл. 50 до 80	0 -460	0 -740	0 -1200	0 -1900	0 -3000
Біл. 80 до 120	0 -540	0 -870	0 -1400	0 -2200	0 -3500
Біл. 120 до 180	0 -630	0 -1000	0 -1600	0 -2500	0 -4000
Біл. 180 до 250	0 -720	0 -1150	0 -1850	0 -2900	0 -4600
Біл. 250 до 315	0 -810	0 -1300	0 -2100	0 -3200	0 -5200
Біл. 315 до 400	0 -890	0 -1400	0 -2300	0 -3600	0 -5700
Біл. 400 до 500	0 -970	0 -1550	0 -2500	0 -4000	0 -6300

Таблиця 3

1.3. Система отвору. Граничні відхилення валів для перехідних посадок при розмірах до 500мм

Номінальні розміри, мм	Квалітет 4		
	Поля допусків валів		
	j_s4	$k4$	$m4$
	Граничні відхилення (es,ei), мкм		
До1	+1,5	+3	+5
	-1,5	0	+2
Від 1 до 3	+1,5	+3	+5
	-1,5	0	+2
Біл. 3 до 6	+2,0	+5	+8
	-2,0	+1	+4
Біл. 6 до 10	+2,0	+5	+10
	-2,0	+1	+6
Біл. 10 до 18	+2,5	+6	+12
	-2,5	+1	+7
Біл. 18 до 30	+3,0	+8	+14
	-3,0	+2	+8
Біл. 30 до 50	+3,5	+9	+16
	-3,5	+2	+9
Біл. 50 до 80	+4,0	+10	+19
	-4,0	+2	+11
Біл. 80 до 120	+5,0	+13	+23
	-5,0	+3	+13
Біл. 120 до 180	+6,0	+15	+27
	-6,0	+3	+15
Біл. 180 до 250	+7,0	+18	+31
	-7,0	+4	+17
Біл. 250 до 315	+8,0	+20	+36
	-8,0	+4	+20
Біл. 315 до 400	+9,0	+22	+39
	-9,0	+4	+21
Біл. 400 до 500	+10,0	+25	+43
	-10,0	+5	+23

Продовження таблиці 3

Номінальні розміри, мм	Квалітет 5				
	Поля допусків валів				
	j _s 5	j5	k5	m5	n5
	Граничні відхилення (es,ei), мкм				
До1	+2,0	-	+4	+6	+8
	-2,0		0	+2	+4
Від 1 до 3	+2,0	+2	+4	+6	+8
	-2,0	-2	0	+2	+4
Біл. 3 до 6	+2,5	+3	+6	+9	+13
	-2,5	-2	+1	+4	+8
Біл. 6 до 10	+3,0	+4	+7	+12	+16
	-3,0	-2	+1	+6	+10
Біл. 10 до 18	+4,0	+5	+9	+15	+20
	-4,0	-3	+1	+7	+12
Біл. 18 до 30	+4,5	+5	+11	+17	+24
	-4,5	-4	+2	+8	+15
Біл. 30 до 50	+5,5	+6	+13	+20	+28
	-5,5	-5	+2	+9	+17
Біл. 50 до 80	+6,5	+6	+15	+24	+33
	-6,5	-7	+2	+11	+20
Біл. 80 до 120	+7,5	+6	+18	+28	+38
	-7,5	-9	+3	+13	+23
Біл. 120 до 180	+9,0	+7	+21	+33	+45
	-9,0	-11	+3	+15	+27
Біл. 180 до 250	+10,0	+7	+24	+37	+51
	-10,0	-13	+4	+17	+31
Біл. 250 до 315	+11,5	+7	+27	+43	+57
	-11,5	-16	+4	+20	+34
Біл. 315 до 400	+12,5	+7	+29	+46	+62
	-12,5	-18	+4	+21	+37
Біл. 400 до 500	+13,5	+7	+32	+50	+67
	-13,5	-20	+5	+23	+40

