

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного
господарства та природокористування

Кафедра автомобілів та автомобільного господарства



02-03-132М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

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 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. – 38 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
Практична робота № 1. Визначення основних елементів спряження.....	5
Практична робота № 2. Розрахунок і вибір посадок з натягом	8
Практична робота № 3. Розрахунок і вибір посадок із зазором для підшипників ковзання.....	15
Практична робота № 4. Розрахунок перехідних посадок на ймовірність отримання натягів і зазорів	18
Практична робота № 5. Розрахунок і вибір посадок підшипників кочення,	20
Практична робота № 6. Розрахунок розмірних ланцюгів....	23
Практична робота № 7. Допуски і посадки різьбового з'єднання.....	28
Практична робота № 8. Допуски і посадки шліцевого з'єднання.....	33
Список використаних джерел	38

ПЕРЕДМОВА

Неперервний розвиток виробництва, уніфікація та стандартизація деталей машин, складальних одиниць і комплектів, інструментів і технологічного обладнання, типізація їх виготовлення, забезпечення їх взаємозамінності є важливою народногосподарською задачею. Дисципліна “Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання” дозволяє розглядати задачу підвищення якості виготовлення, експлуатації та ремонту техніки комплексно-з позиції стандартизації, забезпечення взаємозамінності і контролю встановлених технічних вимог.

Метою дисципліни є надбання 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 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; розрахунок розмірних ланцюгів; будова 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, вибирати вимірювальні засоби та користуватись ними.

Практичні роботи по курсу

Порядок виконання практичних робіт по курсу

Студент виконує по курсу «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» дев'ять практичних робіт, пише реферат.

Вибір номера варіанту виконується по порядковій цифрі розміщення студента в списку академічної групи. Вихідні дані до практичної роботи № 3 вміщені в практичній роботі № 1 згідно таблиці 1.

Практична робота № 1

Тема: «Визначення основних елементів спряження»

Практична робота № 1 включає визначення основних елементів спряження та побудову схеми розміщення полів допусків гладких циліндричних з'єднань по номінальному діаметру, посадці, класу точності і системі.

Мета практичної роботи: навчитись визначати відхилення та допуски валу і отвору, зазори, натяги і допуск посадки, оформляти складальні креслення вузлів і креслення окремих деталей з позначенням посадок і відхилень.

Вихідні дані: номінальний діаметр спряження, найменування посадок, клас точності (квалітет) кожної деталі, система (валу, отвору чи комбінована).

Порядок виконання

1. Записуємо умовне позначення заданого спряження.
2. Визначаємо границі відхилення валу та отвору по таблицях стандартів.
3. Визначаємо граничні розміри деталей і їх допуски.
4. Визначаємо величини граничних зазорів або натягів і допуск посадки.
5. Будуємо схему розміщення полів допусків отвору та валу.
6. Креслимо ескізи втулки, валу та спряження в зборі, позначаються на них посадки, клас точності (квалітет) і шорсткість поверхні (шорсткість поверхні позначається з

урахуванням того, що параметр Ra для отвору втулки і валу не повинен перевищувати 1,25мм).

Варіанти завдань до практичної роботи № 1

Таблиця 1

Вихідні дані до практичної роботи №1

№ Варіанту	Номинальний діаметр і посадка		
	Задача №1	Задача №2	Задача №3
1	Ø50K8/h7	Ø180 H8/u8	Ø36 F7/g6
2	Ø200 H6/m7	Ø90 J _s /t6	Ø45 D9/h8
3	Ø80 J _s 6/k7	Ø85 P7/h6	Ø60 H10/f8
4	Ø100 H8/j _s 7	Ø130 H7/s7	Ø50 E8/f7
5	Ø40 N8/h8	Ø50 M6/r5	Ø63 G7/h6
6	Ø60 H7/n6	Ø30 H7/u7	Ø120 H9/d8
7	Ø150 M7/h6	Ø130 T7/h7	Ø20 D8/g6
8	Ø70 K7/j _s 6	Ø140 H8/z7	Ø10 H8/d9
9	Ø56 H8/j _s 8	Ø250 H7/p6	Ø70 E9/h9
10	Ø18 M8/h7	Ø300 U8/h8	Ø65 H10/d10
11	Ø85 K7/h6	Ø220 H8/x7	Ø32 F7/h7
12	Ø160 H6/k5	Ø70 R8/h7	Ø48 C8/e7
13	Ø340 N8/h7	Ø110 H7/x7	Ø18 H11/c11
14	Ø105 H5/m4	Ø360 P8/h7	Ø22 H7/e8
15	Ø50 H7/j _s 7	Ø105 U7/h7	Ø10 H8/f7
16	Ø53 M7/h7	Ø110 H7/r5	Ø16 E8/h8
17	Ø70 H7/m6	Ø120 H7/t6	Ø20 G7/h6
18	Ø90 H8/n7	Ø150 H8/r8	Ø36 D11/h11
19	Ø100 N7/h6	Ø160 P6/h5	Ø40 H8/d8
20	Ø120 K7/h6	Ø28 T6/h6	Ø50 H9/r8
21	Ø110 H7/j _s 6	Ø180 H8/s7	Ø48 E9/h9
22	Ø130 M7/h7	Ø24 H6/p5	Ø55 F9/h8
23	Ø140 K8/h7	Ø28 U8/h8	Ø60 H6/g5
24	Ø150 H7/k6	Ø34 H6/s5	Ø63 D8/h8
25	Ø160 J _s 8/h7	Ø45 R8/h8	Ø70 H7/e7

26	Ø170 K5/h4	Ø53 H6/p5	Ø80 C9/h9
27	Ø180 M5/h5	Ø67 S6/g5	Ø90 H8/a9
28	Ø190 H5/k4	Ø75 H7/p6	Ø100 D7/h7
29	Ø200 N6/h5	Ø85 U8/h7	Ø120 H5/g4
30	Ø80 M7/h6	Ø140 R7/h6	Ø30 H10/d10
31	Ø10 H8/f8	Ø50 H7/j _s 7	Ø105 U7/h7
32	Ø16 E8/h8	Ø53 M7/h7	Ø110 H6/r5
33	Ø20 G7/h6	Ø70 H7/m6	Ø120 H7/t6
34	Ø30 H10/d10	Ø80 N7/h6	Ø140 H7/u7
35	Ø100K8/h7	Ø80 H8/u8	Ø360 F7/g6
36	Ø20 H6/m7	Ø190 J _s t6	Ø145 D9/h8
37	Ø180 J _s 6/k7	Ø185 P7/h6	Ø160 H10/f8
38	Ø10 H8/j _s 7	Ø13 H7/s7	Ø150 E8/f7
39	Ø140 N8/h8	Ø150 M6/r5	Ø163 G7/h6
40	Ø160 H7/n6	Ø130 H7/u7	Ø320 H9/d8
41	Ø50 M7/h6	Ø30 T7/h7	Ø120 D8/g6
42	Ø270 K7/j _s 6	Ø240 H8/z7	Ø210 H8/d9
43	Ø156 H8/j _s 8	Ø150 H7/p6	Ø170 E9/h9
44	Ø118 M8/h7	Ø200 U8/h8	Ø165 H10/d10
45	Ø185 K7/h6	Ø120 H8/x7	Ø132 F7/h7
46	Ø360 H6/k5	Ø370 R8/h7	Ø248 C8/e7
47	Ø40 N8/h7	Ø10 H7/x7	Ø118 H11/c11
48	Ø205 H5/m4	Ø160 P8/h7	Ø122 H7/e8
49	Ø250 H7/j _s 7	Ø305 U7/h7	Ø310 H8/f7
50	Ø153 M7/h7	Ø310 H7/r5	Ø416 E8/h8

Практична робота № 2

Тема: «Розрахунок і вибір посадок з натягом»

Практична робота № 2 включає визначення найменшого розрахункового натягу, визначення найбільшого розрахункового натягу, визначення основних елементів спряження та побудову схеми розміщення полів допусків, визначення зусилля запресування вала в отвір, визначення граничних натягів, креслення спряження в зборі та подетально.

