

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 20.09.2024 13:52:49
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d42601ce91e71ca6b75e945d744c91da56b089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра механики, мехатроники и робототехники

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Локтионова
2022 г.

« 1 » 03



ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕРВИСНЫХ РОБОТОВ

Методические указания по выполнению лабораторных работ
для студентов направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Курск 2022

УДК 62.83

Составители: А.В. Мальчиков

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Е.Н. Политов

Проектирование сервисных роботов: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Проектирование сервисных роботов» для студентов направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.В. Мальчиков. Курск, 2022. 29 с.

Содержатся сведения по вопросам проектирования и подготовки конструкторской документации на отдельные узлы и механизмы сервисных роботов. Приводятся примеры выполнения лабораторных работ, краткие теоретические положения и контрольные вопросы для защиты.

Предназначены для студентов направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1\16
Усл.печ.л. 1,69. Уч.изд.л. 1,53. Тираж 20 экз. Заказ. 981 Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г.Курск, ул.50 лет Октября, 94.

Содержание

Лабораторная работа №1. Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства (муфты упругой втулочно-пальцевой) с помощью системы автоматизированного проектирования	4
Лабораторная работа №2. Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства (муфты продольно-свёртной) с помощью системы автоматизированного проектирования	12
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	28

Лабораторная работа №1. Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства (муфты упругой втулочно-пальцевой) с помощью системы автоматизированного проектирования

Цель работы: разработать полный комплект конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования.

Задачи работы:

1. Разработать трёхмерную модель муфты упругой втулочно-пальцевой, включающую в себя трёхмерные модели деталей, входящих в данное изделие.
2. Разработать комплект конструкторской документации на изделие в соответствии со стандартами ЕСКД.

1.1 Теоретические сведения

Внешний вид муфты упругой втулочно-пальцевой приведён на рисунке 1.1

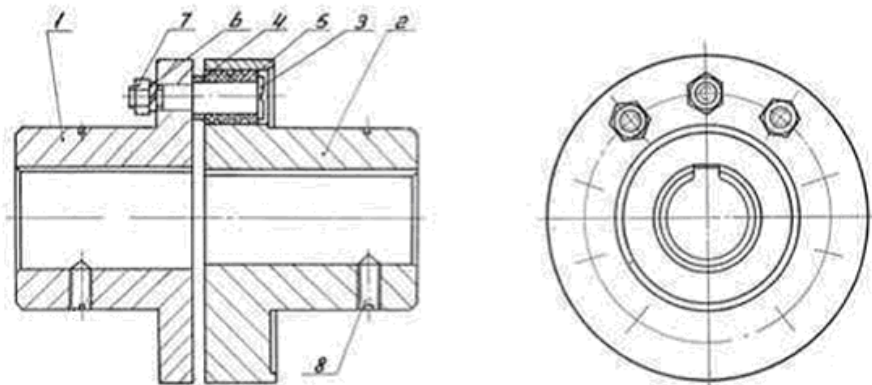


Рисунок 1.1 – Внешний вид муфты упругой втулочно-пальцевой: 1, 2 – полумуфты; 3 - палец; 4 – втулка распорная; 5 – втулка упругая (допускается выполнять набор колец); 6 – шайба (гровер); 7 – гайка; 8 – установочный винт

При разработке конструкторской документации на муфты упругие втулочно-пальцевые следует принимать во внимание существующие варианты исполнения полумуфт.

Существуют следующие варианты исполнения полумуфт:

- 1 - с цилиндрическими отверстиями для длинных концов валов;
- 2 - с цилиндрическими отверстиями для коротких концов валов;

- 3 - с коническими отверстиями для длинных концов валов;
- 4 - с коническими отверстиями для коротких концов валов;

В рамках данной лабораторной работы будем рассматривать варианты 1 и 3. Данные варианты приведены на рисунках 1.2, 1.3.

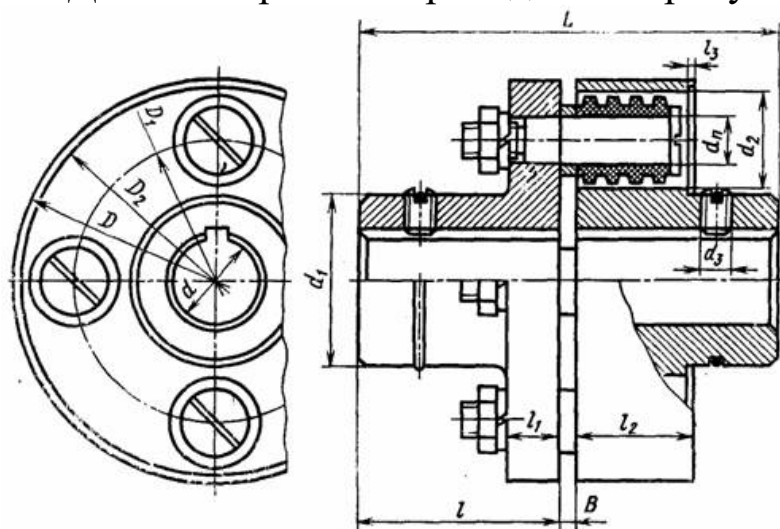


Рисунок 1.2 – Муфта упругая втулочно-пальцевая с полумуфтами исполнения 1

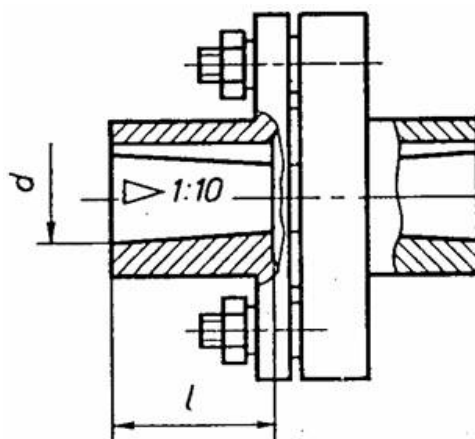


Рисунок 1.3 – Муфта упругая втулочная с полумуфтами исполнения 3 (неуказанные размеры согласно рисунку 1.2)