Продовження таблиці 3

Номінальні розміри, мм	Квалітет 6				
	Поля допусків валів				
	j _s 6	j6	k6	m6	n6
	Граничні відхилення (es,ei), мкм				
До1	+3,0	-	+6	-	+10
	-3,0		0		+4
Від 1 до 3	+3,0	+4	+6	+8	+10
	-3,0	-2	0	+2	+4
Біл. 3 до 6	+4,0	+6	+9	+12	+16
	-4,0	-2	+1	+4	+8
Біл. 6 до 10	+4,5	+7	+10	+15	+19
	-4,5	-2	+1	+6	+10
Біл. 10 до 18	+5,5	+8	+12	+18	+23
	-5,5	-3	+1	+7	+12
Біл. 18 до 30	+6,5	+9	+15	+21	+28
	-6,5	-4	+2	+8	+15
Біл. 30 до 50	+8,0	+11	+18	+25	+33
	-8,0	-5	+2	+9	+17
Біл. 50 до 80	+9,5	+12	+21	+30	+39
	-9,5	-7	+2	+11	+20
Біл. 80 до 120	+11,0	+13	+25	+35	+45
	-11,0	-9	+3	+13	+23
Біл. 120 до 180	+12,5	+14	+28	+40	+52
	-12,5	-11	+3	+15	+27
Біл. 180 до 250	+14,5	+16	+33	+46	+60
	-14,5	-13	+4	+17	+31
Біл. 250 до 315	+16,0	+16	+36	+52	+66
	-16,0	-16	+4	+20	+34
Біл. 315 до 400	+18,0	+18	+40	+57	+73
	-18,0	-18	+4	+21	+37
Біл. 400 до 500	+20,0	+20	+45	+53	+80
	-20,0	-20	+5	+23	+40

Продовження таблиці 3

Номінальні розміри, мм	Квалітет 7				
	Поля допусків валів				
	j _s 7	j7	k7	m7	n7
	Граничні відхилення (es,ei), мкм				
До1	+5 -5	-	+10 0	-	-
Від 1 до 3	+5 -5	+6 -4	+10 0	-	+14 +4
Біл. 3 до 6	+6 -6	+8 -4	+13 +1	+16 +4	+20 +8
Біл. 6 до 10	+7 -7	+10 -5	+16 +1	+21 +6	+25 +10
Біл. 10 до 18	+9 -9	+12 -6	+19 +1	+25 +7	+30 +12
Біл. 18 до 30	+10 -10	+13 -8	+23 +2	+29 +8	+36 +15
Біл. 30 до 50	+12 -12	+15 -10	+27 +2	+34 +9	+42 +17
Біл. 50 до 80	+15 -15	+18 -12	+32 +2	+41 +11	+50 +20
Біл. 80 до 120	+17 -17	+20 -15	+38 +3	+48 +13	+58 +23
Біл. 120 до 180	+20 -20	+22 -18	+43 +3	+55 +15	+67 +27
Біл. 180 до 250	+23 -23	+25 -21	+50 +4	+63 +17	+77 +31
Біл. 250 до 315	+26 -26	+26 -26	+56 +4	+72 +20	+86 +34
Біл. 315 до 400	+28 -28	+29 -28	+61 +4	+78 +21	+94 +37
Біл. 400 до 500	+31 -31	+31 -32	+68 +5	+86 +23	+103 +40

