

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Ж У Р Н А Л
лабораторных работ по курсу
« ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И ДЕТАЛИ МАШИН»

Севастополь
СевГУ
2019

УДК 621.01(075)
ПЗ64

Пичугова Л.Н., Корнеева Н.К

ПЗ64 Журнал лабораторных работ по курсу «Теория механизмов и детали машин. – Севастополь: СевГУ, 2019. – 44 с., ил.

Рассмотрен и рекомендован к изданию на заседании кафедры «Техническая механика и машиноведение», протокол № 5 от 12 апреля 2019 г.

© ФГАОУВО «Севастопольский
государственный университет, 2019

ИНСТРУКЦИЯ

по технике безопасности при выполнении лабораторных работ в лабораториях кафедры «Техническая механика и машиноведение»

1. Студенты допускаются к работе после проведения преподавателем инструктажа с соответствующей записью в журнале после проведения преподавателем инструктажей и изучения данной инструкции.
2. Студенты, работающие в лаборатории обязаны:
 - выполнять требования настоящей инструкции;
 - знать принципы работы лабораторного оборудования и методику правильной его эксплуатации;
 - немедленно сообщать преподавателю обо всех замеченных недостатках и неисправностях в работе лабораторного оборудования, в том числе, повреждений изоляции проводов питания, неисправностей заземления, розеток, разъемов, выключателей;
 - знать приемы освобождения от действий электрического тока лиц, попавших под напряжение и способы оказания им первой помощи;
 - выполнять требования пожарной безопасности, знать порядок действий при пожаре, уметь применить первичные средства пожаротушения, знать места их установки;
3. Работа в лаборатории разрешается только в часы, предусмотренные расписанием занятий, в присутствии преподавателя.
4. Необходимо быть внимательным, не заниматься посторонними делами, не отвлекать внимание других лиц, работающих в лаборатории.
5. Выполнять только ту работу, на которую получено разрешение преподавателя.
6. Подачу сетевого напряжения на рабочее место осуществляет преподаватель.
7. Запрещается :
 - находится в лаборатории в верхней одежде (пальто, куртке);
 - оставлять без надзора приборы и устройства под напряжением;
 - перемещать оборудование на рабочем месте;
 - производить переключение в схемах, находящихся под напряжением;
 - размещать на рабочем месте посторонние вещи;
 - выходить из лаборатории без разрешения преподавателя.

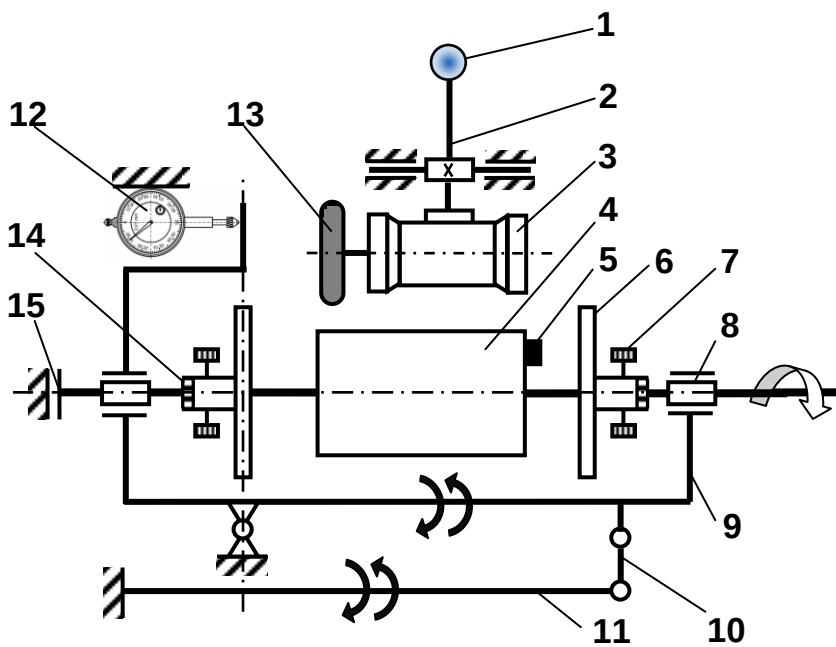
С настоящей инструкцией ознакомился _____

Лабораторная работа № 1
ДИНАМИЧЕСКАЯ БАЛАНСИРОВКА РОТОРОВ

1.1. Цель работы

1.2. Теоретические зависимости, используемые в работе

1.3. Принципиальная схема установки



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. _____
14. _____

1.4. Техническая характеристика установки и измерительных приборов:

Цена деления лимба диска
Цена деления шкал прорезей дисков
Вес добавочных грузов
Тип электродвигателя
Мощность электродвигателя
Число оборотов электродвигателя
Напряжение тока питания

1.5. Данные измерений

Амплитуда		Показания индикатора				
		1	2	3	среднее значение	
A_1						Масса добавочного груза $m_d =$
A_2						
A_3						
A_0	α_1					Радиус закрепления добавочного груза $r_d =$
	α_2					
	α_3					
	α_4					

1.6. Результаты обработки измерений и вычислений

№ п/п	Вычисляемые параметры	Обозначение	Расчетные формулы	Размер- ность	Величина
1		A_1 ср		мм	
2		A_2 ср		мм	
3		A_3 ср		мм	
4		A_1^2		мм ²	
5		A_2^2		мм ²	
6		A_3^2		мм ²	
7		$2A_1^2$		мм ²	
8	Амплитуда колебаний дополнительной массы	A_d	$\sqrt{\frac{A_2^2 + A_3^2 - 2A_1^2}{2}}$	мм	
9	Коэффициент пропор- циональности (постоянная станка)	μ	$\frac{A_d}{m_d \cdot r_d}$	1/г	
10	Дисбаланс ротора	$m_1 \cdot r_1$	$\frac{A_1}{\mu}$	г·мм	
11	Масса противовеса	$m_{пр}$	(задаётся)	г	
12	Радиус закрепления противовеса	$r_{пр}$	$\frac{m_1 \cdot r_1}{m_{пр}}$	мм	
13	-	$\cos \alpha$	$\frac{A_1^2 + A_d^2 - A_3^2}{2A_1 \cdot A_d}$	-	
14	Значения установочных углов	α_1	$\alpha_1 = \alpha$	град	
		α_2	$\alpha_2 = 180 - \alpha$	град	
		α_3	$\alpha_3 = 180 + \alpha$	град	
		α_4	$\alpha_4 = 360 - \alpha$	град	
15	Остаточный дисбаланс	δ	$\frac{A_0}{A_1} \cdot 100\%$	%	

1.7. Анализ и выводы по выполненной работе

Работу выполнил _____

Работу принял _____

1.8. Контрольные вопросы к лабораторной работе

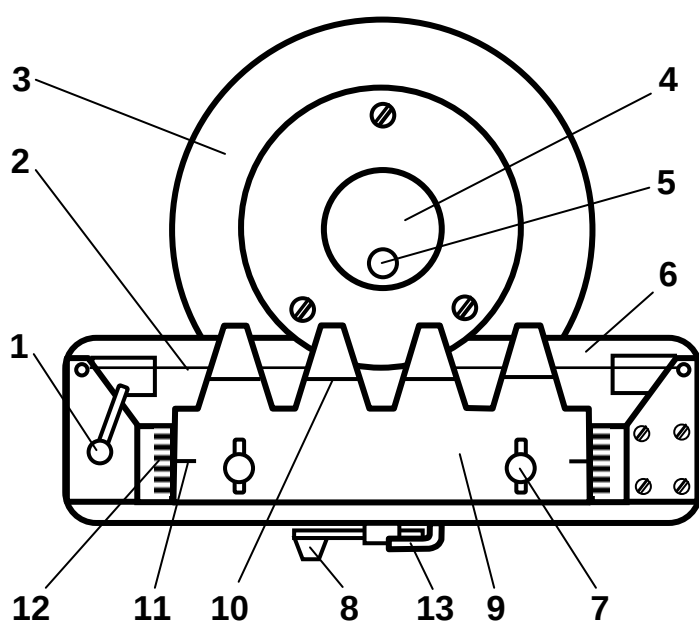
1. Чем вызвана необходимость уравнивания роторов машин?
2. При каких условиях вращающийся ротор не оказывает динамического вращения на опоры?
3. Какой величиной характеризуется динамическая неуравновешенность ротора?
4. Чему пропорциональна амплитуда колебаний системы «рама – ротор» при резонансе?
5. В чем заключается сущность статической и динамической балансировки ротора?
6. В каком количестве плоскостей необходимо производить полную балансировку ротора?
7. Для чего и по какой зависимости определяется среднеквадратичная амплитуда?
8. Для чего и по какой зависимости определяется коэффициент пропорциональности станка?
9. Какие параметры или координаты необходимо знать для определения положения неуравновешенной массы ротора?
10. Что создаёт при своём вращении масса противовеса?
11. С какой угловой частотой должна вращаться масса противовеса?
12. Какая деталь в балансировочном станке Шитикова является базовой (установочной) для ротора?
13. Ограничен ли радиус закрепления противовеса в данной лабораторной установке?
14. При расчете деталей каких машин должна учитываться сила инерции?