Параметры муфт упругих втулочно-пальцевых приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Параметры муфт упругих втулочно-пальцевых

Номинальный крутящий момент, Н·м	Частота вращения, с ⁻¹ , не более	<i>d</i>		<i>D</i> , не более	<i>L</i> , не более для исполнений				<i>l</i> , h14, для исполнений				<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₃	<i>B</i>	Пальцы	
		Ряд 1	Ряд 2		1	2	3	4	1	2	3	4										<i>d</i> ₄	Кол., <i>z</i>
6,3	147	9	—	71	43	—	43	—	20	—	13	—	45	65	22	17	M4	9	12	1	3	8	3
		10; 11			49	43	49	—	23	20	16	—											
16	127	12; 14	—	75	63	53	63	—	30	25	20	—	50	71	25	20	M6	16	20	1,5	4	10	4
		16			83	59	83	59	40	28	30	18			30								
31,5	106	16; 18	—	90	84	60	84	60	40	28	30	18	62	86	32	20	M6	16	20	1,5	4	10	6
63	95	20; 22	—	100	104	76	104	76	50	36	38	24	72	96	38	20	M6	16	20	1,5	4	10	6
125	77	25;28	—	120	125	89	125	89	60	42	44	26	84	116	50	28	M8	18	32	2	5	14	4
		30			165	121	185	121	80	58	60	38			56								
250	63	32; 36	35; 38	140	225	169	225	169	110	82	85	56	105	135	75	36	M10	24	40	3	6	18	6
		40; 45	42												130								
500	60	40; 45	42	170	226	170	226	170	110	82	85	56	130	160	80	36	M12	24	40	3	6	18	8
710	50	45; 50	48; 55	190																			
1000	48	50; 56	55	220	286	216	286	216	140	105	107	72	170	208	120	48	M16	30	48	4	8	24	10
		63	60; 65 70												286								
2000	38	63;71	65; 70 75	250	288	218	288	218	170	130	135	95	190	238	130	48	M16	30	48	4	8	24	10
4000	30	80;90	85;95	320	348	268	348	268	170	130	135	95	240	305	150	60		38	60		10	30	
8000	24	100 110 125	120	400	432	352	432	352	210	170	170	125	300	185	220	75	M20	48	75	5	12	38	

Внешний вид пальца, распорной и упругой втулок приведён на рисунке 1.4.

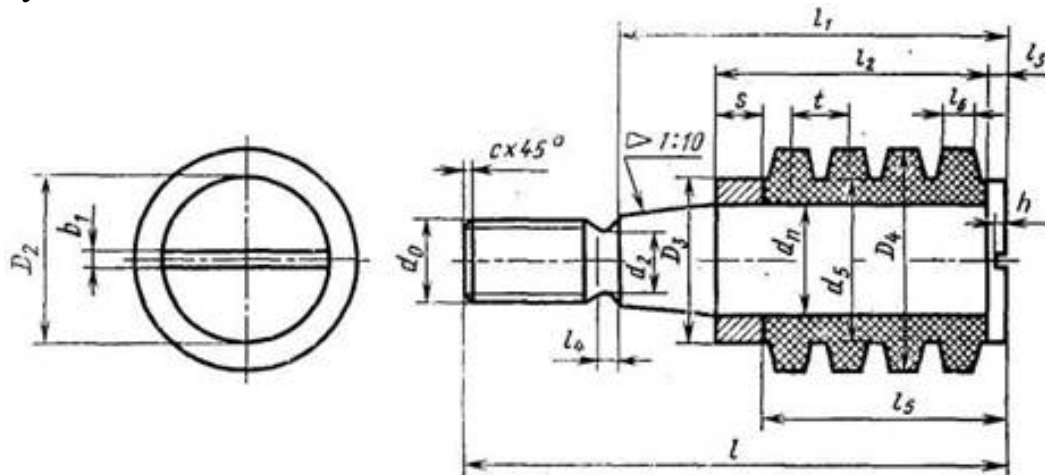


Рисунок 1.4 – Внешний вид пальца, распорной и упругой втулок.

Параметры пальца, распорной и упругой втулок приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Параметры пальца, распорной и упругой втулок

Пальцы												Втулки распорные		Втулки упругие				
d_n	D_2	l	d_0	d_2	l_1	l_2	l_3	l_4	h	b_1	c	D_3	s	d_5	D_4	l_5	l_6	t
8	12	32	M6	4,5	20,5	13	1,5	3	1	1,5	1	12	3	12	16	10		
10	15	45	M8	6,8	30	19						15	4	14	19	15	2,5	5
14	20	66	M10	7,8	47	33	2		1,5	2		20	5	20	26	28	3,5	7
18	25	85	M12	9,5	62	42		4			1,6	25	6	25	35	36	4,5	9
24	32	106	M16	13	79	52	3	5	2	3	2	32	8	32	45	44	6	11
30	38	140	M24	19,5	100	66		6				38	10	40	56	56	7,5	14
38	48	170	M30	25	124	84	4	8	3	5	2,5	48	12	50	71	71	9,5	18

Пример обозначения: муфта упругая втулочно-пальцевая с номинальным крутящим моментом 250 Нм, диаметром посадочного отверстия $d = 40$ мм, исполнения 1 климатического исполнения У и категории 3:

Муфта упругая втулочно-пальцевая 250–40–1 У3 ГОСТ 21424–93

Параметры шлицевого соединения (согласно рисунку 1.5) приведены в таблице 1.3

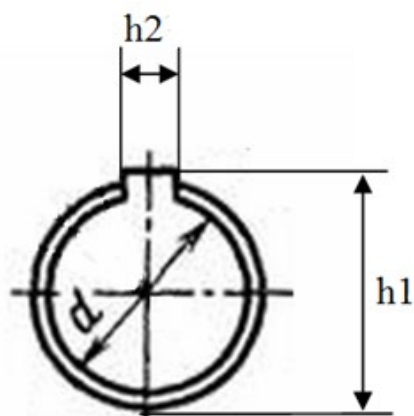


Рисунок 1.5 – Параметры шлицевого соединения

Таблица 1.3 – Параметры шлицевого соединения

Ном. Крутящий момент, Н·м	h_1 , мм	h_2 , мм
6,3	10	2
16	14..18	3
31,5	18..20	3
63	22..24	3
125	28..30	4
250	35..48	4
500	45..50	5
710	55..61	5
1000	55..68	6
2000	70..97	7
4000	88..98	8
8000	110..135	10