Продовження таблиці 3

Номіна- льні розміри, мм	Квалітети				
	8		9	10	11
	Поля допусків валів				
	js8	k8	js9	js10	js11
	Граничні відхилення (es,ei), мкм				
До1	+7 -7	+14 0	-	-	-
Від 1 до 3	-	-	+12 -12	+20 -20	+30 -30
Біл. 3 до 6	-	-	+15 -15	+24 -24	+37 -37
Біл. 6 до 10	-	-	+18 -18	+29 -29	+45 -45
Біл. 10 до 18	-	-	+21 -21	+35 -35	+55 -55
Біл. 18 до 30	-	-	+26 -26	+42 -42	+65 -65
Біл. 30 до 50	-	-	+31 -31	+50 -50	+80 -80
Біл. 50 до 80	-	-	+37 -37	+60 -60	+95 -95
Біл. 80 до 120	-	-	+43 -43	+70 -70	+110 -110
Біл. 120 до 180	-	-	+50 -50	+80 -80	+125 -125
Біл. 180 до 250	-	-	+57 -57	+92 -92	+145 -145
Біл. 250 до 315	-	-	+65 -65	+105 -105	+160 -160
Біл. 315 до 400	-	-	+70 -70	+115 -115	+180 -180
Біл. 400 до 500	-	-	+77 -77	+125 -125	+200 -200

Продовження таблиці 3

Номіна- льні розміри, мм	Квалітети					
	12	13	14	15	16	17
	Поля допусків валів					
	j_s12	j_s13	j_s14	j_s15	j_s16	j_s17
	Граничні відхилення (es,ei), мкм					
Від 1 до 3	+50	+70	+125	+200	+300	+500
	-50	-70	-125	-200	-300	-500
Біл. 3 до 6	+60	+90	+150	+240	+375	+600
	-60	-90	-150	-240	-375	-600
Біл. 6 до 10	+75	+110	+180	+290	+450	+750
	-75	-110	-180	-290	-450	-750
Біл. 10 до 18	+90	+135	+215	+350	+550	+900
	-90	-135	-215	-350	-550	-900
Біл. 18 до 30	+105	+165	+260	+420	+650	+1050
	-105	-165	-260	-420	-650	-1050
Біл. 30 до 50	+125	+195	+310	+500	+800	+1250
	-125	-195	-310	-500	-800	-1250
Біл. 50 до 80	+150	+230	+370	+600	+950	+1500
	-150	-230	-370	-600	-950	-1500
Біл. 80 до 120	+175	+270	+435	+700	+1100	+1750
	-175	-270	-435	-700	-1100	-1750
Біл. 120 до 180	+200	+315	+500	+800	+1250	+2000
	-200	-315	-500	-800	-1250	-2000
Біл. 180 до 250	+230	+360	+575	+925	+1450	+2300
	-230	-360	-575	-925	-1450	-2300
Біл. 250 до 315	+260	+405	+650	+1050	+1600	+2600
	-260	-405	-650	-1050	-1600	-2600
Біл. 315 до 400	+285	+445	+700	+1150	+1800	+2850
	-285	-445	-700	-1150	-1800	-2850
Біл. 400 до 500	+315	+485	+775	+1250	+2000	+3150
	-315	-485	-775	-1250	-2000	-3150

Таблиця 4

1.4. Система отвору. Граничні відхилення валів для посадок з натягом при розмірах до 500мм

Номінальні розміри, мм	Квалітети						
	4			5			
	Поля допусків валів						
	n4	p4	r5	r5	s5	t5	u5
	Граничні відхилення (es,ei), мкм						
1	2	3	4	5	6	7	8
До1	+7	+9	+10	+14	+18	-	-
	+4	+6	+6	+10	+14		
Від 1 до 3	+7	+9	+10	+14	+18	-	+22
	+4-	+6	+6	+10	+14		+19
Біл. 3 до 6	+12	+16	+17	+20	+24	-	+25
	+8	+12	+12	+15	+19		+23
Біл. 6 до 10	+14	+19	+21	+25	+29	-	+34
	+10	+15	+15	+19	+23		+28
Біл. 10 до 18	+17	+23	+26	+31	+36	-	+41
	+12	+18	+18	+23	+28		+33
Біл. 18 до 24	+21	+28	+31	+37	+44	-	+50
	+15	+22	+22	+28	+35		+41
Біл. 24 до 30	+21	+28	+31	+37	+44	+50	+57
	+15	+22	+22	+28	+35	+41	+48
Біл. 30 до 40	+24	+33	+37	+45	+54	+59	+71
	+17	+26	+26	+34	+43	+48	+60
Біл. 40 до 50	+24	+33	+37	+45	+54	+65	+81
	+17	+26	+26	+34	+43	+54	+70
Біл. 50 до 65	+28	+40	+45	+54	+66	+79	+100
	+20	+32	+32	+41	+53	+66	+87
Біл. 65 до 80	+28	+40	+45	+56	+72	+88	+115
	+20	+32	+32	+43	+59	+75	+102
Біл. 80 до 100	+33	+47	+52	+66	+86	+106	+139
	+23	+37	+37	+51	+71	+91	+124
Біл. 100 до 120	+33	+47	+52	+69	+94	+119	+159
	+23	+37	+37	+54	+79	+104	+144