Лабораторная работа № 2
**ПОСТРОЕНИЕ ЭВОЛЬВЕНТНОГО ПРОФИЛЯ ЗУБЬЕВ
МЕТОДОМ ОБКАТКИ**

2.1. Цель работы

2.2. Теоретические зависимости, используемые в работе

2.3. Принципиальная схема установки



1. Фиксатор диска
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____
13. Фиксатор рейки

2.4. Техническая характеристика установки:

Параметры	Значения параметров	Единица измерения
Диаметр делительной окружности	$d =$	мм
Модуль зацепления	$m =$	мм
Угол профиля инструмента	$\alpha_w =$	град
Число зубьев нарезаемого колеса	$z =$	

Коэффициент смещения $x = \pm$

Величина смещения инструмента $\chi = x \cdot m$

2.5. Результаты вычислений

№ п/п	Расчетные параметры	Обозначения и расчетная формула	Размерность	Вид колеса		
				нулевое	положительное	отрицательное
1	Диаметр делительной окружности	$d = m \cdot z$				
2	Шаг зацепления по делительной окружности	$p = \pi \cdot m$				
3	Толщина зуба по делительной окружности	$S_t = m(0,5\pi + 2x \operatorname{tg} \alpha)$				
4	Ширина впадины	$e_t = p - S_t$				
5	Диаметр вершин зубьев	$d_a = m(z + 2 + 2x)$				
6	Диаметр впадин зубьев	$d_f = m(z - 2,5 + 2x)$				
7	Диаметр основной окружности	$d_b = mz \cdot \cos \alpha$				

2.6. Данные измерений

Вид колес	d	P	e_t	S_t	d_a	d_f
	<i>мм</i>					
Нулевое колесо						
Положительное колесо						
Отрицательное колесо						

2.7. Анализ и выводы по выполненной работе

Работу выполнил _____

Работу принял _____

2.8. Контрольные вопросы к лабораторной работе

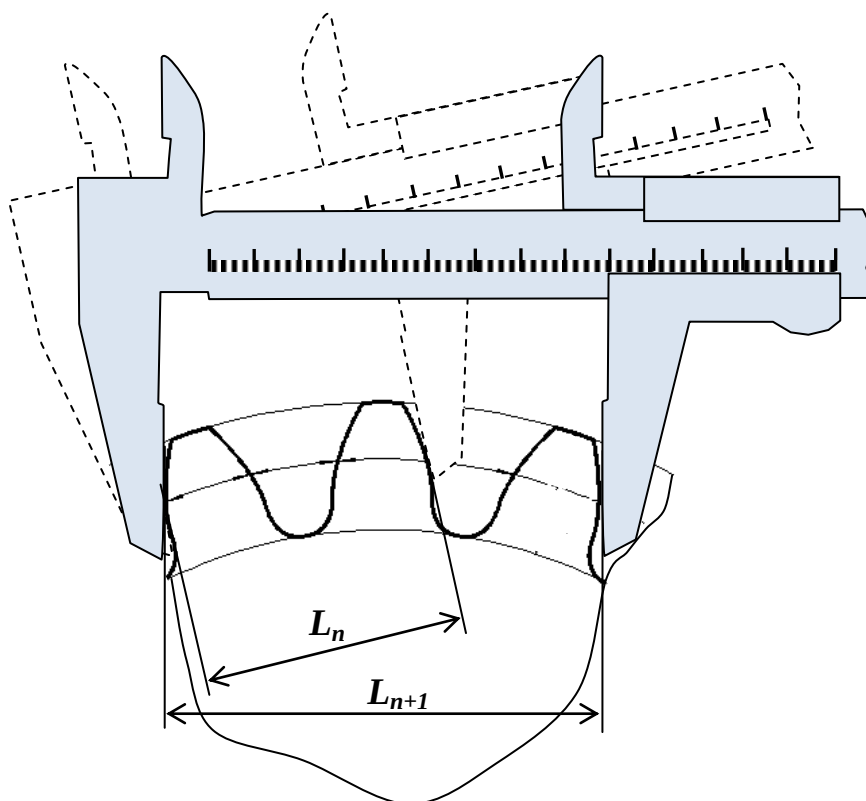
1. Какая существует зависимость между модулем и шагом зубчатого колеса?
2. Что такое основная и делительная окружности и по каким зависимостям они определяются?
3. С помощью каких инструментов производится обработка зубьев?
4. Какие существуют методы изготовления зубчатых колёс?
5. В чем заключается сущность изготовления зубчатых колёс методом огибания (обкатки)?
6. С какой целью и в каких случаях производят нарезание колёс со смещением инструмента?
7. Чем отличаются скорректированные колеса от нескорректированных?
8. Какие параметры являются основными для зубчатых колес?
9. По каким зависимостям определяют диаметры окружностей вершин и впадин зубьев?
10. Что называется шагом и модулем зацепления?
11. Для изготовления каких зубчатых колес применяют долбяк?
12. Как необходимо выбирать коэффициент смещения?
13. Каков стандартный исходный профиль рейки эвольвентного зацепления?
14. Каково влияние числа зубьев на их форму и прочность?

Лабораторная работа № 3
**РАСШИФРОВКА ПРЯМОЗУБЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ
ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС**

3.1. Цель работы

3.2. Теоретические зависимости, используемые в работе

3.3. Схема установки штангенциркуля на зубчатом колесе



3.4. Данные измерений

Число зубьев $Z = \underline{\hspace{2cm}}$

Определение L_n и L_{n+1}		
№ замера	Замер L_n	Замер L_{n+1}
1		
2		
3		
Среднее значение		

3.5. Результаты обработки измерений и вычислений

№ п/п	Наименование параметров	Обозначение	Размерность	Значение параметров
1	Наименьшее число зубьев, охватываемых штангенциркулем	n	-	
2	Шаг зацепления по основной окружности	p_b	мм	
3	Модуль зацепления (по ГОСТ)	m	мм	
4	Шаг зацепления по делительной окружности	p	мм	
5	Диаметр делительной окружности	d	мм	
6	Диаметр основной окружности	d_b	мм	
7	Толщина зуба по делительной окружности	S	мм	
8	Коэффициент смещения исходного контура	x	-	
9	Высота зуба	h	мм	

3.6. Определение диаметров вершин и впадин зубьев колеса

ЧЕТНОЕ число зубьев		
№ замера	Диаметр вершин зубьев колеса, мм d_a	Диаметр впадин зубьев колеса, мм d_b
1		
2		
3		
Среднее значение		

НЕЧЕТНОЕ число зубьев					
№ замера	Величины замеров, мм			Диаметр вершин зубьев колеса, мм ($d_a = d_0 + 2H_1$)	Диаметр впа- дин зубьев ко- леса, мм ($d_f = d_0 + 2H_2$)
	d_0	H_1	H_2		
1					
2					
3					
Среднее значение					

3.7. Анализ и выводы по выполненной работе

Работу выполнил _____

Работу принял _____

3.8. Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Что называют модулем зацепления?
2. Назовите метод определения шага зацепления по основной окружности.
3. Основные параметры прямозубого цилиндрического колеса.
4. Назовите цель настоящей лабораторной работы.
5. Опишите порядок выполнения данной лабораторной работы.
6. Как в данной лабораторной работе определяют модуль зацепления?
7. Как в данной лабораторной работе определяют величину коэффициента смещения?
8. Для какой цели и в каких случаях появляется необходимость расшифровки зубчатого колеса?
9. Как в данной лабораторной работе определяют диаметр делительной окружности?
10. Как в данной лабораторной работе определяют толщину зуба?