На лабораторных работах необходимо спроектировать упругую втулочно-пальцевую муфту. Варианты заданий приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Параметры муфты упругой втулочно-пальцевой

№	Номинальный крутящий момент, Н·м	Вариант исполнения	№	Номинальный крутящий момент, Н·м	Вариант исполнения	№	Номинальный крутящий момент, Н·м	Вариант исполнения
1	6,3	1	8	125	3	15	1000	1
2	6,3	3	9	250	3	16	2000	3
3	16	1	10	250	1	17	2000	1
4	16	3	11	500	3	18	4000	1
5	31,5	1	12	710	1	19	4000	3
6	63	1	13	710	3	20	8000	1
7	125	1	14	1000	3			

Диаметр d выбирать из ряда 1.

В рамках лабораторной работы требуется разработать трехмерные модели деталей в системе автоматизированного проектирования (КОМПАС-3D, SolidWorks, SketchUp Make).

Для проверки полученных навыков необходимо подготовить отчет. Отчёт должен содержать:

- Изображение 3-D модели сборочной единицы в собранном и разнесённом видах (согласно рисункам 1.5-1.7).
- Комплект конструкторской документации на изделие, включающее чертежи деталей, составляющих сборочную единицу.

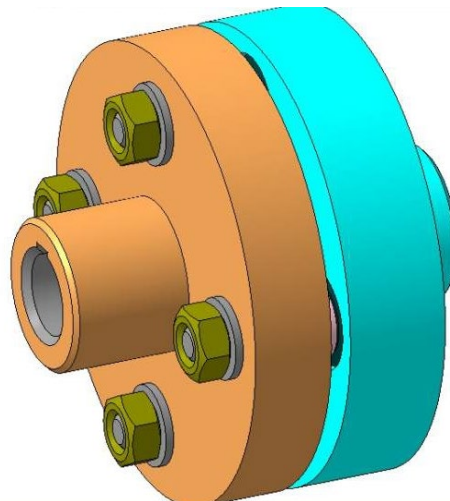


Рисунок 1.5 – Изображение 3-D модели сборочной единицы в собранном виде

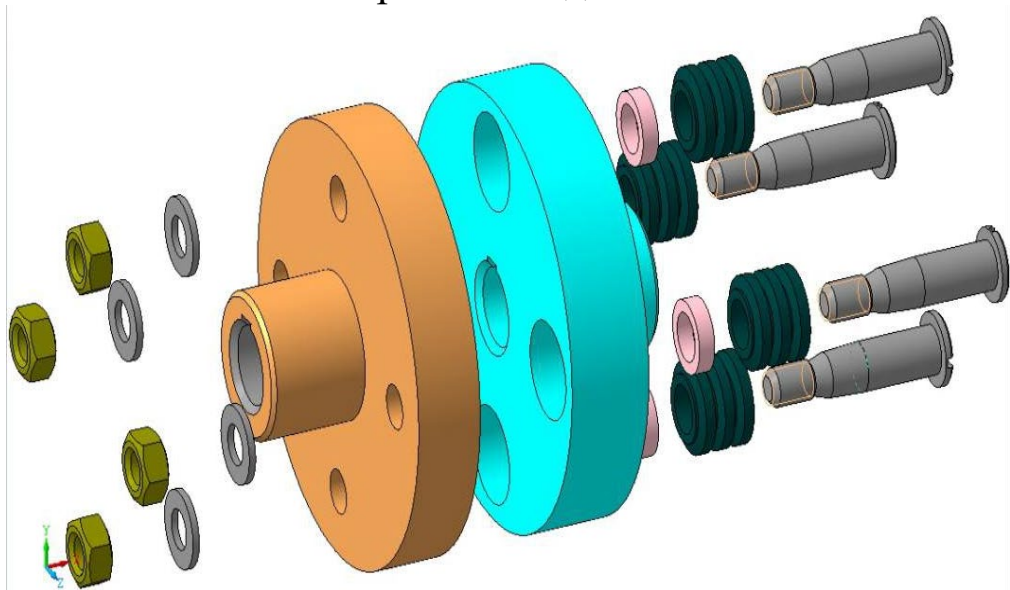


Рисунок 1.6 – Изображение сборочной единицы в разнесённом виде

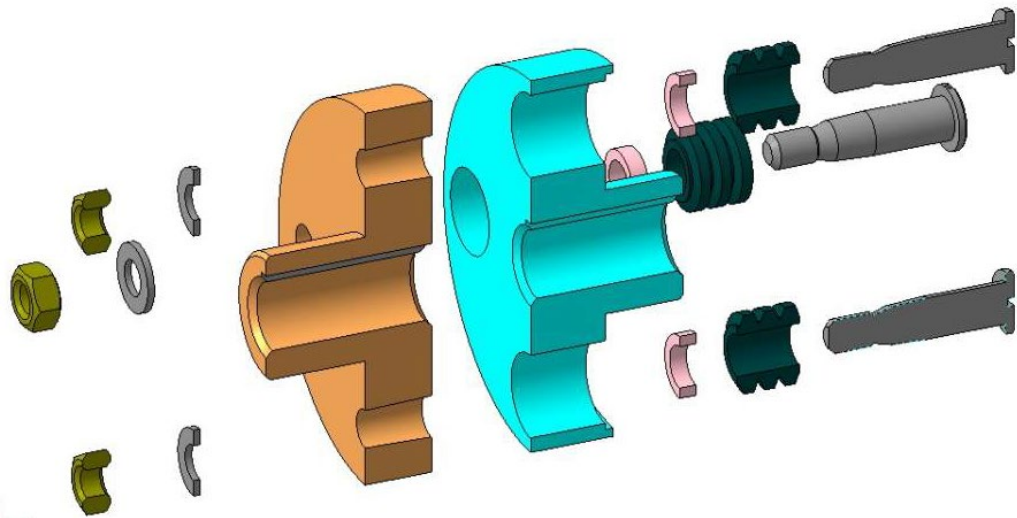


Рисунок 1.7 – Изображение сборочной единицы в разнесённом виде

1.3 Вопросы для самоконтроля

1. Основные типы автоматизированных систем
2. Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР
3. Виды обеспечения САПР
4. Иерархический принцип построения САПР
5. Принцип человеко-машинной системы при построении САПР
6. Принцип информационного единства и совместимости при построении САПР
7. Принцип развития при построении САПР
8. Принцип стандартизации при построении САПР
9. Классификация САПР по объекту проектирования
10. Классификация САПР по уровню и комплексности

автоматизации

11. Классификация САПР по характеру и количеству выпускаемых проектных документов
12. Классификация САПР по приложению, целевому назначению, масштабам
13. Классификация САПР по характеру базовой подсистемы
14. Стадии создания САПР. Внешнее и внутреннее проектирование