Мета практичної роботи: засвоєння методики розрахунку та вибору посадки для нерухомого з'єднання.

Вихідні дані: номінальний діаметр спряження, зовнішній діаметр втулки, внутрішній діаметр вала, довжина з'єднання, навантаження, яке передається з'єднанням, матеріал деталей, шорсткість їх поверхонь, коефіцієнт тертя матеріалів.

Порядок виконання

1. Визначаємо найменший питомий тиск на контактуючих поверхнях вала та отвору, необхідний для передачі заданих навантажень.
2. Визначаємо найменший розрахунковий натяг, який може передати задані навантаження.
3. Визначаємо найменший допустимий натяг, який може передати задані навантаження.
4. Визначаємо найбільший допустимий питомий тиск, при якому відсутня пластична деформація на контактуючих поверхнях.
5. Визначаємо найбільший розрахунковий натяг.
6. Визначаємо величину найбільшого допустимого натягу.
7. За таблицями ДСТУ вибираємо стандартну посадку.
8. Визначаємо зусилля запресування вала в отвір.
9. За таблицями ДСТУ вибираємо граничні відхилення отвору та валу.
10. Визначаємо граничні розміри деталей та їх допуски.
11. Визначаємо граничні натяги та допуск посадки.

12. Будуємо схему розміщення полів допусків вибраної посадки.
13. Креслимо спряження в зборі та подетально із зазначенням посадки, полів допусків, граничних відхилень і шорсткості поверхонь.

Варіанти завдань до практичної роботи № 2

Таблиця 2

Вихідні дані до практичної роботи №2

№ Варіантів	Мінімальний діаметр Стержня $d_{H C}$, мм	Зовнішній діаметр втулки d_2 , мм	Внутрішній діаметр вала d_1 , мм	Довжина спряження L , мм	Матеріал деталей		Навантаження передається з'єднанням		Шорсткість поверхонь R_a , мкм		Коефіцієнт тертя f
					Втулки	Вала	Мкр, Н*м	Рос, кН	Отвір p	Вал	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	60	100	40	90	СЧ 20	Сталь 30	200	2.5	1.6	1.6	0.12
2	50	80	Суцільний	71	Сталь 40	Сталь 45	1550	-	0.80	0.80	0.13
3	200	280	150	270	Сталь 30	Вч 40	1600	-	1,6	0.80	0,10
4	80	160	40	120	Сталь 35	Сталь 40	1200	-	1,6	0,80	0,13
5	100	140	60	130	Сталь 15Х	Сталь 40Х	4000	5.0	1,6	1,6	0,12
6	40	100	Суцільний	60	СЧ 35	Сталь 35	600	-	2,5	2,5	0,11
7	63	Масивна	36	75	Сталь 20Х	ВЧ 45	1000	5.5	1,6	1,6	0,12
8	60	95	30	71	Сталь 20	Сталь 45	750	-	1,6	0,80	0,13
9	90	160	53	120	Сталь 35	Сталь 40	2000	15.0	2,5	2,5	0,12
10	95	150	60	100	БрОЦ С 5-5-5	Сталь 30	5000	-	2,5	1,6	0,10

11	63	95	Суцільний	75	Сталь 20Х	ВЧ 60	300	4.0	2,5	2,5	0,12
12	75	130	40	85	Сталь 20	Сталь 35	360	-	0,80	0,80	0,13
13	80	125	30	80	БрОЦ С 6-6-3	Сталь 30	1500	-	1,6	0,80	0,09
14	90	150	50	100	ВЧ 50	Сталь 20	1200	-	1,6	1,6	0,11
15	75	115	30	80	Сталь 25	Сталь 40	2000	-	1,6	2,5	0,12
16	60	100	Суцільний	71	СЧ 30	Сталь 20Х	800	5.0	1,6	0,80	0,12
17	63	Масивна	45	80	БрОЦ С 5-5-5	Сталь 35	250	-	1,6	1,6	0,10
18	75	150	50	125	Сталь 35	Сталь 45	300	6.0	2,5	1,6	0,13
19	180	260	140	140	ВЧ 35	Сталь 40	450	2.0	2,5	2,5	0,12
20	90	150	Суцільний	125	Сталь 20ХН	Сталь 45	1270	2.0	1,6	0,80	0,13
21	80	120	40	100	Сталь 30	Сталь 40Г	1000	15.0	0,80	1,6	0,13
22	100	160	50	80	Сталь 35	Сталь 15Х	1400	-	1,6	1,6	0,13
23	40	71	20	80	БрА Ж 9-4	Сталь 40	400	6.0	1,6	1,6	0,07
24	60	125	Суцільний	80	Сталь 20	Сталь 30Г	1000	-	1,6	1,6	0,10
25	80	130	30	90	Сталь 20ХН	Сталь 45	1200	10.0	0,80	0,80	0,10
26	75	125	36	80	Сталь 30Х	Сталь 33ХС	2500	-	2,5	1,6	0,12
27	80	140	40	71	Сталь 25	ВЧ 45	300	-	1,6	1,6	0,13
28	75	Масивна	30	90	Сталь 12ХН 3А	Сталь 40Г	1030	-	0,80	0,80	0,12