Лабораторная работа № 4
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ И КПД
ВИНТОВОГО МЕХАНИЗМА**

4.1. Цель работы

4.2. Теоретические зависимости, используемые в работе

4.3. Принципиальная схема установки

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

4.4. Техническая характеристика установки и измерительных приборов

№ п/п	Наименование составных частей и параметров	Тип, система, единицы измерения	Цена деления прибора	Пределы измере- ния	Количество единиц или другие дан- ные
1	Комплект сменных винтов				
2	Материал винтов				
3	Материал вкладыша сменных гаек				
4	Частота вращения винта	об/мин			
5	Величина осевой нагрузки	Н			
6	Максимальный момент	Н·мм			
7	Мощность электродвигателя	Вт			
8	Индикатор	мм			

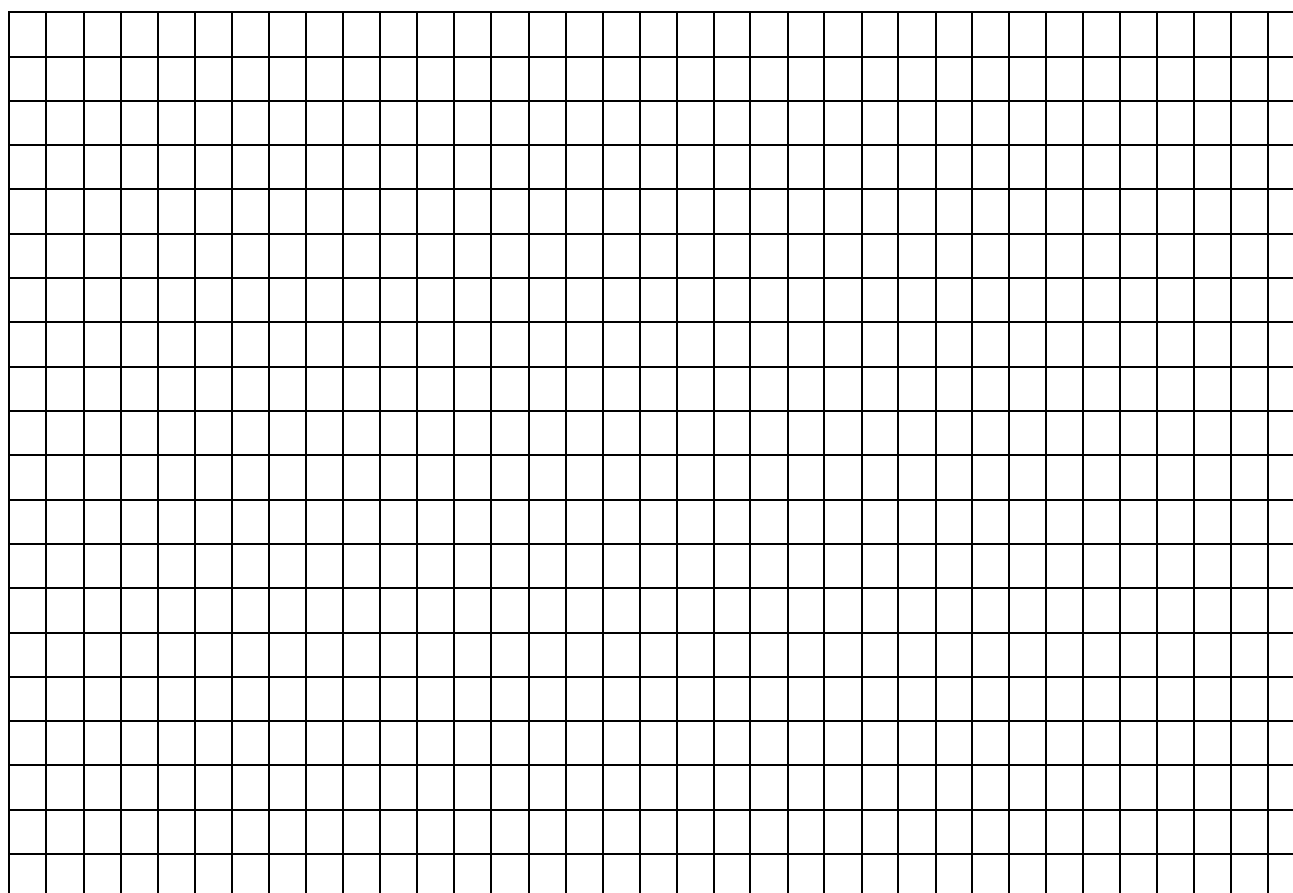
4.5. Данные измерений

Вид резьбы	Замеренные величины				Подсчитанные или взятые из таблиц величины			
	d мм	d_1 мм	p мм	n	d_2 мм	p мм	α град	β град

4.6. Результаты обработки измерений и вычислений

Вид резьбы или материал гайки	Осевая нагрузка Н	Показания индикатора, мм				M_p	ρ_1, ρ'	f_1, f'	$2\pi M_p$	Qpn	η
		1	2	3	среднее						
	30										
	50										
	80										
	100										
	30										
	50										
	80										
	100										
	30										
	50										
	80										
	100										

4.7. Графики



4.8. Анализ и выводы по выполненной работе

Работу выполнил _____ Работу принял _____

4.9. Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Какой зависимостью связано окружное усилие P с осевым усилием Q винта?
2. Как определить в лабораторных условиях величину приведенного коэффициента трения?
3. Как определить средний диаметр резьбы d_2 , если известен внутренний d_1 или наружный диаметры d ?
4. Как определить основные параметры резьбы?
5. Перечислите основные параметры резьбы (по ГОСТу).
6. Как выражается момент сил трения в резьбе M_p в зависимости от осевой нагрузки Q ?
7. От каких факторов зависит величина коэффициента трения?
8. Что обеспечивает выполнение условия самоторможения $\alpha \leq \rho'$?
9. По какому выражению при проведении лабораторной работы определяется угол подъема винтовой линии?
10. По какому параметру определяется тип резьбы?
11. По какой зависимости в данной работе определяется приведенный угол трения?
12. По каким условиям проверяется прочность резьбы?

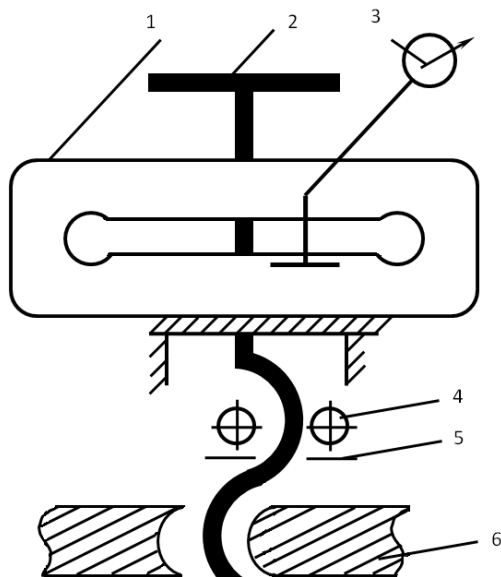
Лабораторная работа № 5
**ИСПЫТАНИЕ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ, НАГРУЖЕННОГО
ОСЕВОЙ СИЛОЙ И МОМЕНТОМ**

5.1. Цель работы

5.2. Теоретические зависимости, используемые в работе

5.3. Принципиальная схема установки

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____



5.4. Техническая характеристика установки и измерительных приборов

№	Наименование	Тип, система	Пределы измерения	Цена деления прибора	Класс точности прибора	Погрешность измерения	Длина рукоятки ключа L_k

5.5. Данные теоретического расчета

Резьба	d мм	d_1 мм	d_2 мм	p мм	α град	ρ'	$d_{ср}$ мм	К	$[Q]_{max}$ Н	$Q_{з1}$ Н	$P_{кл1}$ Н	$Q_{з2}$ Н	$P_{кл2}$ Н	$Q_{з3}$ Н	$P_{кл3}$ Н

5.6. Данные измерений

№ установки	Замеренные величины				Вычисленные или взятые из таблиц величины			
	d	p	d_0	D_0	d_1	d_2	α	ρ'

5.7. Результаты обработки измерений и вычислений

Работа установки	Допускаемое усилие затяжки	Показания индикатора					Уси- лие за- тяжки	Моменты на ключе			Коэф- фици- ент трения		Усилие на рурыатке ключа
		пру- жины	ключа										
			1	2	3	среднее	Q_3	M_0	M_p	M_T	f'	f_T	P_K
с подшипником	0,25[Q] _{max}												
	0,5[Q] _{max}												
	0,75[Q] _{max}												
	[Q] _{max}												
без подшипника	0,25[Q] _{max}												
	0,5[Q] _{max}												
	0,75[Q] _{max}												
	[Q] _{max}												