1.4 Задание для лабораторной работы

Разработать техническую документацию для изделия машиностроительного производства, согласно варианту по таблице 1.4.

Лабораторная работа №2. Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства (муфты продольно-свёртной) с помощью системы автоматизированного проектирования

Цель работы: разработать полный комплект конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования.

Задачи работы:

1. Разработать трёхмерную модель муфты продольно-свёртной, включающую в себя трёхмерные модели деталей, входящих в данное изделие.

2. Разработать комплект конструкторской документации на изделие в соответствии со стандартами ЕСКД.

4.1 Теоретические сведения

Внешний вид муфты продольно-свёртной приведён на рисунке 2.1.

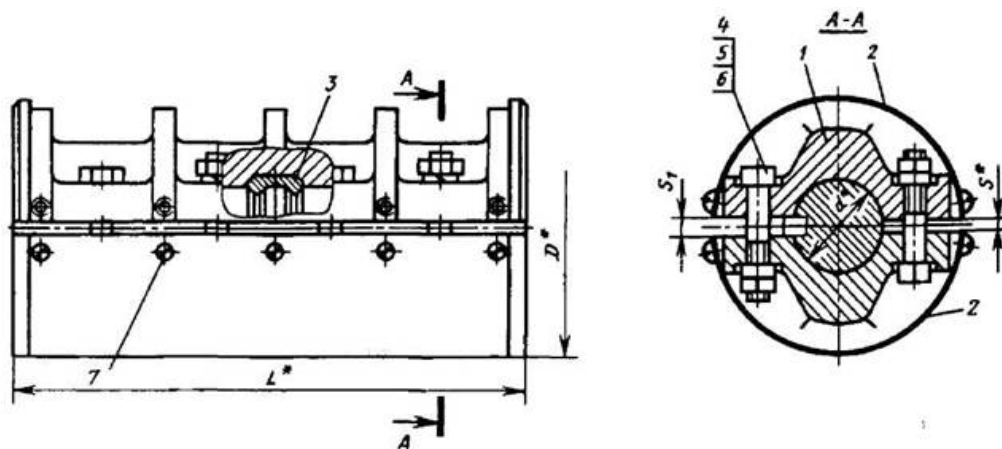


Рисунок 2.1 – Внешний вид муфты продольно-свёртной: 1 – полумуфта; 2 - полукожух; 3 – фиксирующие полукольца; 4 – болт по ГОСТ 7796-70; 5 – гайка по ГОСТ 5916-70, шайба по ГОСТ 6402-70; 6 – шайба ГОСТ 6402-70; 7 – винт ГОСТ 17473-80.

Параметры муфт продольно-свёртных приведены в таблице

Таблица 2.1. Параметры муфт продольно-свёртных.

Номинальный вращающий момент, Т, Н·м	d		D	L	s	s1 Н9	Частота вращения, с-1, не более	Динамический момент инерции, кг·м ²	Масса, кг, не более
	1-й ряд	2-й ряд							
125	25; 28	-	90	90	2	8	4,2	0,002	2,37; 2,04
200	-	30	105	120		8		3,79	
	32	35				10		3,73; 3,70	
315	36	35; 38	110	120		10		0,006	5,29; 5,31; 5,18
	40					12			5,05
500	40	42	120			12		0,011	6,21; 5,94
	45					14			5,76
800	50	48	140			14		0,013	6,76; 6,40
1250	55	56	150	170		16		0,02	9,32; 9,19
	60	63				18			8,54; 8,28
2000	70	63	170	220		18		0,045	13,15 12,28;
		65; 71				20			12,61; 11,51
3150	80	75	200	220		20		0,116	24,5 23,39;
		85				22			22,20
5000	90	85	210	270	22	0,145	25,67 24,43;		
		95			25		21,30		
8000	100	110	240	340	28	0,228	32,55; 29,71		
12500	125	120 130	280	340	3	32	1,6	0,646	66,60; 68,08 66,5

Размеры канавок под фиксирующие полукольца (рисунок 2.2) приведены в таблице 2.2.

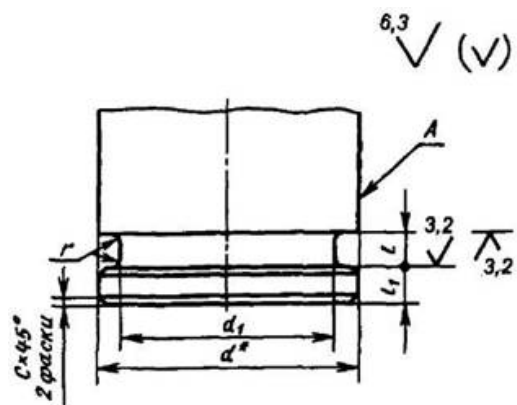


Рисунок 2.2 – Размеры канавок под фиксирующие полукольца.