29	60	95	Суцільний	71	Сталь 20Х	Сталь 45	200	3.0	1,6	0,80	0,13
30	75	110	40	90	СЧ 35	Сталь 15Х	750		1,6	0,80	0,13
31	45	75	Суцільний	71	Сталь 40	Сталь 30Г	500	4.0	1,6	1,6	0,13
32	80	140	50	100	Сталь 20ХН	Сталь 40Х	2000	-	0,80	0,80	0,13
33	90	150	50	100	Сталь 30	Сталь 35	1150	-	1,6	1,6	0,13
34	50	80	Суцільний	90	Сталь 15Х	Сталь 50	1300	-	1,6	1,6	0,10
35	75	125	Суцільний	95	Сталь 33ХС	Сталь 45	2960	-	1,6	0,80	0,11
36	80	130	36	110	Сталь 45	Сталь 40Г	1170	-	0,80	0,80	0,12
37	90	140	40	110	Сталь 35	Сталь 35	900	10.0	2,5	2,5	0,13
38	90	150	Суцільний	100	Сталь 20Г	Сталь 30	3000	-	1,6	0,80	0,10
39	75	150	36		Сталь 15Х	Сталь 40	120	2.0	1,6	1,6	0,12
40	80	150	45	80	Сталь 20ХН 3А	Сталь 40Х	3400	-	2,5	1,6	0,12
41	36	60	Суцільний	50	Сталь 15	Сталь 35	380	-	0,80	0,80	0,13
42	45	75	Суцільний	60	Сталь 30	ВЧ 40	560	-	1,6	0,80	0,12
43	60	95	30	71	Сталь 65	Сталь 30Х	1100	-	0,80	0,80	0,13
44	50	Масивна	28	71	БрА5	Сталь 40	600	-	1,6	0,80	0,07
45	63	100	30	80	Сталь 35Л	Сталь 45	1000	-	2,5	1,6	0,13
46	80	140	40	100	Сталь 30	Сталь 35Х М	2500		1,6	1,6	0,13
47	75	140	42	90	Сталь 20	ВЧ 40	180	2.0	2,5	1,6	0,10

48	63	Масивна	32	71	БрА Ж 9-4	Сталь 40Г	700	-	1,6	0,80	0,07
49	80	125	38	110	Сталь 30	Сталь 35Х	1150	-	1,6	1,6	0,12
50	95	140	40	95	Сталь 35	Сталь 35	4100	-	2,5	2,5	0,10
51	35	75	Суцільний	48	СЧ 25	Сталь 30Г	210	1.0	1,6	0,80	0,10
52	50	100	28	67	Сталь 15Х	Сталь 40	1050	-	1,6	1,6	0,12
53	125	180	80	140	Сталь 25	Сталь 20ХН	3000	-	2,5	1,6	0,13
54	67	140	36	71	Сталь 35Л	Сталь 40Х	980	5.0	1,6	0,80	0,13
55	90	160	До	100	Сталь 35Г2	Сталь 40Г	1500	-	2,5	2,5	0,10
56	56	Масивна	Суцільний	67	СЧ 30	Сталь 35	800	-	2,5	1,6	0,10
57	71	125	32	110	БрОЦ С 5-5-5	Сталь 40	500	6.0	1,6	1,6	0,07
58	80	125	42	100	Сталь 20Х	ВЧ 60	1800	-	1,6	0,80	0,10
59	95	170	36	100	Сталь 45Г	Сталь 40Х	2500	-	0,80	0,80	0,12
60	110	200	63	125	Сталь 40Л	Сталь 38ХС	1050	9.0	2,5	,6	0,13
61	140	200	71	160	ВЧ 45	Сталь 15Х	4000	-	2,5	2,5	0,10
62	160	260	85	210	Сталь 30Г	Сталь 30Х	1500	-	1,6	1,6	0,12
63	170	240	100	200	СЧ 40	Сталь 20Х	1070	5.5	2,5	1,6	0,10
64	180	Масивна	125	200	Сталь 30	Сталь 40	6500	-	2,5	2,5	0,13
65	190	340	110	190	Сталь 25	Сталь 30Г	3000	-	2,5	1,6	0,13
66	200	320	105	240	Сталь 30Л	Сталь 35	1200	-	1,6	1,6	0,13

67	250	360	160	300	СЧ 25	Сталь 30	400	8.0	2,5	2,5	0,10
68	36	80	Суцільний	56	Сталь 20ХН	Сталь 40	800	-	2,5	1,6	0,13
69	40	75	22	67	Сталь 15Х	Сталь 45	1200	-	1,6	1,6	0,13
70	45	Масивна	18	71	Сталь 30Г	Сталь 50	450	3.0	1,6	0,80	0,10
71	50	85	Суцільний	56	Сталь 40ХН	Сталь 40Х	1650	-	0,80	0,80	0,10
72	56	100	22	80	Сталь 30Х	Сталь 45Г	1320	-	1,6	0,80	0,10
73	40	100	Суцільний	60	Сталь 20ХН	Сталь 35Х	990	8.0	1,6	1,6	0,13
74	63	125	36	80	БрА Ж 9-4	Сталь 35	860	3.5	1,6	1,6	0,07
75	71	120	40	90	ВЧ 60	Сталь 40	1040	-	2,5	1,6	0,10
76	67	125	32	71	Сталь 30Г	Сталь 20Х	580	-	1,6	1,6	0,12
77	80	120	56	100	БрОЦ С 6-6-3	Сталь 45	750	6.0	1,6	0,80	0,07
78	75	140	Суцільний	110	Сталь 40Л	ВЧ 60	1500	-	1,6	0,80	0,10
79	90	180	56	100	Сталь 15Х	Сталь 35Х	3100	-	1,6	1,6	0,13
80	80	130	45	80	Сталь 35Х М	Сталь 45Г	460	5.0	2,5	1,6	0,13
81	95	Масивна	45	120	Сталь 30	Сталь 40Г	2100	-	2,5	2,5	0,10
82	85	125	32	140	СЧ 25	Сталь 35	1250	-	1,6	2,5	0,10
83	100	160	63	110	Сталь 20ХН	Сталь 40Х	4550	-	1,6	1,6	0,13
84	150	250	90	200	Сталь 20	Сталь 30	1900	7.0	1,6	0,80	0,13

85	125	200	80	125	Сталь 35Л	Сталь 60	2500	-	1,6	1,60	0,10
86	105	200	71	125	БрОЦ С 5-5-5	Сталь 40	890	-	0,80	1,60	0,07
87	120	170	60	140	Сталь 30Л	Сталь 45	4000	10.0	1,6	0,80	0,11
88	140	220	75	140	Сталь 25	Сталь 50	650	5.0	1,6	1,6	0,13
89	110	Маси- вна	75	150	СЧ 40	Сталь 20Х	1780	-	1,6	1,6	0,12
90	130	210	Суціль- ний	150	Сталь 35Г2	Сталь 30Х	5100	-	1,6	0,80	0,11
91	160	240	90	200	Сталь 25	Сталь 40Г2	2500	-	0,80	1,6	0,12
92	200	300	125	220	Сталь 15	Сталь 35	910	3.0	2,5	1,6	0,13
93	180	250	100	180	Сталь 15Х	Сталь 40	4000	-	2,5	2,5	0,13
94	250	340	160	250	Сталь 40Г2	Сталь 40Г	8500	-	2,5	1,6	0,12
95	170	280	100	200	Сталь 40Л	Сталь 40Х	1350	-	1,6	1,6	0,11
96	190	280	100	220	СЧ 25	Сталь 30	2100	-	1,6	0,80	0,10
97	240	360	160	280	Сталь 20Г	ВЧ 45	3500	-	1,6	2,5	0,10
98	100	180	63	140	Сталь 40ХН	Сталь 45Х	3000	15.0	1,6	0,80	0,12
99	125	200	75	130	Сталь 30	Сталь 35	4500	-	0,80	1,6	0,10
100	160	260	100	180	Сталь 40ХС	Сталь 50Г	6500	-	2,5	1,6	0,13

Практична робота № 3

Тема: «Розрахунок і вибір посадок із зазором для підшипників ковзання»

Практична робота № 3 включає визначення оптимального зазору в спряженні, вибір стандартної посадки, визначення коефіцієнта відносної точності, визначення мінімального зазору, який враховує шорсткість поверхонь з'єднання та температурні деформації підшипника і вала, визначення дійсного значення мінімальної товщини масляного шару, визначення коефіцієнта нерозривності масляного шару, побудову схеми розміщення полів допусків, призначення вид фінішної обробки вала та втулки.