1	2	3	4	5	6	7	8
Біл. 120 до 140	+39 +27	+55 +43	+61 +43	+81 +63	+110 +92	+140 +122	+188 +170
Біл. 140 до 160	+39 +27	+55 +43	+61 +43	+83 +65	+118 +100	+152 +134	+208 +190
Біл. 160 до 180	+39 +27	+55 +43	+61 +43	+86 +68	+126 +108	+164 +146	+228 +210
Біл. 180 до 200	+45 +31	+64 +50	+70 +50	+97 +77	+142 +122	+186 +166	+256 +236
Біл. 200 до 225	+45 +31	+64 +50	+70 +50	+100 +80	+150 +130	+200 +180	+278 +258
Біл. 225 до 250	+45 +31	+64 +50	+70 +50	+104 +84	+160 +140	+216 +196	+304 +284
Біл. 250 до 280	+50 +34	+72 +56	+79 +56	+117 +94	+181 +158	+241 +218	+338 +315
Біл. 280 до 315	+50 +34	+72 +56	+79 +56	+121 +98	+193 +170	+263 +240	+373 +350
Біл. 315 до 355	+55 +37	+80 +62	+87 +62	+133 +108	+215 +190	+293 +268	+415 +390
Біл. 355 до 400	+55 +37	+80 +62	+87 +62	+139 +114	+233 +208	+319 +294	+450 +435
Біл. 400 до 450	+60 +40	+88 +68	+95 +68	+153 +126	+259 +232	+357 +330	+517 +490
Біл. 450 до 500	+60 +40	+88 +68	+95 +68	+159 +132	+279 +252	+387 +360	+567 +540

Продовження таблиці 4

Номінальні розміри, мм	Квалітет 6						
	Поля допусків валів						
	p6	r6	s6	t6	u6	v6	z6
	Граничні відхилення (es,ei), мкм						
1	2	3	4	5	6	7	8
До1	+12	+16	+20	-	+24	-	+32
	+6	+10	+14		+18		+26
Від 1 до 3	+12	+16	+20	-	+24	-	-
	+6	+10	+14		+18		
Біл. 3 до 6	+20	+23	+27	-	+31	-	-
	+12	+15	+19		+23		
Біл. 6 до 10	+24	+28	+32	-	+37	-	-
	+15	+19	+23		+28		
Біл. 10 до 14	+29	+34	+39	-	+44	-	-
	+18	+23	+28		+33		
Біл. 14 до 18	+29	+34	+39	-	+44	+50	-
	+18	+23	+28		+33	+39	
Біл. 18 до 24	+35	+41	+48	-	+54	+50	-
	+22	+28	+35		+41	+47	
Біл. 24 до 30	+35	+41	+48	+54	+61	+68	-
	+22	+28	+35	+41	+48	+55	
Біл. 30 до 40	+42	+50	+59	+64	+76	+84	-
	+26	+34	+43	+48	+60	+68	
Біл. 40 до 50	+42	+50	+59	+70	+86	+97	-
	+26	+34	+43	+54	+70	+81	
Біл. 50 до 65	+51	+60	+72	+85	+106	+121	-
	+32	+41	+53	+66	+87	+102	
Біл. 65 до 80	+51	+62	+78	+94	+121	+139	-
	+32	+43	+59	+75	+102	+120	
Біл. 80 до 100	+59	+73	+93	+113	+146	+168	-
	+37	+51	+71	+91	+124	+146	
Біл. 100 до 120	+59	+76	+101	+126	+166	+194	-
	+37	+54	+79	+104	+144	+172	