Таблица 2.2 – Размеры канавок под фиксирующие полукольца.

Номинальный вращающий момент, Т, Н·м	d	d ₁ h ₉	l Н11	l ₁ h11	r	c	
125	25; 28	22	4	3	0,2	0,5	
200	30; 32	25	5	4	0,4		
	35	30					
315	35; 36	30	5	4			
	38	32	5	4			
	40	35	6	5			
500	40	35	6	5			0,6
	42; 45	38					
800	48; 50	40	6	5			
	55; 56	45	6	5			
1250	60	50	8	6			
	63	53	8	6			
	63	53	8	6			
2000	65	55					
	70; 71	60					
3150	75	65	8	6			
	80	70	10	8			
5000	85	75	10	8	1		
	90	80					
	95	85					
8000	100	90	12	10			
	110	100					
12500	120; 125	110	12	10			
	130	115					

Параметры крепёжных изделий, применяемых в продольно-свёртных муфтах, приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Параметры крепёжных изделий.

Номинальный вращающий момент Т, Нм	Деталь 4 Болт по ГОСТ 7796—70	Деталь 5 Гайка ГОСТ 5916—70	Деталь 6 Шайба по ГОСТ 6402—70	Деталь 7 Винт по ГОСТ 17473—80
125	M10- 6g×40.56; 4 шт.	M10-6H.04; 4 шт.	10 65Г; 4 шт.	А.М5- 6g×12.56; 12 шт.
200	M12- 6g×45.56; 4 шт.	M12-6H.04; 4 шт.	12 65Г;	
315	M12- 6g×50.56; 4 шт.		4 шт.	
500	M12- 6g×60.56; 6 шт.	M12-6H.04; 6 шт.	12 65Г; 6 шт.	А.М5- 6g×12.56; 16 шт.
800	M16- 6g×65.56; 6 шт.	M16-6H.04; 6 шт.	16 65Г;	
1 250	M16- 6g×70.56; 6 шт.		6 шт.	
2000 3150	M16- 6g×90.56; 8 шт.	M16-6H.04; 8 шт.	16 65Г; 8 шт.	А.М5- 6g×12.56; 20 шт.
5000	M20- 6g×95.56; 8 шт.	M20-6H.04; 8 шт.	20 65Г; 8 шт.	А.М6- 6g×15.56; 20 шт.
8000	M24- 6g×105.56; 8 шт.	M24-6H.04; 8 шт.	24 65Г;	
12500	M24- 6g×130.56; 8 шт.		8 шт.	

Внешний вид полумуфты приведён на рисунке 2.3.
Параметры полумуфты приведены в таблицах 2.4, 2.5.

Таблица 2.4 – Параметры полумуфты продольно-свёртной муфты.

Номинальный вращающий момент, Т, Н·м	d Н9		d ₁ Н13	d ₂	d ₃ , Н13	Число отверстий n	d ₄	Число отверстий n ₁	D	D ₁	D ₂	L	L ₁	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	l ₅	l ₆	l ₇	l ₈ Н11			
	1-й ряд	2-й ряд																						
125	25	—	32	20	10,5	4	M5-7H	6	90	87	55	90	84	3	11	30	8	26	7	38	35	20		
	28	—																						
200	—	30	35	26	12,5	6	M5-7H	8	105	102	65	120	110	5	15	40	10	35	10	50	71	28		
	32	—	35																					
315	—	35	40	30	17	6	M5-7H	8	110	107	65	120	110	5	15	40	10	35	10	50	71	28		
	36	—	40																					
500	—	38	45	30	17	6	M5-7H	8	120	117	80	140	137	90	15	40	10	35	10	50	71	28		
	40	—	45																					
800	—	42	50	30	17	6	M5-7H	8	150	147	105	170	160	5	15	40	10	35	10	50	71	28		
	45	—	50																					
1250	—	48	—	30	17	6	M5-7H	8	140	137	90	170	160	5	15	40	10	35	10	50	71	28		
	50	—	55																					
1250	55	—	65	30	17	6	M5-7H	8	150	147	105	170	160	5	15	40	10	35	10	50	71	28		
	—	63	75																					
2000	—	63	75	30	17	8	M5-7H	10	170	167	130	200	197	140	220	210	15	40	10	35	10	50	91	38
	—	65	80																					
3150	—	70	80	30	17	8	M5-7H	10	200	197	140	220	210	5	15	40	10	35	10	50	91	38		
	—	71	85																					
5000	—	75	85	40	21	8	M6-7H	10	210	207	150	270	260	5	17	50	12	42	11	62	112	46		
	80	—	90																					
8000	—	85	95	42	25	8	M6-7H	10	210	207	150	270	260	5	17	50	12	42	11	62	112	46		
	—	90	100																					
12500	—	95	105	42	25	8	M6-7H	10	240	237	170	340	320	10	25,5	61	15	56	18	76	143	54		
	—	100	110																					
12500	—	110	120	42	25	8	M6-7H	10	280	277	200	340	320	10	25,5	61	15	56	18	76	143	54		
	—	120	130																					
12500	—	125	135	42	25	8	M6-7H	10	280	277	200	340	320	10	25,5	61	15	56	18	76	143	54		
	—	130	140																					

Таблица 2.5 – Параметры полумуфты продольно-свёртной муфты.