Мета практичної роботи: засвоєння методики розрахунку та вибору посадки для підшипників ковзання.

Вихідні дані: номінальний діаметр спряження, довжина з'єднання, число обертів вала, радіальне навантаження, динамічна в'язкість масла при робочій температурі, шорсткість поверхонь отвору так вала.

Порядок виконання

1. Визначаємо оптимального зазору в спряженні.
2. Вибираємо стандартну посадку по таблицях ДСТУ.
3. Визначаємо коефіцієнт відносної точності.
4. Визначаємо мінімальний зазор, який враховує шорсткість поверхонь з'єднання та температурні деформації підшипника і вала.
5. Визначаємо дійсне значення мінімальної товщини масляного шару.
6. Визначаємо коефіцієнт нерозривності масляного шару.
7. За таблицями ДСТУ вибираємо стандартну посадку.
8. За таблицями ДСТУ вибираємо граничні відхилення отвору та валу.
9. Визначаємо граничні розміри деталей та їх допуски.
10. Будуємо схему розміщення полів допусків вибраної посадки.

11. Креслимо спряження в зборі та подетально із зазначенням посадки, полів допусків, граничних відхилень і шорсткості поверхонь.
12. Призначаємо вид фінішної обробки вала та втулки

Варіанти завдань до практичної роботи № 3

Таблиця 3

Вихідні дані до практичної роботи №3

№ варіанта	Номинальний діаметр спряження $d_{н,с}$, мм	Довжина спряження L , мм	Частота обертання n , xv^{-1}	Динамічна в'язкість масла $\mu \cdot 10^{-3}$, Па · с	Радіальне навантаження R , кН	Шорсткість поверхонь R_a , мкм	
						втулки	вала
1	60	50	700	20	1,0	1,60	0,80
2	60	80	1600	20	5,0	0,80	1,60
3	30	20	1500	40	0,3	0,80	0,80
4	50	50	1200	15	1,2	0,80	0,80
5	50	40	1350	20	1,6	0,80	0,80
6	50	30	1000	20	0,6	0,80	0,80
7	70	60	2000	10	4,0	0,80	0,80
8	70	40	800	40	4,0	0,80	0,80
9	70	60	800	20	1,5	1,60	0,80
10	70	50	3000	30	10,0	0,80	0,80
11	80	80	3200	20	15,0	1,60	0,80
12	80	160	1500	20	30,0	1,60	0,80
13	80	40	3000	40	8,0	1,60	0,80
14	90	50	800	20	4,0	0,80	0,80
15	90	63	900	30	4,0	1,60	1,60
16	40	20	4500	30	0,6	1,60	0,80
17	40	50	800	30	1,0	0,80	0,80
18	40	30	2500	20	0,9	0,80	0,80
19	36	30	5000	30	1,0	1,60	0,80
20	30	45	1500	30	0,5	1,60	0,80
21	130	100	1500	20	40,0	1,60	0,80

22	100	50	3400	40	6,5	0,80	0,40
23	120	80	8000	20	70,0	1,60	1,60
24	25	20	4500	40	1,0	0,80	0,40
25	45	36	1400	20	0,9	0,80	0,80
26	90	100	910	20	13,0	1,60	0,80
27	63	75	1200	25	10,0	0,80	0,80
28	40	60	3000	30	7,2	0,80	0,80
29	38	38	2000	40	1,5	1,60	0,80
30	48	60	6000	40	15,0	1,60	0,80
31	53	53	850	20	0,7	1,60	1,60
32	60	75	1100	30	5,0	1,60	0,80
33	67	60	1800	40	9,0	1,60	0,80
34	71	80	2500	25	25,0	0,80	0,80
35	75	60	3800	20	8,0	1,60	1,60
36	85	80	1370	30	12,0	1,60	0,80
37	90	71	560	35	4,2	1,60	1,60
38	95	95	2600	40	45,0	1,60	1,60
39	100	120	700	20	12,0	1,60	1,60
40	ΠΟ	100	1940	25	18,0	2,50	1,60
41	120	100	940	30	9,0	2,50	2,50
42	125	150	680	35	25,0	2,50	1,60
43	130	160	910	40	35,0	2,50	2,50
44	140	180	1440	20	50,0	2,50	2,50
45	150	150	420	25	20,0	2,50	1,60
46	160	80	500	30	10,0	1,60	1,60
47	170	100	760	15	15,0	1,60	1,60
48	180	220	720	20	60,0	2,50	2,50
49	190	170	750	20	46,0	2,50	2,50
50	200	160	1000	15	38,0	2,50	2,50

Практична робота № 4

Тема: «Розрахунок перехідних посадок на ймовірність отримання натягів і зазорів»

Практична робота № 4 включає визначення допуску отвору та валу і граничні відхилення розмірів з'єднувальних деталей, побудову схеми розміщення полів допусків посадки, визначення максимальних натягів і зазорів та їхні середні значення, визначення середньоквадратичного відхилення посадки, визначення границі інтегрування інтегральної функції, визначення ймовірності появи натягів і зазорів у заданій посадці, визначення відсоткової ймовірності появи з'єднань з натягом і зазором, побудову кривої Гаусса, з вказанням границь інтегрування і площ, які характеризують ймовірність отримання з'єднань з натягом та зазором.

Мета практичної роботи: навчитись визначати ймовірність отримання натягів і зазорів у перехідних посадках.

Вихідні дані: номінальний діаметр спряження, найменування посадок, клас точності (квалітет) кожної деталі, система (валу, отвору чи комбінована). Дані беремо з практичної роботи № 1 (перехідна посадка).

Особливості перехідних посадок

Перехідні посадки мають наступні особливості:

- в спряженні можуть утворюватись як натяги, так і зазори близькі до нуля;
- застосовуються вони тільки точних квалітетах (4^й...8^й);
- застосовуються як центрувальні посадки, які повинні бути взаємно нерухомі в процесі роботи;
- використовуються для нерухомих, але роз'ємних з'єднань так як вони повинні гарантувати їх легке збирання та розбирання;
- потребують, як правило, додаткового кріплення з'єднання болтами, штифтами, шпонками тощо.

Трудоемкість складання і розбирання таких з'єднань і їх характер визначається ймовірністю отримання в них зазорів і натягів.

При визначенні ймовірних натягів і зазорів виходять із закону нормального розподілу деталей при їх виготовленні (закон Гаусса), тобто приймається, що поля розсіювання розмірів валів і втулок(отворів) відповідно рівні допускам на обробку.