Определение допустимого усилия затяжки винта

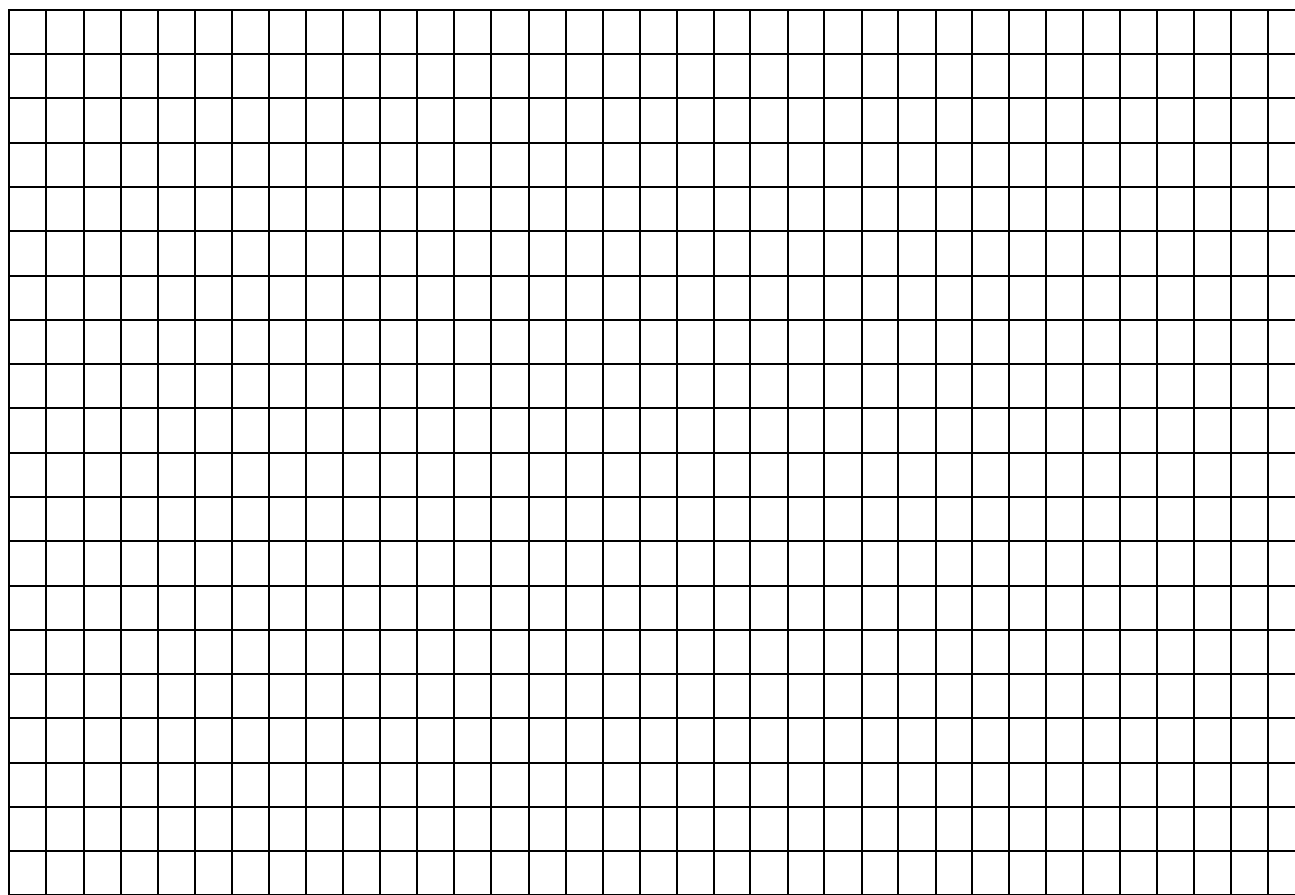
$$[Q]_{max} = \frac{\pi d_1^2}{4} \cdot [\sigma_p] \cdot \frac{1}{1,3} =$$

$$[\sigma_p] = \frac{\sigma_T}{n} =$$

σ_T – предел текучести ; $\sigma_T =$

n – коэффициент запаса ; $n = (2 \dots 3)$

5.8. Графики



5.9. Анализ и выводы по выполненной работе

Работу выполнил _____

Работу принял _____

5.10. Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Как определяется в данной лабораторной работе величина момента на динамометрическом ключе?
2. По какому выражению в данной лабораторной работе вычисляется величина момента трения на торце гайки?
3. Какие деформации испытывает винт при его затяжке?
4. По какой зависимости в лабораторных условиях подсчитывается величина приведенного коэффициента трения в резьбе?
5. Каким образом в лабораторных условиях исключается влияние момента трения на торце гайки?
6. Как в данной лабораторной работе определяется коэффициент трения на торце гайки?
7. Как определить внутренний d_1 диаметр резьбы испытуемого винта?
8. По какому выражению при проведении лабораторной работы определяется угол подъема винтовой линии α ?
9. По какой зависимости в данной лабораторной работе определяется приведенный угол трения ρ' ?
10. Как в данной работе определяется общий момент, приложенный к гайке винта?
11. Как определить средний диаметр d_2 резьбы испытуемого винта?
12. По какому выражению в данной работе вычисляется момент трения в резьбе?

Лабораторная работа № 6
**ИСПЫТАНИЕ РЕЗЬБОВОГО СОЕДИНЕНИЯ,
НАГРУЖЕННОГО ПОПЕРЕЧНОЙ СИЛОЙ**

6.1. Цель работы

6.2. Теоретические зависимости, используемые в работе

6.3. Принципиальная схема установки

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

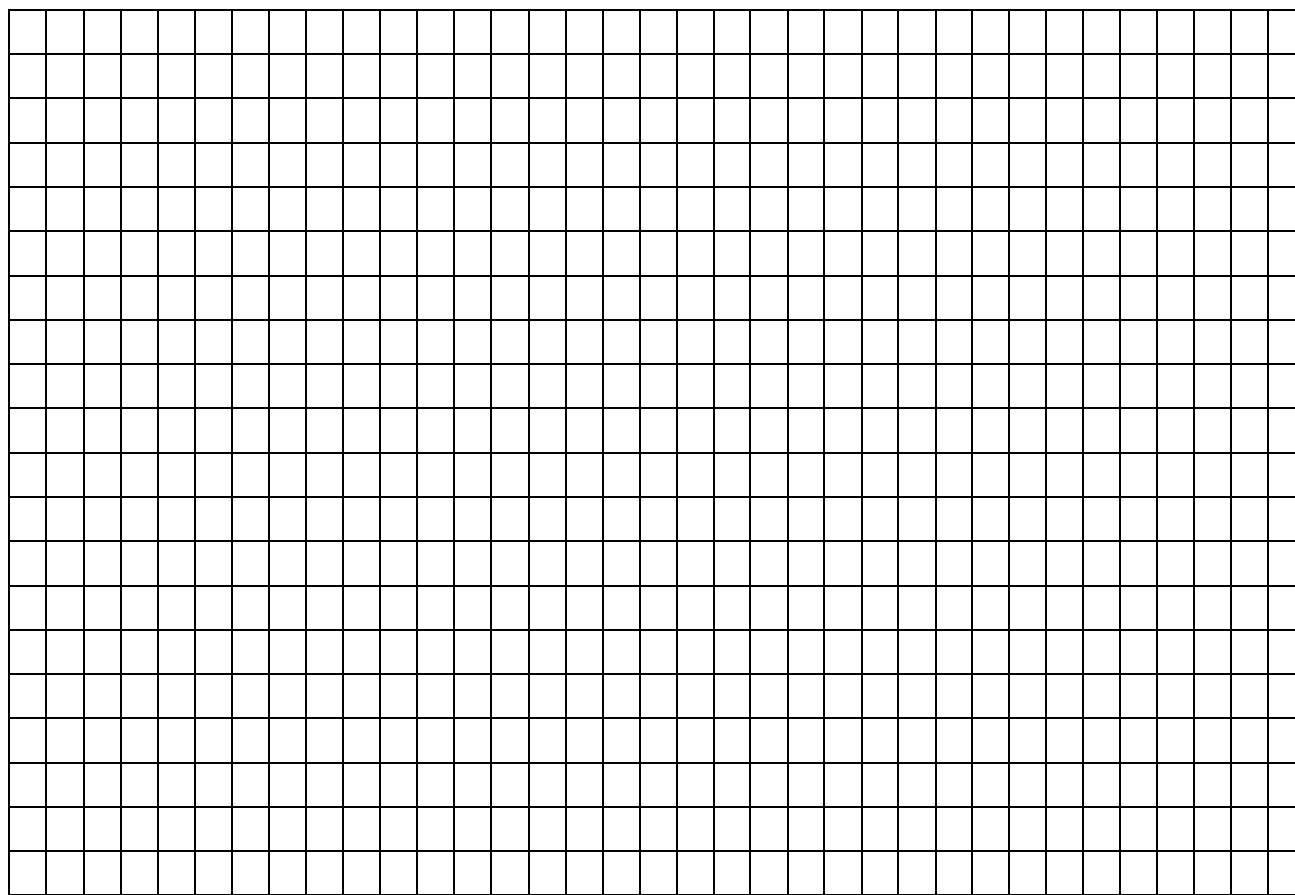
6.4. Техническая характеристика установки и измерительных приборов:

Максимальная (предельная) нагрузка на кольцевую пружину
Усилие затяжки винтов для схемы : с 1 винтом с 2 винтами с 3 винтами
Цена деления индикатора
Диаметры испытуемых винтов