Номинальный вращающий момент, Т, Н·м	d Н9		r	B	B ₁	B ₂	B ₃	E	h	h ₁	h ₂	h ₃	и	u ₁	с	Пред. откл. ×	s	s ₁ h ₉	Масса, кг, не более	
	1-й ряд	2-й ряд																		
125	25	—	2	18	30	85	60	38	16	1,5	10	15	38	76	0,5		11,5	8,5	1,01	
	28																13	10	0,84	
200	—	30			35		68		16								14	11	1,61	
	32	15															11	1,57		
	—	35															16,5	12,5	1,55	
	—	35															16,5	12,5	2,29	
315	—	36	2	25		100	70		19				50	100	1		17	13	2,2	
	—	38															18	14	2,15	
	40	—															19	14	2,07	
	40	—															2	19	14	2,6
500	—	42	2,5	28			75		22								20	15	2,45	
	45	—	2,5														21,5	15	2,37	
	—	48	2,5														22,5	17	2,99	
800	50	—	2,5	30	40	110	80										23,5	18	2,79	
	—	55	2,5	40	60	130	100										26	19,5	4,13	
1 250	—	56						2,5	40	60	130	100		25	1,5				100	150
	—	60	28,5	21	3,65															
	—	63	2,5	30	22,5	3,48														
	—	63	2,5	31	23,5	5,68														
2 000	—	65	2,5	45	70	150	110	50	35	2	12	17	150	200	2		33,5	25	5,5	
	70	—	3														34	25	5,1	
	—	71	3														36	27,5	11,26	
3 150	—	75		50	85	180	130	50					150	200			38,5	29	10,63	
	80	—															41	31,5	10,03	
	—	85															41	31,5	11,64	
5 000	—	85	3	55	90	195	140	62	35				186	248			43,5	32,5	11,03	
	90	—															46	35	9,48	
8 000	100	—	3	65	105	210	165		39								48,5	36	14,7	
	—	110	4														53,5	41	12,7	
12 500	—	120	4	100	140	240	200	76	49	2	15	20	228	304	2		58,5	44	31,6	
	125	—															61	46,5	30,69	
	—	130															4	63,5	49	26,6

Технические требования к полумуфтам. Материал – чугун СЧ 20 по ГОСТ 1412—85. Допускается изготовление из других материалов с механическими свойствами не ниже, чем у чугуна СЧ 20,

Виды покрытий полумуфт и толщина покрытий в зависимости от условий хранения и эксплуатации муфт — по ГОСТ 9.303—84 и ГОСТ 7462-73.

Технические требования к покрытиям полумуфт — по ГОСТ 9.301—86.

Неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий Н14, валов h14, остальных $\pm IT15/2$.

Внешний вид полукожуха приведён на рисунке 2.4. Параметры полукожуха приведены в таблице 2.6.

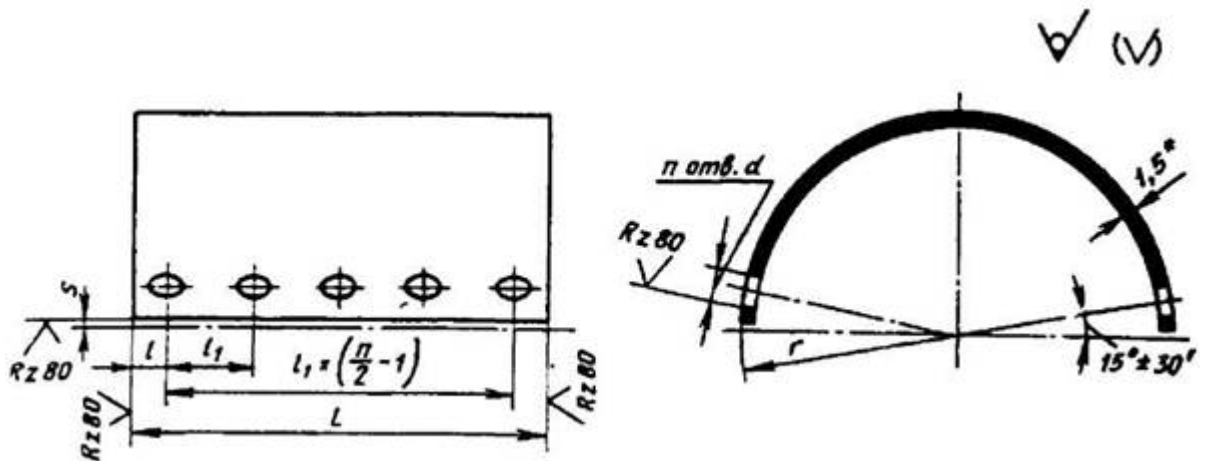


Рисунок 2.4 – Внешний вид полукожуха

Таблица 2.6 – Параметры полукожуха

Номинальный вращающий момент Т, Н·м	L	l	ll	r	d	Число отверстий	s	Масса, кг, не более
125	84	4	38	45		6		0,12
200	110	5	50	52,5			1	0,21
315	110	5	50	55			0,32	
500	160	5	50	60	5,3	8	1	0,34
800				70			1,5	0,36
1250				75			1,5	0,53
2000	210	5	50	85	5,3	10	1,5	0,61
3150				100	6,4			0,94
5000				105	6,4			1,04
8000	320	8	76	120	6,4	10	1,5	1,41
12 500	320	8	76	140				1,84

Пример обозначения полукожуха муфты с номинальным вращающим моментом 125Н·м, климатического исполнения У, категории 3 по ГОСТ 15150—69,

Полукожух 125-У3 ГОСТ 23106-78

Технические требования к полукожухам.

Материал – Лист Б 1,5 ГОСТ 19904-90

Допускается изготовление полукожухов из других материалов с механическими свойствами не ниже, чем у стали Ст3 по ГОСТ 380-94.

Виды покрытий полукожухов и толщина покрытий в зависимости от условий эксплуатации муфт - по ГОСТ 9303—84 и ГОСТ 7462-73.

Технические требования к покрытиям полукожухов — по ГОСТ 9 301—86.

Внешний вид фиксирующих полуколец приведён на рисунке 2.5. Параметры фиксирующих полуколец приведены в таблице 2.7.