Порядок виконання

1. Визначаємо допуску отвору та валу і граничні відхилення розмірів з'єднувальних деталей.
2. Будуємо схему розміщення полів допусків посадки.
3. Визначаємо максимальні натяги і зазори та їхні середні значення.
4. Визначаємо середньоквадратичного відхилення посадки.
5. Визначаємо границі інтегрування інтегральної функції.
6. Визначаємо ймовірності появи натягів і зазорів у заданій посадці.
7. Визначаємо відсоткову ймовірності появи з'єднань з натягом і зазором.
8. Будуємо криву Гаусса, з вказанням границь інтегрування і площ, які характеризують ймовірність отримання з'єднань з натягом та зазором.

Практична робота № 5

Тема: : «Розрахунок і вибір посадок підшипників кочення»

Практична робота № 5 включає визначення за номером підшипника його конструктивних розмірів: зовнішній діаметр, внутрішній діаметр, ширину кільця та координати фасок, а за класом точності-ступінь точності (квалітет) виготовлення посадочних поверхонь під зовнішнє та внутрішнє кільце підшипника, розрахунок інтенсивності радіального навантаження посадочної поверхні для циркуляційно навантаженого кільця, вибір посадки спряжених деталей з циркуляційним навантаженням кільця підшипника, вибір посадки спряжених деталей з місцевим навантаженням кільця підшипника, визначення граничних відхилень розмірів внутрішнього та зовнішнього кілець підшипника, вала і отвору корпусу, побудову схеми розміщення визначених полів допусків, креслення ескізів спряження, включаючи подетальне з вказанням посадок, граничних відхилень, відхилень форми та шорсткості поверхні.

Мета практичної роботи: засвоїти методику розрахунку та вибору посадок кілець підшипників кочення зі спряжуваними деталями.

Вихідні дані: номер шарикопідшипника, клас точності, радіальне навантаження, характер навантаження, обертаюче кільце підшипника, діаметр отвору вала, діаметр зовнішньої поверхні корпусу.

Порядок виконання

1. Визначаємо за номером підшипника його конструктивні розміри.
2. Розраховуємо інтенсивність радіального навантаження поверхні корпусу чи вала.
3. Вибираємо за таблицями по знайдений інтенсивності та квалітету виготовлення посадочної поверхні посадку зовнішнього кільця в корпус чи внутрішнього кільця на вал.
4. За конструктивними особливостями деталі, характером навантаження та квалітетом виготовлення посадочної

поверхні вибираємо посадку внутрішнього кільця підшипника на вал чи зовнішнього кільця в корпус.

5. Визначаємо граничні відхилення розмірів внутрішнього та зовнішнього кілець підшипника, вала і отвора корпусу.
6. Будуємо схеми розміщення полів допусків кілець підшипника та спряжених деталей.
7. Викреслюємо підшипниковий вузол у зборі та подетально із зазначенням посадок, граничних відхилень і відхилень від правильної геометричної форми. Вказуємо шорсткість посадочних поверхонь вала та отвору корпусу.

Варіанти завдань до практичної роботи № 5

Таблиця 4

Вихідні дані до практичної роботи №5

№ варіанта	№ підшипника	Клас точності підшипника	Радіальне навантаження R, кН	Обертаюче кільце підшипника внутрішнє(1) або зовнішнє(2)	Діаметр отвора вала, зовнішньої поверхні корпусу, мм		Характер навантаження k_p
					$d_{\text{отві}}$	$D_{\text{корп}}$	
1	415	6	18,0	1	55	-	1,8
2	416	0	4,1	1	70	210	1,0
3	417	6	13,0	2	-	250	1,8
4	418	0	50,0	2	30	260	1,0
5	204	6	10,0	2	-	масивний	1,0
6	205	0	4,0	I	суцільний	-	1,0
7	206	0	8,0	1	20	-	1,0
8	207	6	6,5	2	-	90	1,8
9	208	6	12,0	2	-	масивний	1,8
10	209	0	4,0	I	25	-	1,0
11	210	0	8,0	I	40	-	1,8
12	211	6	5,0		-	120	1,0
13	212	6	13,0	2	-	масивний	1,8
14	213	0	15,0	i	35	-	1,8

15	214	0	9,0	I	25	-	1,0
16	215	0	10,0	2	-	180	1,0
17	216	6	4,5	I	суцільний	-	1,8
18	217	6	5,8	1	60	-	1,0
19	218	0	16,0	2	-	масивний	1,0
20	219	0	8,0	2	-	200	1,8
21	220	6	6,0	I	60	-	1,8
22	406	0	13,0	i	20	-	1,0
23	407	6	12,5	2	25	140	1,8
24	408	6	8,6	I	30	130	1,8
25	409	0	5,6	I	суцільний	-	1,0
26	304	0	6,2	2	-	масивний	1,8
27	305	6	4,2	I	15	-	1,0
28	306	6	2,5	I	суцільний	-	1,8
29	307	0	11,0	2	20	100	1,0
30	308	0	3,0	2	-	105	1,8
31	309	6	7,5	1	25	-	1,0
32	310	6	9,4	1	35		1,8
33	311	0	20,0	2	-	масивний	1,0
34	312	0	12,0	2	-	150	1,8
35	313	6	8,5	1	40	-	1,0
36	314	6	5,0	I	суцільний	-	1,8
37	315	0	6,8	2	60	200	1,0
38	316	0	12,3	2		220	1,8
39	317	6	25,0	1	5	210	1,0
40	318	6	30,0	I	60	-	1,8
41	319	0	18,0	2	-	230	1,0

Практична робота № 6

Тема: «Розрахунок розмірних ланцюгів»

Практична робота № 6 включає розрахунок розмірного ланцюга методом «максимум-мінімум» та ймовірнісним методом.

Метод «максимум-мінімум» включає визначення коефіцієнта точності розмірного ланцюга, визначення квалітету виготовлення ланок, граничні відхилення яких невідомі, визначення допусків на виготовлення всіх ланок, за винятком однієї, яку залишають як коректуючи, визначення граничних відхилень коректуючого розміру, перевірку правильності знайдених граничних відхилень.

Ймовірносний метод включає визначення коефіцієнта точності розмірного ланцюга, визначення квалітету виготовлення ланок, допуски яких невідомі, визначення допусків на виготовлення всіх ланок, за винятком однієї, яку залишають як коректуючи, визначення допуску коректуючої ланки, визначення координати середини поля допуску коректуючої ланки, визначення граничних відхилень коректуючої ланки, визначення правильності знайдених граничних відхилень.

Мета практичної роботи: навчитись складати складати розмірні ланцюги, виконувати розрахунки допусків та граничних відхилень на складові ланки методом «максимум-мінімум» та ймовірнісним методом.

Вихідні дані: креслення вузла, замикаюча ланка, розмір і відхилення замикаючої ланки.

Порядок виконання методом «максимум-мінімум»

1. Викреслюємо заданий вузол із вказанням всіх номінальних розмірів і замикаючої ланки.
2. Перевіряємо правильність складання розмірного ланцюга.
3. Визначаємо коефіцієнт точності розмірного ланцюга.
4. Визначаємо за коефіцієнтом точності квалітет виготовлення складових ланок.
5. Визначаємо відповідно до вибраного квалітету допуски та граничні відхилення на виготовлення всіх невідомих

ланок розмірного ланцюга, крім однієї, яку залишаємо як коректуючу.