1	2	3	4	5	6	7	8
Біл. 120 до 140	+68 +43	+88 +63	+117 +92	+147 +122	+195 +170	+227 +202	-
Біл. 140 до 160	+68 +43	+90 +65	+125 +100	+159 +134	+215 +190	+253 +228	-
Біл. 160 до 180	+68 +43	+93 +68	+133 +108	+171 +146	+235 +210	+277 +252	-
Біл. 180 до 200	+79 +50	+106 +77	+151 +122	+195 +166	+265 +236	+313 +284	-
Біл. 200 до 225	+79 +50	+109 +80	+159 +130	+209 +180	+287 +258	+339 +310	-
Біл. 225 до 250	+79 +50	+113 +84	+169 +140	+225 +196	+313 +284	+369 +340	-
Біл. 250 до 280	+88 +56	+126 +94	+190 +158	+250 +218	+347 +315	+417 +385	-
Біл. 280 до 315	+88 +56	+130 +98	+202 +170	+272 +240	+382 +350	+457 +425	-
Біл. 315 до 355	+98 +62	+144 +108	+225 +190	+304 +268	+426 +390	+511 +475	-
Біл. 355 до 400	+98 +62	+150 +114	+244 +208	+330 +294	+471 +435	+566 +530	-
Біл. 400 до 450	+108 +68	+156 +126	+272 +232	+370 +330	+530 +490	+635 +595	-
Біл. 450 до 500	+108 +68	+172 +132	+292 +252	+400 +360	+580 +540	+700 +600	-

Продовження таблиці 4

Номінальні розміри, мм	Квалітет 7			
	Поля допусків валів			
	p7	r7	s7	t7
	Граничні відхилення (es,ei), мкм			
1	2	3	4	5
До1	-	-	+24 +14	-
Від 1 до 3	+16 +6	+20 +10	+24 +14	-
Біл. 3 до 6	+24 +12	+27 +15	+31 +19	-
Біл. 6 до 10	+30 +15	+34 +19	+38 +23	-
Біл. 10 до 14	+36 +18	+41 +23	+46 +28	-
Біл. 14 до 18	+36 +18	+41 +23	+45 +28	-
Біл. 18 до 24	+43 +22	+49 +28	+56 +35	-
Біл. 24 до 30	+43 +22	+49 +28	+56 +35	+62 +41
Біл. 30 до 40	+51 +26	+59 +34	+68 +43	+73 +48
Біл. 40 до 50	+51 +26	+59 +34	+68 +43	+79 +54
Біл. 50 до 65	+62 +32	+71 +41	+83 +53	+96 +66
Біл. 65 до 80	+62 +32	+73 +43	+89 +59	+105 +75
Біл. 80 до 100	+72 +37	+86 +51	+106 +71	+126 +91
Біл. 100 до 120	+72 +37	+89 +54	+114 +79	+139 +104