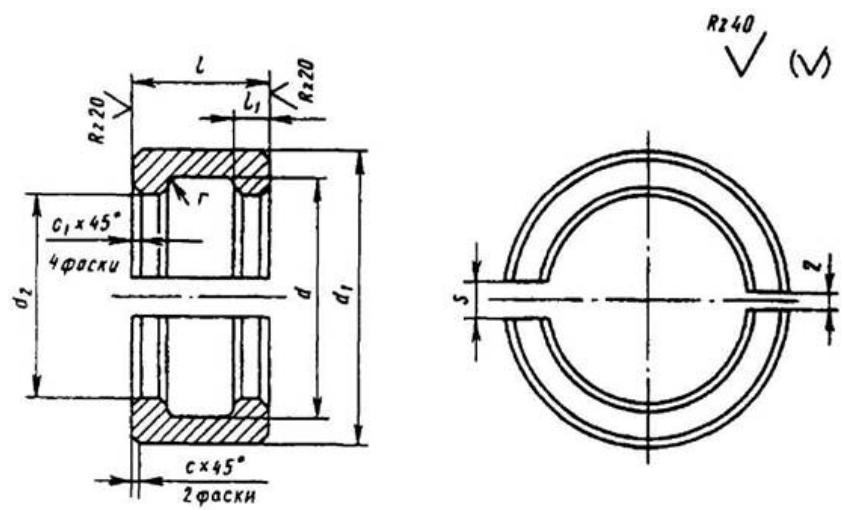


Рисунок 2.5 – Внешний вид фиксирующих полуколец.

Таблица 2.7 – Параметры фиксирующих полуколец.

Номинальный вращающий момент Т, Н·м	d	d1	d2	s, не менее	1	11	r	с	с1	Масса, кг, не более	
	H9	h13	H9		(пред. откл. по d11)						
125	25			9	20	4	0,2			0,04	
	28	32	22							0,05	
200	30	35	25	9	22	5				0,05	
	32	35	25	11						0,05	
	35	40	30	11						0,06	
315	35	40	30	11	22	5	0,4	2,5		0,09	
	36	40	30	11	22	5				0,09	
	38	45	32	11	22	5				0,08	
	40	45	35	13	28	6				0,08	
500	40	45	35	13						0,14	
	42	50	38	13						0,17	
	45	50	38	15						0,15	
800	48			15	28	6	0,4	3	0,5	0,15	
	50	55	40							0,19	
1 250	55	65	45	17	28	6				0,22	
	56	65	45	17	28	6				0,23	
	60	70	50	19	38	8				3	0,36
	63	75	53	19	38	8				3	0,38
2 000	63	71	53	19						0,38	
	65	71	55	19						3	0,4
	70	80	60	21						4	0,41
	71	80	60	21						38	8
3 150	75	85	65	21	38	8				0,44	
	80	90	70	23	46	10				0,59	
	85	95	75	23	46	10				0,67	
5 000	85	95	75	23			0,6	4	1	0,67	
	90	100	80	26						0,65	
	95	105	85	26						46	10
8 000	100	110	90	29						0,73	
	110	120	100							5	0,97
12 500	120	130	110	33	54	12	1	5	1,6	1,65	
	125	135	110							1,65	
	130	140	115							2,1	

Пример обозначения фиксирующего полукольца муфты с номинальным вращающим моментом 125Н·м, диаметром d = 28м, климатического исполнения У, категории 3 по ГОСТ 15150-69:

Фиксирующее полукольцо 125—28—У3 ГОСТ 23106—78

Технические требования фиксирующих полуколец. Материал — сталь 45. Допускается изготовление из материалов с механическими свойствами не ниже, чем у стали 45.

Виды покрытий полуколец и толщина покрытия в зависимости от условий эксплуатации муфт - по ГОСТ 9.303-84.

Технические требования к покрытиям полуколец — по ГОСТ 9301—86.

Неуказанные предельные отклонения размеров $\pm IT15/2$.

Пример обозначения продольно-свертной муфты с номинальным вращающим моментом $T = 125\text{Н}\cdot\text{м}$, диаметром посадочных отверстий в полумуфтах под валы $d = 28\text{мм}$, с фиксирующими полукольцами климатического исполнения У, категории 3 по ГОСТ 15150-69: Муфта 125-28-1-У3 ГОСТ23106-78

4.2. Задание для лабораторной работы

На лабораторной работе необходимо спроектировать продольно-свертную муфту. Варианты заданий приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Параметры Муфты продольно-свёртной

№	Номинальн ый крутящий момент, Н·м	ряд	№	Номинальн ый крутящий момент, Н·м	ряд	№	Номинальн ый крутящий момент, Н·м	ряд
1	125	1	8	800	2	15	3150	1
2	200	2	9	800	1	16	5000	2
3	200	1	10	1250	1	17	5000	1
4	315	1	11	1250	2	18	8000	1
5	315	2	12	2000	1	19	8000	2
6	500	1	13	2000	2	20	12500	1
7	500	2	14	3150	2			

В рамках лабораторных работ требуется разработать трехмерные модели деталей в системе автоматизированного проектирования (КОМПАС-3D, SolidWorks, SketchUp Make).

Примечание: при проектировании выбирать минимально допустимый диаметр

Для проверки полученных навыков необходимо подготовить отчет. Отчёт должен содержать:

1. Изображение 3-D модели сборочной единицы в собранном и разнесённом видах (согласно рисункам 2.6, 2.7).
2. Комплект конструкторской документации на изделие, включающее чертежи деталей, составляющих сборочную единицу.