6. Визначаємо відхилення і допуск коректуючої ланки.
7. Перевіряємо правильність знайдених граничних відхилень.

Порядок виконання ймовірнісним методом.

1. Викреслюємо заданий вузол із вказанням всіх номінальних розмірів і замикаючої ланки.
2. Перевіряємо правильність складання розмірного ланцюга.
3. Визначаємо коефіцієнт точності розмірного ланцюга.
4. Визначаємо за коефіцієнтом точності квалітет виготовлення складових ланок.
5. Визначаємо відповідно до вибраного квалітету допуски та граничні відхилення на виготовлення всіх невідомих ланок розмірного ланцюга, крім однієї, яку залишаємо як коректуючи.
6. Визначаємо допуск коректуючої ланки.
7. Визначаємо координату середини поля допуску коректуючої ланки.
8. Визначаємо граничні відхилення коректуючої ланки.
9. Перевіряємо правильність знайдених граничних відхилень.

Варіанти завдань до практичної роботи № 6

Таблиця 5

Вихідні дані до практичної роботи №6

№ варіанта	№ рисунка	Замикаюча ланка	Розмір замикаючої ланки
1	1	A_{Σ}	$4^{+0,8}$
2	1	B_{Σ}	$3 \pm 0,8$
3	1	B_{Σ}	$4_{-0,5}^{+0,3}$
4	1	D_{Σ}	$1 \pm 0,7$
5	1	Γ_{Σ}	$1 \pm 0,5$
6	1	E_{Σ}	$5 \pm 0,4$
7	1	I_{Σ}	$2_{+0,2}^{+0,7}$

8	2	A_{Σ}	$1 \pm 0,5$
9	2	B_{Σ}	$5^{+1,5}_{-0,4}$
10	2	B_{Σ}	$5^{+0,5}_{-0,8}$
11	2	Γ_{Σ}	$1^{+0,8}_{-0,4}$
12	2	Δ_{Σ}	$1^{+0,2}_{-0,7}$
13	2	E_{Σ}	$2 \pm 0,5$
14	3	A_{Σ}	$48^{+0,4}_{-0,8}$
15	3	B_{Σ}	$20 \pm 0,6$
16	3	B_{Σ}	$2^{+1,5}$
17	3	Γ_{Σ}	$4^{+0,1}_{-0,4}$
18	3	Δ_{Σ}	$3 \pm 0,6$
19	3	E_{Σ}	$4^{+0,8}_{-0,4}$
20	3	\mathcal{K}_{Σ}	$7^{+0,5}_{-1,0}$
21	4	A_{Σ}	$2 \pm 0,5$
22	4	B_{Σ}	$2^{+0,02}_{-0,40}$
23	4	B_{Σ}	$2^{+0,1}_{-0,4}$
24	4	Γ_{Σ}	$4^{+0,1}_{-0,4}$
25	4	Δ_{Σ}	$4 \pm 0,5$
26	4	E_{Σ}	$1^{+0,4}_{-0,3}$
27	5	A_{Σ}	$43^{+0,15}_{-0,39}$
28	5	B_{Σ}	$0,75 \pm 1,0$
29	5	B_{Σ}	$2^{+0,4}$
31	5	Γ_{Σ}	$4^{+0,8}_{-0,1}$
32	5	Δ_{Σ}	$3 \pm 0,5$
33	5	E_{Σ}	$8^{+0,5}_{-0,1}$
34	1	A_{Σ}	$4^{+1,0}_{-0,5}$
35	1	B_{Σ}	$3^{+0,7}_{-0,2}$
36	1	B_{Σ}	$4 \pm 1,0$
37	1	Γ_{Σ}	$1^{+0,1}_{-1,4}$
38	1	Δ_{Σ}	$1_{-1,0}$
39	1	E_{Σ}	$5^{+1,0}_{-0,1}$
40	1	\mathcal{H}_{Σ}	$2 \pm 0,5$
41	2	A_{Σ}	$1^{+1,0}_{-0,5}$
42	2	B_{Σ}	$5 \pm 0,6$

43	2	B_{Σ}	$5_{-0,9}$
44	2	Γ_{Σ}	$1 \pm 0,9$
45	2	Δ_{Σ}	$1_{+0,2}^{+1,6}$
46	2	E_{Σ}	$2^{+1,5}$
47	3	A_{Σ}	$48_{-1,5}^{+0,1}$
48	3	B_{Σ}	$20_{-0,9}$
49	3	B_{Σ}	$2_{-1,6}^{+0,5}$
50	3	Γ_{Σ}	$4 \pm 0,4$
51	3	Δ_{Σ}	$3_{-0,1}^{+1,5}$
52	3	\mathcal{K}_{Σ}	$7 \pm 0,5$
53	3	Π_{Σ}	$14_{-0,8}^{+0,4}$
54	4	A_{Σ}	$2_{-0,5}^{+0,9}$
55	4	B_{Σ}	$2 \pm 0,3$
56	4	B_{Σ}	$2 \pm 0,35$
57	4	Γ_{Σ}	$4 \pm 0,4$
58	4	Δ_{Σ}	$4^{+0,8}$
59	4	E_{Σ}	$1 \pm 0,25$
60	5	A_{Σ}	$43^{+0,6}$
61	5	B_{Σ}	$0,75_{+0,6}^{+2,0}$
62	5	B_{Σ}	$2_{-0,8}$
63	5	Γ_{Σ}	$4 \pm 0,6$
64	5	Δ_{Σ}	$3_{+0,4}^{+0,1}$
65	5	E_{Σ}	$8 \pm 0,4$
66	1	A_{Σ}	$4_{-1,2}$
67	1	B_{Σ}	$3_{+0,3}^{+1,5}$
68	1	B_{Σ}	$4_{-1,4}$
69	1	Γ_{Σ}	$1_{+1,3}$
70	1	Δ_{Σ}	$1_{+0,2}^{+1,0}$
71	1	E_{Σ}	$5_{-1,5}$
72	1	Π_{Σ}	$2_{-1,5}^{-0,2}$
73	2	A_{Σ}	$1_{-0,8}$
74	2	B_{Σ}	$5_{+0,4}^{+2,0}$
75	2	B_{Σ}	$5^{+1,5}$
76	2	Γ_{Σ}	$1_{-1,5}$