6.5. Данные измерений и вычислений

Схема соединения	Усилие затяжки вин- тов			Поперечная сила				$Q_z,$ H	$\frac{Q}{Q_z}$	Коэф- фициент трения f
	Показания на ключе		$Q_z,$ H	Показание индикатора						
		количество единиц		1	2	3	среднее			
с 1 винтом	1 2 3									
с 2 винтами	1 2 3									
с 3 винтами	1 2 3									

6.6. Графики



6.7. Анализ и выводы по выполненной работе

Работу выполнил _____

Работу принял _____

6.8. Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Каким условием обеспечивается надёжность резьбового соединения, нагруженного поперечной силой?
2. Как изменится величина предельной сдвигающей силы с увеличением числа витков при их неизменной затяжке?
3. Какие деформации испытывает винт, поставленный с зазором и без зазора при действии на резьбовое соединение поперечной силы?
4. Какой из винтов, поставленный с зазором и без зазора, выдерживает большие нагрузки при действии на резьбовое соединение поперечной силы?
5. За счет каких мероприятий достигается частичная разгрузка винтов в резьбовом соединении при действии поперечной силы?
6. Как определить величину предельной сдвигающей силы при данной затяжке винтов Q_3 ?
7. Как определить величину силы затяжки винтов при испытании резьбового соединения, нагруженного поперечной силой?
8. Как определяется величина коэффициента трения между деталями резьбового соединения, нагруженного поперечной силой?
9. Порядок выполнения данной лабораторной работы.
10. По каким признакам определяется момент достижения максимального значения поперечной силы?

П р и м е ч а н и е. При подготовке к данной лабораторной работе необходимо, кроме того, проработать и контрольные вопросы к лабораторной работе №5.

Лабораторная работа № 7
ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

7.1. Цель работы

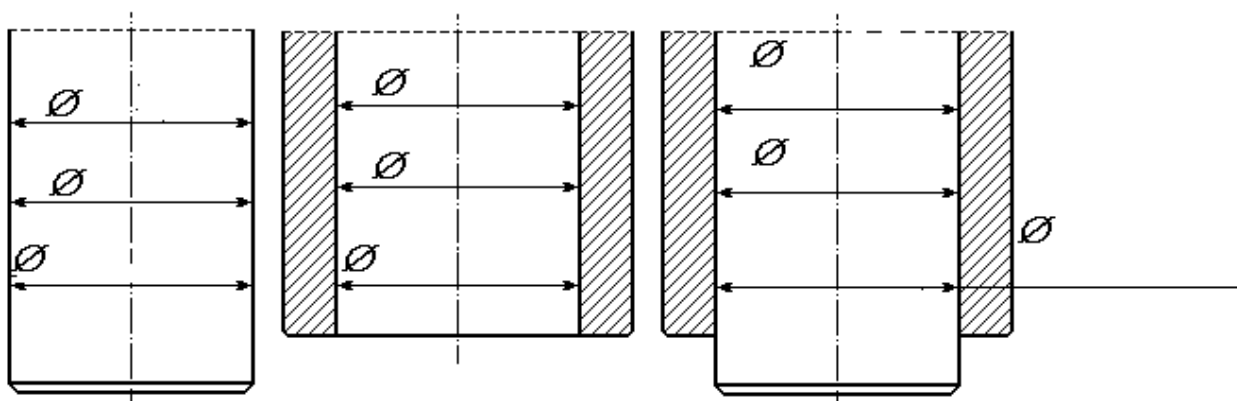
7.2. Теоретические зависимости, используемые в работе

7.3. Результаты вычислений

7.4. Схема расположения полей допусков посадки



7.5. Обозначение предельных отклонений и посадок на чертежах



7.6. Анализ и выводы по выполненной работе

Работу выполнил _____ Работу принял _____

7.7. Контрольные вопросы к лабораторной работе

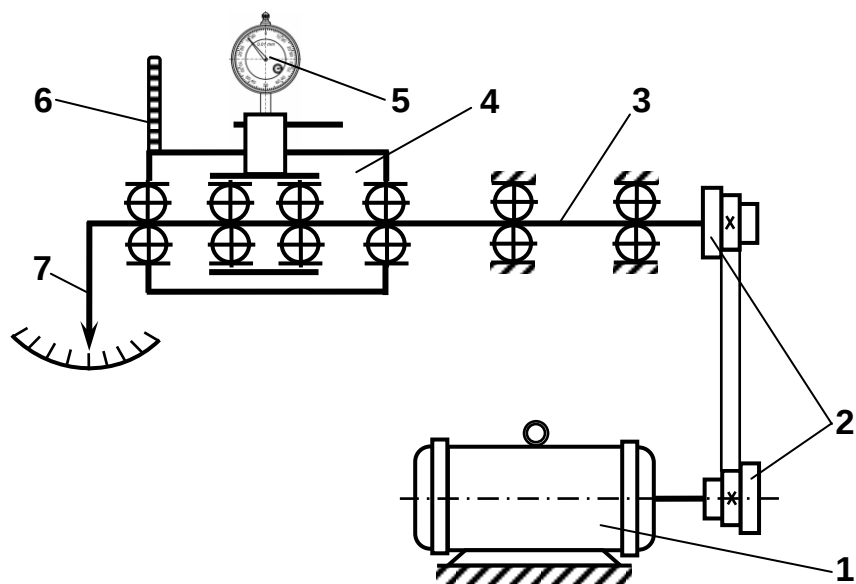
1. Что называют свободными и сопрягаемыми размерами?
2. Какую поверхность называют «отверстие», «вал»?
3. Что такое номинальный, действительный и предельные размеры?
4. Какое количество качеств предусмотрено в ЕСПД? Обозначение.
5. Что называют допуском размера? Чем отличается в написании допуск отверстия и вала?
6. Что называют предельным отклонением? Сколько и какие предельные отклонения имеет размер?
7. Виды соединения деталей.
8. Как вы понимаете выражение «нулевая линия».
9. Что называют зазором в посадках? Как определяются предельные зазоры?
10. Что называют натягом в посадках? Как определяются предельные натяги?
11. Что называют системой отверстия, системой вала? Примеры.
12. Как определяется допуск посадки?

Лабораторная работа № 8
**ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ
В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

8.1. Цель работы

8.2. Теоретические зависимости, используемые в работе

8.3. Принципиальная схема установки



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

8.4. Техническая характеристика установки и измерительных приборов:

Номер подшипника	Тип подшипника

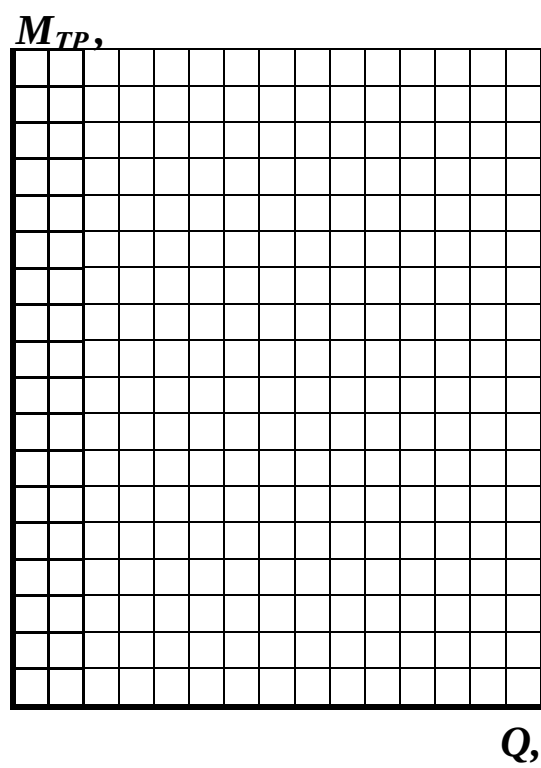
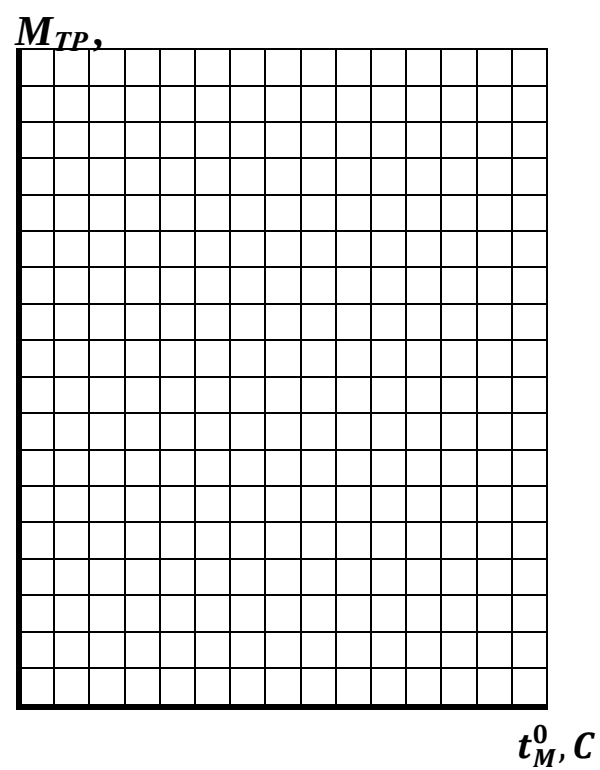
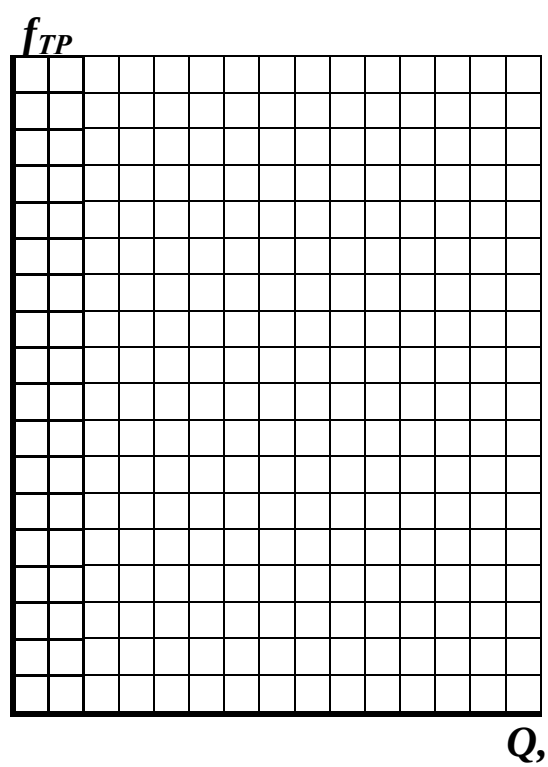
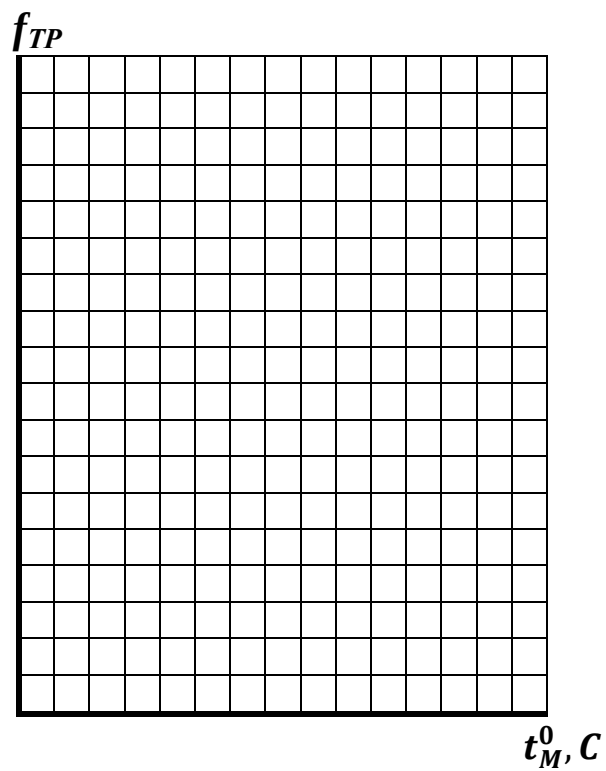
Тарировочная таблица нагружения

Показания индикатора u , мм	Нагрузка на подшипник Q , Н
0,34	2500
0,71	5000
1,08	7500

8.5. Данные измерений и результаты обработки

Номер подшипника	Нагружение	Показания индикатора u , мм	Нагрузка на подшипник Q , Н	Число оборотов вала n , об/мин	Момент сил трения M_{TP} , Н·мм	Коэффициент трения $f_{ПР}$	$t_M^0 C$
	$f_{ПР} = f(t_M)$ при $Q = const$; $n = const$.						
	1						
	2						
	3						
	4						
	$f_{ПР} = f(Q)$ при $n = const$; $t_M = const$.						
	1						
	2						
	3						
	4						

8.6. Графики



8.7. Анализ и выводы по выполненной работе

Работу выполнил _____ Работу принял _____

8.8. Контрольные вопросы к лабораторной работе

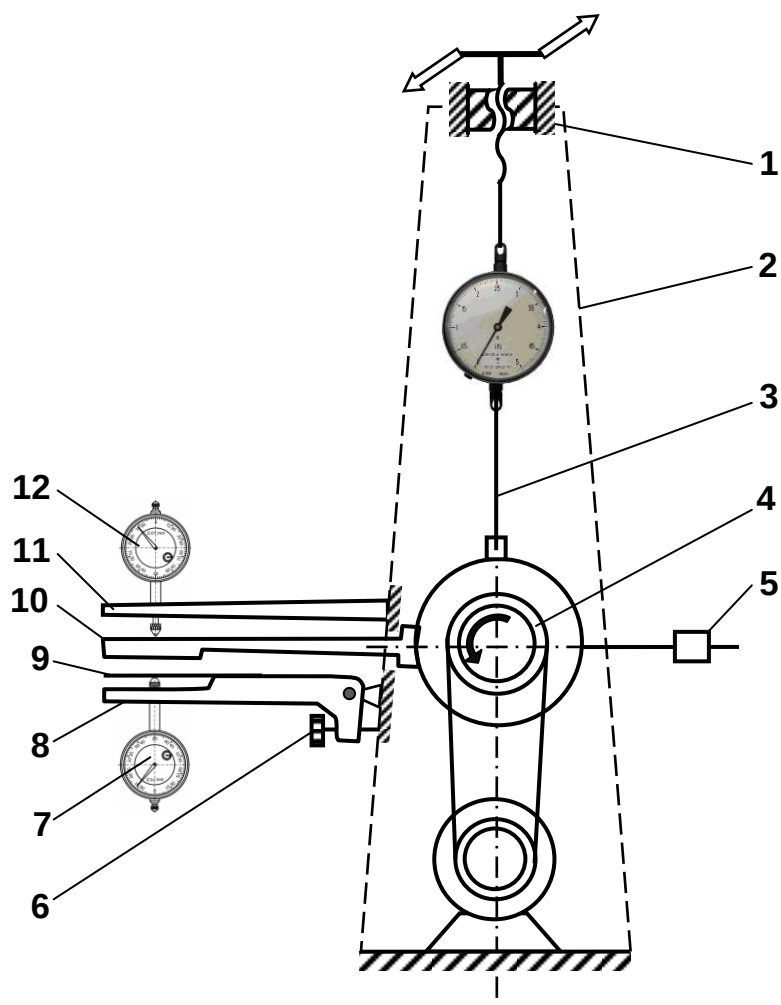
1. Из каких основных элементов состоит подшипник качения?
2. Какие подшипники качения имеют наибольшую нагрузочную способность?
3. Чем по конструкции отличается радиально-упорный подшипник от радиального?
4. Какой тип посадки применяется при установке наружного кольца подшипника в корпус?
5. Какой тип посадки применяется при установке внутреннего кольца подшипника на вал?
6. Может ли воспринимать небольшую осевую нагрузку радиальный роликовый подшипник качения?
7. Из каких основных частей состоит лабораторная установка для испытания подшипников качения?
8. Какова частота вращения цапфы вала при исследовании подшипников качения в данных лабораторных условиях?
9. Из какого количества подшипников состоит каждая головка подшипникового узла при проведении данной лабораторной работы?
10. Какова цель проведения данной лабораторной работы?
11. Как осуществляется нагружение данного подшипникового узла при проведении данной лабораторной работы?
12. По какому прибору фиксируется радиальная нагрузка при проведении данной лабораторной работы?
13. Как определяется величина момента трения при испытании подшипников?