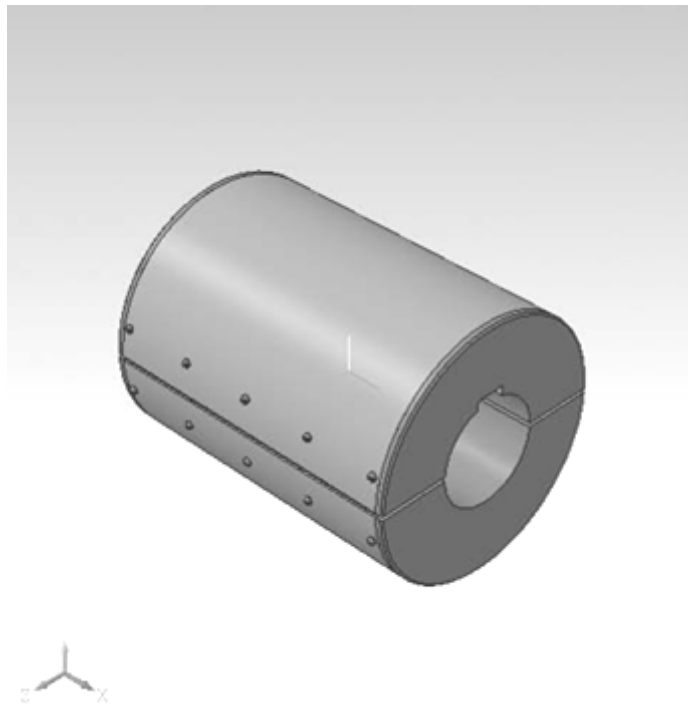


Рисунок 2.6 – Изображение 3-D модели сборочной единицы в собранном виде

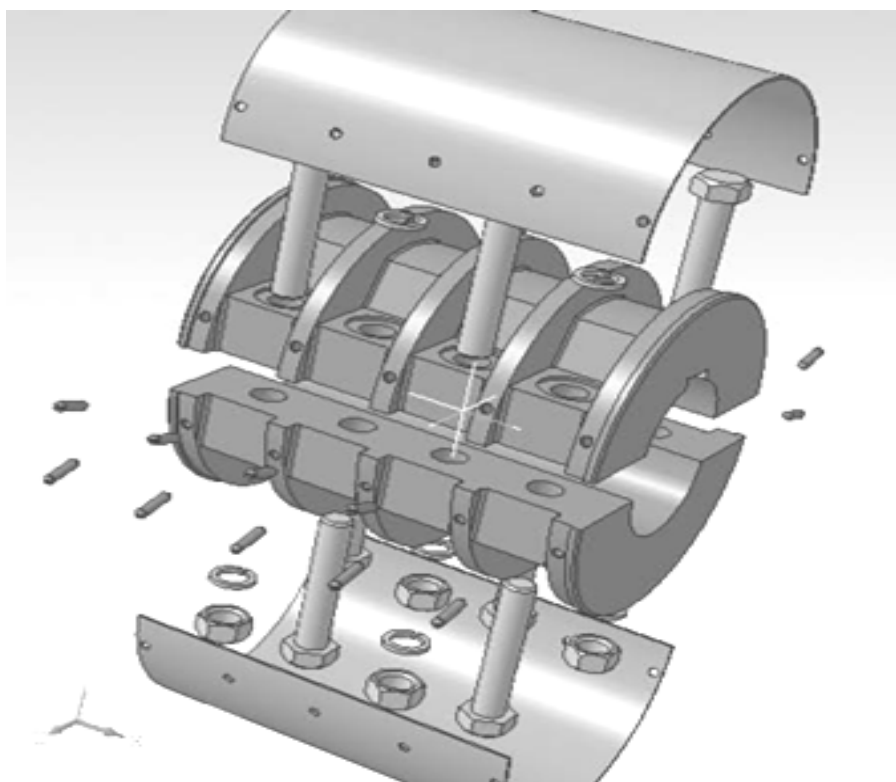


Рисунок 2.7 – Изображение сборочной единицы в разнесённом виде

2.3. Вопросы для самостоятельной подготовки и проверки знаний

15. Основные типы автоматизированных систем
16. Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР
17. Виды обеспечения САПР
18. Иерархический принцип построения САПР
19. Принцип человеко-машинной системы при построении САПР
20. Принцип информационного единства и совместимости при построении САПР
21. Принцип развития при построении САПР
22. Принцип стандартизации при построении САПР
23. Классификация САПР по объекту проектирования
24. Классификация САПР по уровню и комплексности автоматизации
25. Классификация САПР по характеру и количеству выпускаемых проектных документов
26. Классификация САПР по приложению, целевому назначению, масштабам

27. Классификация САПР по характеру базовой подсистемы
28. Стадии создания САПР. Внешнее и внутреннее проектирование

2.4. Задание для лабораторной работы

Разработать техническую документацию для изделия машиностроительного производства, согласно варианту по таблице 8.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 19.401-78. Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению
2. ГОСТ 19.701-90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения
3. ГОСТ 2.001-93 Единая система конструкторской документации. Общие положения
4. ГОСТ 2.102-2013 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов
5. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам
6. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы
7. ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам
8. ГОСТ 2.119-2013. Единая система конструкторской документации. Эскизный проект
9. ГОСТ 2.120-2013. Единая система конструкторской документации. Технический проект
10. ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации. СХЕМЫ. Виды и типы. Общие требования к выполнению
11. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания
12. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : [учеб. пособие для высш. проф. образования] / Л. А. Савин, А. М. Анохин, Л. В. Дорофеев [и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. ун-т-Учеб.-науч.-произв. комплекс. - Орел : Госуниверситет-УНПК, 2011. - 229 с. – ISBN: 978-5-8114-1462-8. –Текст: непосредственный.
13. Детали машин и основы конструирования. Основы теории и расчета : [учебник для студентов, обуч. по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства", "Автоматизированные технологии и производства"] / С. Г. Емельянов [и др.] ; под ред. П.

Н. Учаева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 344 с. . – ISBN: 978-5-94178-460-8. –Текст: непосредственный.

14. Дипломное проектирование мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие для студентов направления "Мехатроника и робототехника" (бакалавриат и магистратура) / С. Ф. Яцун, Е. Н. Политов, В. Я. Мищенко [и др.] ; Юго-Западный государственный университет (Курск). - Курск : Университетская книга, 2019. - 140 с. : ил. - Библиогр.: с. 122-129 (77 назв.). - ISBN 978-5-907270-96-1 : 121.74 р.

15. Подураев, Ю. В. Основы мехатроники : учебное пособие / Ю. В. Подураев. – М. : СТАНКИН, 2000. – 80 с. : ил. – Текст : непосредственный.