1	2	3	4	5
Біл. 120 до 140	+83 +43	+103 +63	+132 +92	+162 +122
Біл. 140 до 160	+83 +43	+105 +65	+140 +100	+174 +134
Біл. 160 до 180	+83 +43	+108 +68	+148 +108	+186 +146
Біл. 180 до 200	+95 +50	+123 +77	+168 +122	+212 +166
Біл. 200 до 225	+96 +50	+126 +80	+176 +130	+226 +180
Біл. 225 до 250	+96 +50	+130 +84	+186 +140	+242 +196
Біл. 250 до 280	+108 +56	+146 +94	+210 +158	+270 +218
Біл. 280 до 315	+108 +56	+150 +98	+222 +170	+292 +240
Біл. 315 до 355	+119 +62	+165 +108	+247 +190	+325 +268
Біл. 355 до 400	+119 +62	+171 +114	+265 +208	+351 +294
Біл. 400 до 450	+131 +68	+189 +126	+295 +232	+393 +330
Біл. 450 до 500	+131 +68	+195 +132	+315 +252	+423 +360

Продовження таблиці 4

Номінальні розміри, мм	Квалітет 7			
	Поля допусків валів			
	u_7	v_7	x_7	z_7
	Граничні відхилення (es, ei), мкм			
1	2	3	4	5
До1	-	-	+30 +20	+36 +26
Від 1 до 3	+28 +18	-	+30 +20	+36 +26
Біл. 3 до 6	+35 +23	-	+40 +28	+47 +35
Біл. 6 до 10	+43 +28	-	+49 +34	+57 +42-
Біл. 10 до 14	+51 +30	-	+58 +40	+68 +50-
Біл. 14 до 18	+51 +33	+57 +39	+63 +45	+78 +60
Біл. 18 до 24	+62 +41	+68 +47	+75 +54	+94 +73
Біл. 24 до 30	+69 +48	+76 +55	+85 +64	+109 +88
Біл. 30 до 40	+85 +60	+93 +68	+105 +80	+137 +112
Біл. 40 до 50	+95 +70	+106 +80	+122 +97	+161 +136
Біл. 50 до 65	+117 +87	+132 +102	+152 +122	+202 +172
Біл. 65 до 80	+132 +102	+150 +120	+176 +146	+240 +210
Біл. 80 до 100	+159 +124	+181 +146	+213 +173	+293 +258
Біл. 100 до 120	+179 +144	+207 +172	+245 +210	+345 +310

1	2	3	4	5
Біл. 120 до 140	+210 +170	+242 +202	+288 +248	+405 +385
Біл. 140 до 160	+230 +190	+268 +228	+320 +280	+455 +415
Біл. 160 до 180	+250 +210	+292 +252	+350 +310	+505 +485
Біл. 180 до 200	+282 +236	+330 +284	+396 +350	+556 +520
Біл. 200 до 225	+304 +258	+356 +310	+431 +385	+621 +575
Біл. 225 до 250	+330 +284	+386 +340	+471 +425	+686 +640
Біл. 250 до 280	+367 +315	+437 +385	+527 +475	+762 +710
Біл. 280 до 315	+402 +350	+477 +425	+577 +525	+842 +790
Біл. 315 до 355	+447 +390	+532 +475	+647 +590	+957 +900
Біл. 355 до 400	+492 +435	+587 +530	+717 +660	+1057 +1000
Біл. 400 до 450	+553 +490	+658 +595	+803 +740	+1112 +1100
Біл. 450 до 500	+603 +540	+773 +560	+883 +820	+1313 +1250

Продовження таблиці 4

Номінальні розміри, мм	Квалітет 8			
	Поля допусків валів			
	s8	u8	x8	z8
	Граничні відхилення (es,ei), мкм			
1	2	3	4	5
До1	-	-	+34 +20	+40 +26
Від 1 до 3	+28 +14	+32 +18	+34 +20	+40 +26
Біл. 3 до 6	+37 +19	+41 +23	+46 +28	+53 +35
Біл. 6 до 10	+45 +23	+50 +28	+56 +34	+54 +42-
Біл. 10 до 14	+55 +28	+60 +33	+67 +40	+77 +50
Біл. 14 до 18	+55 +28	+60 +33	+72 +45	+87 +60
Біл. 18 до 24	+68 +35	+74 +41	+87 +54	+106 +73
Біл. 24 до 30	+68 +35	+81 +48	+97 +64	+121 +88
Біл. 30 до 40	+82 +43	+99 +60	+119 +80	+151 +112
Біл. 40 до 50	+82 +43	+109 +70	+136 +97	+175 +136
Біл. 50 до 65	+99 +53	+133 +87	+168 +122	+218 +172
Біл. 65 до 80	+105 +59	+148 +102	+192 +146	+256 +210
Біл. 80 до 100	+125 +71	+178 +124	+232 +178	+312 +258
Біл. 100 до 120	+133 +79	+198 +144	+264 +210	+354 +310