Лабораторная работа № 9
**ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ
В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

9.1. Цель работы

9.2. Теоретические зависимости, используемые в работе

9.3. Принципиальная схема установки



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____
11. _____
12. _____

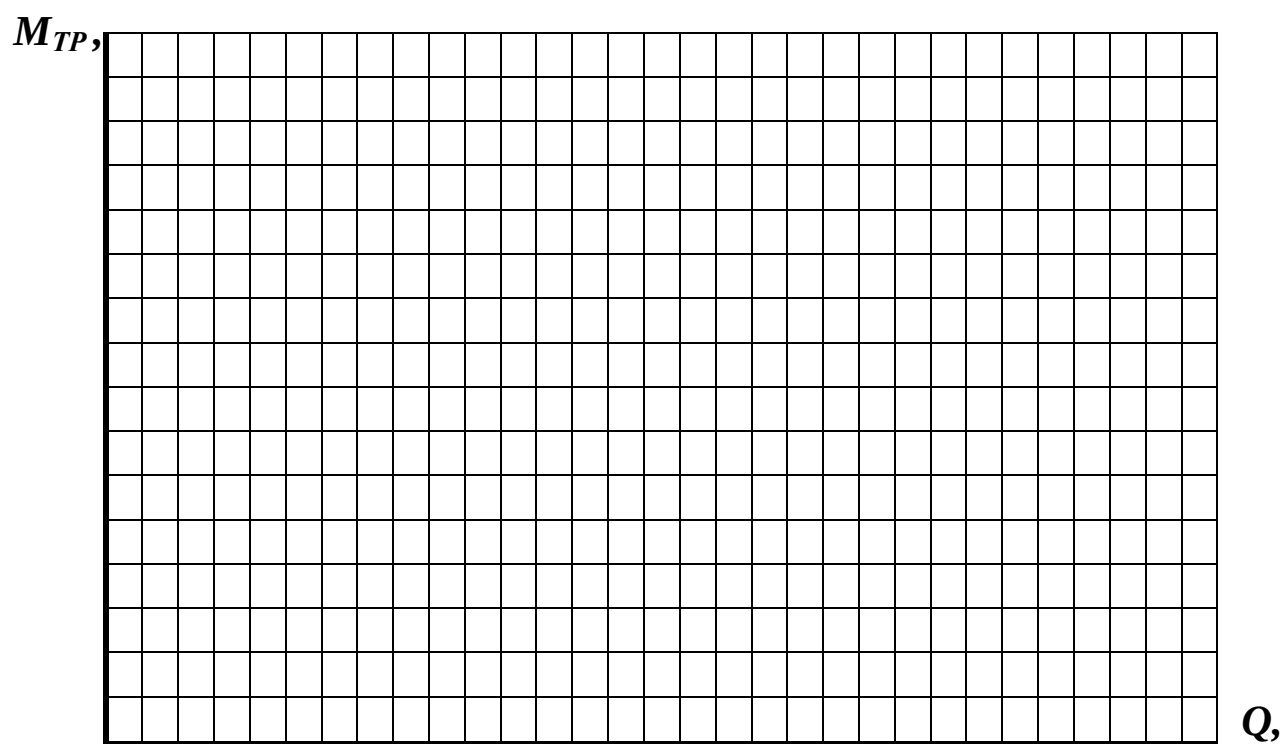
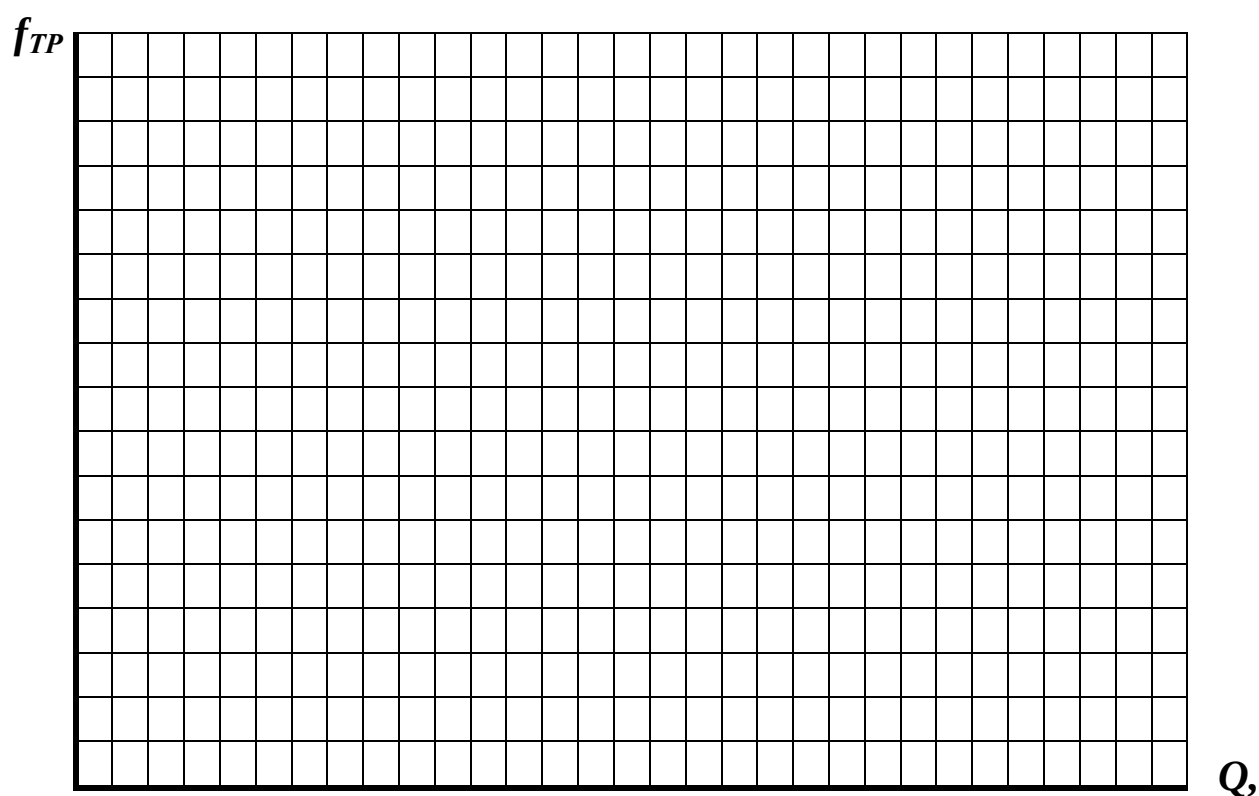
9.4. Техническая характеристика установки и измерительных приборов:

Наименование	Единица измерения	
Диаметр испытуемого подшипника	мм	
Длина испытуемого подшипника	мм	
Материал вала	-	
Материал втулки	-	
Усилия нагружения	кН	
Устройство для измерения нагрузки	-	
Устройство для измерения момента	-	
Частота вращения вала	об/мин	
Характеристика электродвигателя		

9.5. Данные измерений и результаты обработки (лабораторные испытания)

№ за- ме- ров	Нагрузка на подшипник Q , Н	Показание индикатора u , мм				Момент сил трения <i>M_{тр}</i> Н·мм	Коэффи- циент трения <i>f_{тр}</i>	Частота враще- ния цапфы n , об/мин
		1	2	3	средн.			
Данные теоретических расчетов								
1								
2								
3								
4								
Результаты экспериментальных исследований								
1								
2								
3								
4								

9.6. Графики



Данные теоретических расчетов (цвет)
 Результаты экспериментальных исследований (цвет)

9.7. Анализ и выводы по выполненной работе

Работу выполнил _____ Работу принял _____

9.8. Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Назовите основные части подшипника скольжения.
2. Какие условия являются неперенными для нормальной работы подшипника скольжения?
3. Из каких основных составных частей состоит лабораторная установка для испытания подшипников скольжения?
4. Какова частота вращения вала лабораторной установки для испытания подшипников скольжения?
5. Из какого материала изготовлена втулка (вкладыш) испытуемого подшипника в лабораторной установке? Почему?
6. По какому прибору фиксируется радиальная нагрузка при испытании подшипника скольжения в данной лабораторной работе?
7. По какому прибору фиксируется величина момента трения при испытании подшипника скольжения в данной лабораторной работе?
8. В чем заключается цель проведения лабораторной работы по испытанию подшипника скольжения?
9. По какой формуле определяется коэффициент трения в подшипнике скольжения при выполнении данной лабораторной работы?
10. Какие параметры необходимо знать для определения коэффициента трения при выполнении данной лабораторной работы?
11. По какому выражению подсчитывается величина момента трения при испытании подшипника скольжения в лабораторных условиях?