77	2	Δ_{Σ}	$1_{-1,5}^{-0,3}$
78	2	E_{Σ}	$2_{-0,75}$
79	3	A_{Σ}	$48_{+0,5}^{+2,5}$
80	3	B_{Σ}	$20^{+1,5}$
81	3	B_{Σ}	$2_{-3,0}^{-0,5}$
82	3	Γ_{Σ}	$4_{+0,3}^{+1,5}$
83	3	Δ_{Σ}	$3_{-1,0}^{-0,1}$
84	3	E_{Σ}	$4 \pm 0,5$
85	3	\mathcal{K}_{Σ}	$7^{+1,3}$
86	3	\mathcal{H}_{Σ}	$17 \pm 0,8$
87	4	A_{Σ}	$2_{-1,7}$
88	4	B_{Σ}	$2^{+1,0}$
89	4	B_{Σ}	$2_{-1,0}$
90	4	Γ_{Σ}	$4_{-0,1}^{+0,5}$
91	4	Δ_{Σ}	$4_{-0,6}$
92	4	E_{Σ}	$1^{+0,35}$
93	5	A_{Σ}	$43_{+0,4}^{+0,9}$
94	5	B_{Σ}	$0,75_{-1,7}$
95	5	B_{Σ}	$2 \pm 0,6$
96	5	Γ_{Σ}	$4_{+0,5}^{+2,0}$
97	5	Δ_{Σ}	$3_{-0,8}^{-0,1}$
98	5	E_{Σ}	$8_{-1,2}$
99	1	Δ_{Σ}	$1_{-2,0}^{-0,2}$
100	2	Γ_{Σ}	$1_{+0,5}^{+2,5}$

Практична робота № 7

Тема: : «Допуски і посадки різьбового з'єднання»

Практична робота № 7 включає розшифровку умовного позначення різьбових з'єднань, визначення за зовнішнім діаметром крок різьби, визначення номінального значення середнього та внутрішнього діаметра, визначення граничні відхилення на зовнішні, середні та внутрішні діаметри зовнішньої і внутрішньої різьб, визначення граничні діаметри зовнішньої та внутрішньої різьб і допуски, побудову схем розміщення полів допусків різьбового з'єднання, викреслювання різьбового з'єднання в зборі та подетально із зазначенням параметрів, посадок і полів допусків.

Мета практичної роботи: навчитись розшифровувати умовні позначення різьбових з'єднань, визначати номінальні, граничні значення середнього, внутрішнього та зовнішнього діаметрів зовнішньої та внутрішньої різьб, крок різьби, допусків, будувати схеми розміщення полів допусків різьбового з'єднання і позначити посадки, поля допусків на кресленнях.

Вихідні дані: умовне позначення різьбового з'єднання.

Порядок виконання

1. Розшифровуємо умовне позначення різьбового з'єднання, зазначивши тип різьбового з'єднання, крок різьби, діаметр, посадку та її характер, поля допусків на зовнішній, внутрішній та середній діаметри внутрішньої і зовнішньої різьб.
2. Визначаємо за зовнішнім діаметром крок різьби (за таблицями стандартів).
3. Визначаємо за таблицями стандартів номінальні значення середнього і внутрішнього діаметрів.
4. Визначаємо за таблицями стандартів граничні відхилення (es, ei, ES, EI) на зовнішні (d, D), середні (d_2, D_2) та внутрішні (d_1, D_1) діаметри зовнішньої і внутрішньої різьб.
5. Визначаємо граничні діаметри зовнішньої ($d_{max}, d_{min}, d_{2max}, d_{2min}, d_{1max}, d_{1min}$) та внутрішньої ($D_{min}, D_{2max}, D_{2min}, D_{1max}, D_{1min}$) різьб і допуски ($T_d, T_{d2}, T_{D2}, T_{D1}$).

6. Будуємо схеми розміщення полів допусків різьбового з'єднання.
7. Викреслюємо різьбового з'єднання в зборі та подетально із зазначенням параметрів, посадок і полів допусків.

Варіанти завдань до практичної роботи № 7

Таблиця 6

Вихідні дані до практичної роботи №7

№ варіанта	Умовне позначення посадки різьбового з'єднання
1	M20x1,5-2H5C/2r
2	M39-5H/4h
3	M45x3-6H/g-40
4	M60LH-4H5H/4g
5	M12x1,25-5H6H/4jk
6	M24-2H4C(3)/3n(3)
7	M6x0,5-5H/5g6g-1,5
8	M30-7H/7g6g
9	M16x1.5-3H6H/2m
10	M3-6G/6e-5
11	M64x4-4H5h 6h-10
12	M12-2H5C(2)/3P(2)
13	M48x2-7G/6h-30
14	M1,6-6H/6f
15	M10LH-7H/8g
16	M42-5H6H/4jh
17	M4-5H/5h6h-2
18	M18x2-2H5C/2r
19	M2,5-6H/6g
20	M68x4-6G/6h-60
21	M8LH-4H5H/4g
22	M22x2-4H6H/4j
23	M2-5G/5g6g

24	M52x3-5H/4g-10
25	M33x2-2H4C(3)/3n(3)
26	M5-6H/6d
27	M27x2-3H6H/2m
28	M1,8-6G/6h
29	M36x1-5G/5h6h
30	M20-2H5C/2r
31	M39x3-5H6H/4jh
32	M45x1,5-7H/7g6g-45
33	M64x4LH-6H/6e
34	M12-3H6H/2m
35	M24x2-2H5C(2)/3p(2)
36	M6-6H/5h4h-10
37	M30x1-5H/4g
38	M16LH-7H/8g
39	M60x3-6G6d
40	M14x1.5-5H6H/4jk
41	M48-6H/6f-8
42	M10x1,25-2H5D(2)/3P(2)
43	M42x3-8H/9g8g
44	M18-4H6H/4j
45	M68x2-5H/4g
46	M8x1-2H5D/2r
47	M22LH-7H/7e6e-40
48	M5-4H6H/4jk
49	M27x1,5-6G/6f
50	M16x1-4H5H/4g
51	M64x2-8H/7e6e-30
52	M14-2H4C(3)/3n(3)
53	M48LH-5H/5g6g-20
54	M4x0,5-6H/6g
55	M39-5H6H/4jh

56	M5-2H5D(2)/3p(2)
57	M36x3-8H/9g8g-40
58	M1,8x0,2-6H/6g
59	M52LH-7H/7e6e-80
60	M20x2-5H5C/2r
61	M45-5H/5h6h-20
62	M18x1,5-4H6H/4j
63	M6x0,75-6G/6f
64	M30x2-2H5C(2)/3p(2)
65	M16x0,5-7H/7g6g-10
66	M64x3-7G/8g
67	M14LH-4H5H/4g
68	M48x1,5-8H/7e6e
69	M1,6x0,2-5H/6d
70	M10-3H6H/2m
71	M42x3-2H4C(3)/3n(3)
72	M18x0,75-6H/6e
73	M2,5x0,35-6H/7g6g
74	M68-4H/5g6g-30
75	M8x0,5LH-5G/5h6h
76	M22-5H6H/4j
77	M2x0,25-6G/6f
78	M39x3-2H5C(2)/3p(2)
79	M52x1,5-7H/6e
80	M33-5H6H/4jh
81	M16x1-7G/6d
82	M27-2H4C(3)/3n(3)
83	M2,2x0,25-6H/6g
84	M36x3-4H5H/6f-40
85	M45-7H/8g
86	M30-4H6H/4j
87	M16x1,5-2H5C/2r

88	M64x1-6H/6h
89	M14x1-6G/6d-12
90	M48X3LH-4H5H/4g
91	M10x0,75-5H/5g6g
92	M42x2-7H/7g6g-30
93	M18x1-7G/8g
94	M68LH-5G/5h6h
95	M8-5H6H/4jk
96	M22x1,5-2H5C(3)/3n(3)
97	M33x2-7/7e6e-28
98	M2,2-4H5H4g
99	M36-5H6H/4jh
100	M6-2H5D/2r

Практична робота № 8

Тема : «Допуски і посадки шліцевого з'єднання»

Практична робота № 8 включає розшифровку умовного позначення шліцевих з'єднань, визначення за умовним позначенням шліцевого з'єднання поля допусків основних його елементів, побудову схеми розміщення полів допусків спряжених деталей для центруючого та нецентруючих елементів, викреслювання шліцевого з'єднання в зборі та подетально із зазначенням усіх параметрів, посадок і полів допусків, граничних відхилень та умовних позначень.