1	2	3	4	5
Біл. 120 до 140	+155 +92	+233 +170	+311 +248	+428 +385
Біл. 140 до 160	+163 +100	+253 +190	+343 +280	+478 +415
Біл. 160 до 180	+171 +108	+273 +220	+273 +310	+528 +485
Біл. 180 до 200	+194 +122	+308 +235	+422 +350	+592 +520
Біл. 200 до 225	+202 +130	+330 +258	+457 +385	+647 +575
Біл. 225 до 250	+212 +140	+356 +284	+497 +425	+712 +640
Біл. 250 до 280	+239 +158	+396 +315	+556 +475	+791 +710
Біл. 280 до 315	+251 +170	+431 +350	+606 +525	+871 +790
Біл. 315 до 355	+279 +190	+479 +390	+679 +590	+989 +900
Біл. 355 до 400	+297 +208	+524 +435	+749 +660	+1089 +1000
Біл. 400 до 450	+329 +232	+587 +490	+837 +740	+1197 +1100
Біл. 450 до 500	+349 +252	+637 +540	+917 +820	+1347 +1250

Продовження таблиці 4

Номінальні розміри, мм	Квалітет 8		
	Поля допусків валів		
	z_{a8}	z_{b8}	z_{c8}
	Граничні відхилення (es, ei), мкм		
1	2	3	4
Від 1 до 3	+45 +32	+54 +40	+74 +60
Біл. 3 до 6	+60 +42	+68 +50	+98 +80
Біл. 6 до 10	+74 +52	+89 +67	+119 +97
Біл. 10 до 14	+91 +64	+117 +90	+157 +130
Біл. 14 до 18	+104 +77	+135 +108	+177 +150
Біл. 18 до 24	-	-	-
Біл. 24 до 30	-	-	-
Біл. 30 до 40	-	-	-
Біл. 40 до 50	-	-	-
Біл. 50 до 65	-	-	-
Біл. 65 до 80	-	-	-
Біл. 80 до 100	-	-	-
Біл. 100 до 120	-	-	-
Біл. 120 до 500	-	-	-

Список використаних джерел

1. Взаємозамінність, стандартизація та технічне вимірювання : навчальний посібник / Пахаренко В. Л., Марчук М. М., Глінчук В. М., Ігнатюк Р. М. Пахаренко О. В., Івасюк П. І. Рівне. 2014 198 с.
2. Пахаренко В. Л. Основи взаємозаміни : навчальний посібник. Рівне, 2001. 100 с
3. Пахаренко В. Л., Марчук М. М., Івасюк П. І. Взаємозамінність, стандартизація та технічне вимірювання. Лабораторний практикум. Рівне, 2012. 196 с.
4. Серый И. С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М. : Агропромиздат, 1987. 366 с.
5. Васильев А. С. Основы метрологии и технические измерения. М. : Машиностроение, 1988. 240 с.
6. Мягков В. Д. Допуски и посадки. Справочник. В 2-х частях. Часть 1. Л. : Машиностроение, 1978. 540 с.
7. Мягков В. Д. Допуски и посадки. Справочник. В 2-х частях. Часть 2. Л. : Машиностроение, 1979. 1032 с.
8. Палей М. А. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении. Справочник том 1. М. : Издательство стандартов, 1989. 260 с.
9. Палей М. А. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении. Справочник том 2. М. : Издательство стандартов, 1989. 208 с.