Лабораторная работа № 10
**ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ РЕДУКТОРА
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НАГРУЗОЧНЫХ И СКОРОСТНЫХ РЕЖИМАХ**

10.1. Цель работы

10.2. Теоретические зависимости, используемые в работе

**10.3. Принципиальная схема установки
(Вычертить на занятии)**

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

10.4. Техническая характеристика установки и измерительных приборов:

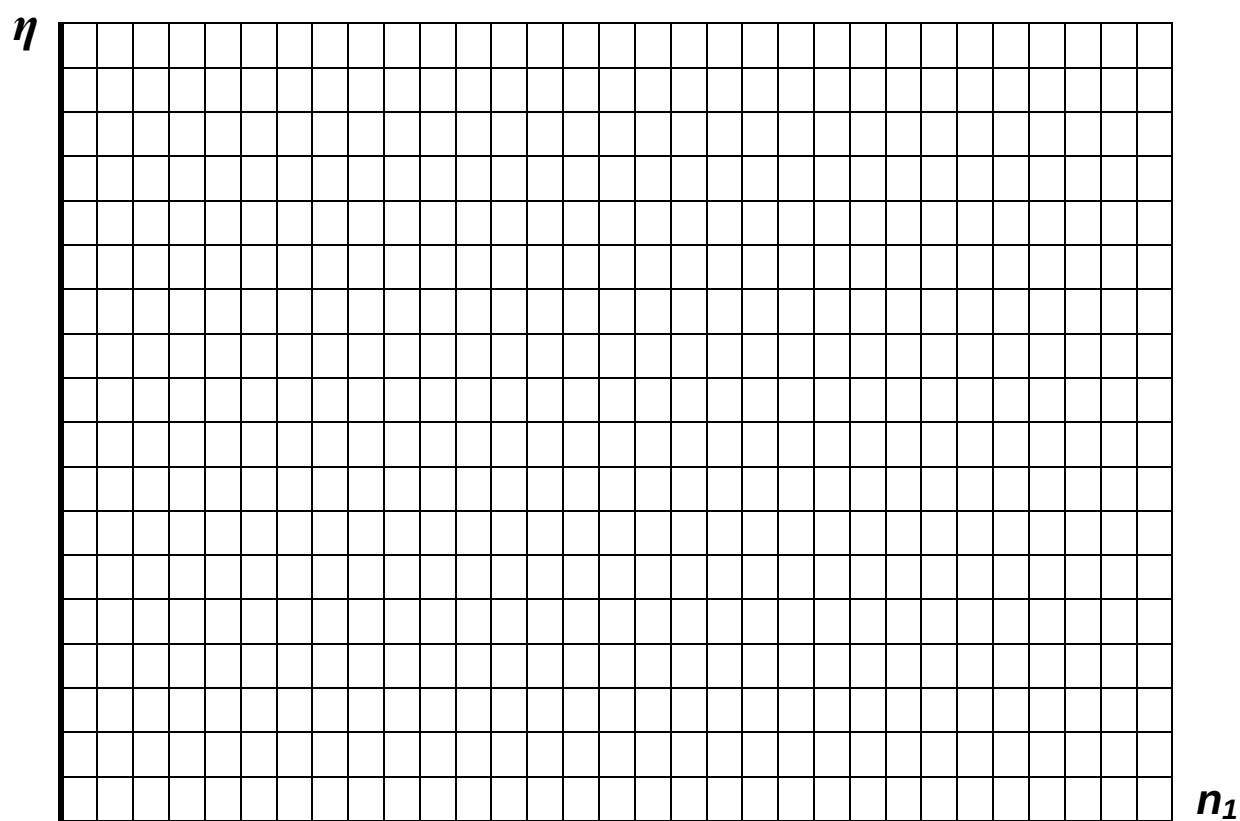
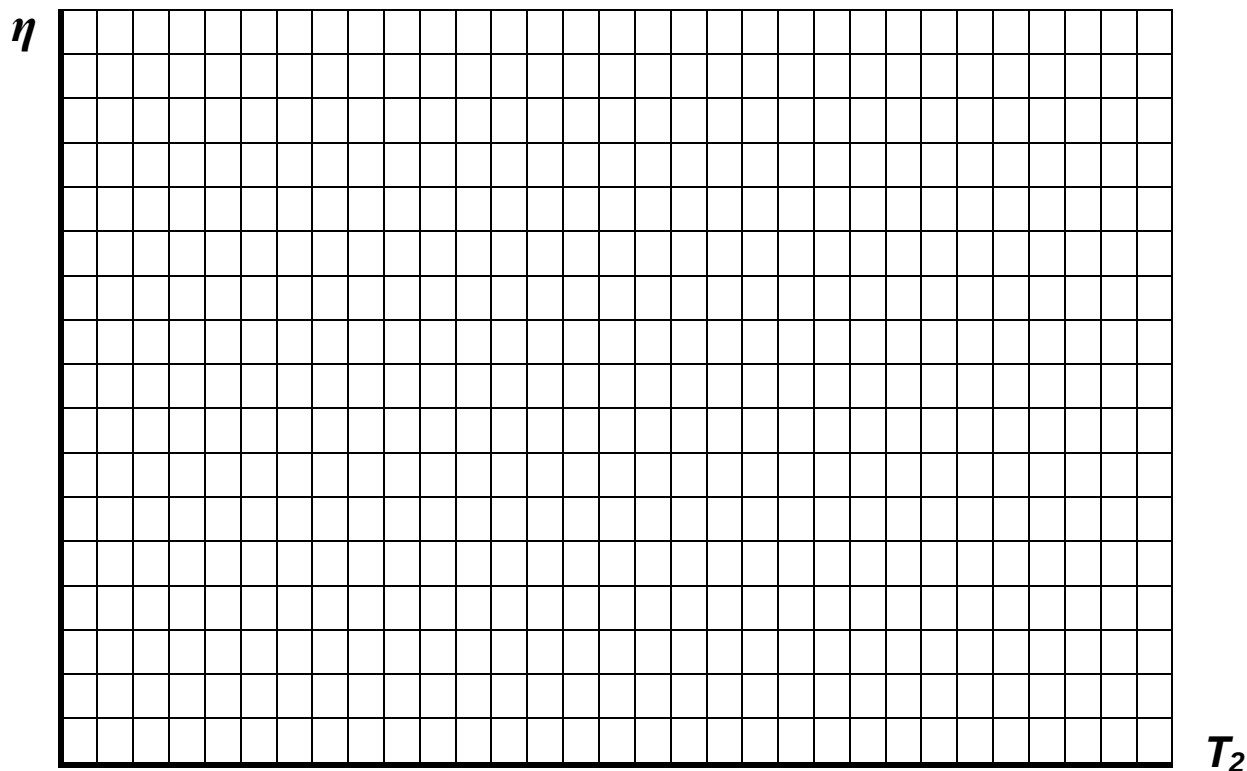
Наименование	Единица измерения	
Передаточное отношение редуктора	-	
Мощность, потребляемая от сети	Вт	
Род тока	-	
Цена деления индикатора	мм	
Предел измерения индикатора	мм	
Цена деления тахометра	об/мин	
Предел измерения тахометра	об/мин	
Максимальный момент, создаваемый нагрузочным устройством	Н·м	

10.5. Данные измерений и вычислений

$u=$

Тип редук- тора	Ре- жим	Частота враще- ния n_1 , об/мин	Показание индика- тора, мм		Значения момен- тов, Н·мм		КПД, η
			I_1	I_2	T_1	T_2	
	$\eta=f(T_2); n_1=const$						
	1						
	2						
	3						
	4						
	$\eta=f(n_1); T_2=const$						
	1						
	2						
	3						
	4						

10.6. Графики



Данные теоретических расчетов (цвет)
Результаты экспериментальных исследований (цвет)

10.7. Анализ и выводы по выполненной работе

Работу выполнил _____

Работу принял _____

10.7. Контрольные вопросы к лабораторной работе

1. Цель и порядок выполнения данной работы.
2. Из каких элементов состоит лабораторная установка?
3. Чем создаётся нагрузка на ведомом валу при проведении данной лабораторной работы?
4. Какая существует связь между величиной момента на ведущем и ведомом валах?
5. Как определяют в данной работе величины моментов на ведущем и ведомом валах?
6. Как определить число оборотов ведущего вала испытуемого редуктора?
7. Что такое модуль зацепления?
8. Что представляет собой КПД редуктора и как его определяют в данной лабораторной работе?
9. Чему равен общий КПД многоступенчатого редуктора?
10. Как определяют в данной работе величину передаточного числа редуктора?

О Г Л А В Л Е Н И Е

Лабораторная работа № 1. Динамическая балансировка роторов.	4
Лабораторная работа № 2. Построение эвольвентного профиля зубьев методом обкатки	8
Лабораторная работа № 3. Расшифровка прямозубых цилиндрических эвольвентных зубчатых колес	12
Лабораторная работа № 4. Определение коэффициента трения и КПД винтового механизма	16
Лабораторная работа № 5. Испытание резьбового соединения, нагруженного осевой силой и моментом	20
Лабораторная работа № 6. Испытание резьбового соединения, нагруженного поперечной силой	25
Лабораторная работа № 7. Допуски и посадки	29
Лабораторная работа № 8. Исследование работы подшипников качения в различных условиях эксплуатации	32
Лабораторная работа № 9. Исследование работы подшипников скольжения в различных условиях эксплуатации	36
Лабораторная работа № 10. Исследование работы редуктора при различных нагрузочных и скоростных режимах	40

Луиза Николаевна Пичугова
Надежда Константиновна Корнеева

Ж У Р Н А Л **лабораторных работ по курсу** **« ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И ДЕТАЛИ МАШИН »**

Издается в авторской редакции

Изд. № 128/19. Объем 2,75 п.л.
РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»