Мета практичної роботи: навчитись розшифровувати умовні позначення шліцевих з'єднань, вибирати за таблицями стандартів граничні відхилення на центруючі та нецентруючі елементи шліцевого з'єднання, визначати зазори і натяги в утворених посадках.

Вихідні дані: умовне позначення шліцевого з'єднання.

Порядок виконання

1. Розшифровуємо умовне позначення шліцевого з'єднання.
2. Визначаємо за умовним позначенням шліцевого з'єднання поля допусків основних його елементів, а за таблицями ДСУ- граничні відхилення на їх виготовлення.
3. Визначаємо за таблицями стандартів номінальні значення середнього і внутрішнього діаметрів.
4. Будуємо схеми розміщення полів допусків спряжених деталей для центруючого та нецентруючих елементів.
5. Викреслюємо шліцеве з'єднання в зборі та подетально із зазначенням усіх параметрів, посадок, полів допусків, граничних відхилень та умовних позначень.

Варіанти завдань до практичної роботи № 8

Таблиця 7

Вихідні дані до практичної роботи №8

№ варіанта	Умовне позначення посадки шліцевого з'єднання
1	D-6x23 x26H7/f7 x6F8/e8
2	d-6x11H8/E 8x14 x3D9/h9
3	B-10x16 x20 x2,5F8/j _s 7
4	D-6x26 x30H7/j _s 6x6D9/e8
5	d-6x13H7/g6x16 x3,5F10/j _s 7
6	b-10x18 x23 x3D9/f8
7	D-6x28 x32H7/h7x7F8/f8
8	d-6x16H7/h7x20 x4F8/k7
9	D-10x21 x26H7/j _s 6x3F8/h9
10	d-8x32H7/j _s 6x36 x6F10k7
11	b-6x18x22x5D9/f8
12	D-10x23x29H7/n6x4D9/j _s 7
13	d-8x36H8/e8x40 x7F8/f8
14	B6x21 x25x5F10/d9
15	D10x26x32H7/f7
16	d-8x42H7/g6x46 x8H8/j _s 7
17	b-6x23x28x6D9/e8
18	D-10x28x35H7/g6x4D9/e8
19	d/8x46H7/h7x50x9F8/k7
20	b-6x26x32x6F10/f8
21	D-10x32x40H7/h7x5D9/j _s 7
22	d-8x52H7/j _s 6x58 x10F10/e8
23	b-6x28x34x7D9/f8
24	D-10x36x45H7/j _s 6x5F8/e8
25	d-8x56H7/j _s 7x62
26	b-8x32x38x6F10/f8
27	D-10x42x52H7/n6x6D9/h8

28	d-8x62H7/n6x68x12F10/f8
29	b-8x36x42x7F8/j _s 7
30	D-10x46x56H8/e8x7F8/h9
31	d-10x72H8/e8x78x12D9/k7
32	b-8x42x48x8F10/h9
33	D-16x52x60H7/f7x5F8/j _s 7
34	d-10x82H7/f7x88x12D9/h7
35	b-8x46x54x909/j _s 7
36	D-16x56x65H7/g6x5F8/f7
37	d-10x92H7/g6x98x14F8/k7
38	b-8x52x60x10D9/f8
39	D-16x62x72H7/h7x6F8/j _s 7
40	d-10x102H7/j _s 6x108x16H8/j _s 7
41	b-8x56x65x10F10/f8
42	D-16x72x82H7/j _s 6x7D9/h9
43	d-10x112H7/h7x120x18F10/k7
44	b-8x62x72x12F8/f8
45	D-20x82x92H7/n6x6D9/j _s 7
46	d-6x23H7/j _s 7x26x6H8/h8
47	b-10x72x82x12F10/h9
48	D-20x92x102H8/e8x7D9/h9
49	d-6x26H7/n6x30x6D9/e9
50	b-10x82x92x12F8/f8
51	D-20x102x115H7/f7x8F8/j _s 7
52	d-6x28H8/e8x32x7F8/f7
53	b-10x92x102x14F10/d9
54	D-20x112x125H7/g6x9D9/e8
55	d-8x32H7/f7x36x6F8/k7
56	b-10x102x112x16F8/h9
57	D-10x16x20H7/h7x2,5D9/j _s 7
58	d-8x36H7/g6x40x7D9/k7
59	b-10x112x125x18F8/j _s 7

60	D-10x18x23H7/j _s 6x3D9/h9
61	d-8x42H7/x46x8F10/e8
62	b-6x11x14x3F8/f8
63	D-10x21x26H7/n6x3D9/j _s 7
64	d-8x46H7/j _s 6x50x9H8/h8
65	b-6x13x16x3,5F10/d9
66	D-10x23x29H8/e8x7F8/f7
67	d-8x52H7/j _s 7x58x10D9/e9
68	b-6x16x20x4F10/f8
69	D-10x2x32H7/f7x4F8/j _s 7
70	d-8x56H7/n6x62x10F10/h9
71	b-6x18x22x5D9/f8
72	D-10x28x35H7/g6x4D9/h8
73	d-8x62H8/e8x68x12F8/k7
74	b-6x21x25x5F8/h9
75	D-10x32x40H7/h7x5D9/j _s 7
76	d-10x72H7/f7x78x12F10/e9
77	b-6x23x28x6F8/j _s 7
78	D-10x36x45H7/j _s 6x5D9/h9
79	d-10x82H7/g6x88x12F10/j _s 7
80	b-6x26x32x6F8/f8
81	D-10x42x52H7/n6x6D9/f7
82	d-10x92H7/h7x98x14F10/e8
83	b-6x28x34x4F8/e9
84	D-10x46x56H8/e8x7F8/f7
85	d-10x102H7/j _s 6x108x16D9/h9
86	b-8x32x38x6D9/e8
87	D-16x52x60H7/f7x5F8/j _s 7
88	d-10x112H7/j _s 7x120x18F10/k7
89	b-8x36x42x7D9/f8
90	D-16x56x65H7/g6x5D9/h8
91	d-8x42H7/n6x48x8F10/e9

92	b-6x62x72x6F8/e8
93	D-8x46x54H7/h7x9D9/j _s 7
94	d-16x72H8/e8x82x7F8/k7
95	b-8x56x65x10F10/f8
96	D-20x82x92H7/j _s 6x6D9/h8
97	d-10x72H7/f7x82x12F10/j _s 7
98	b-20x102x115x8F8/j _s 7
99	D-10x102x112H7/n6x16D9/h9
100	d-20x112H7/g6x125x9D9/k7

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.