



Федеральное агентство по рыболовству  
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»  
**Калининградский морской рыбопромышленный колледж**

Утверждаю  
Заместитель начальника колледжа  
по учебно-методической работе  
М.С. Агеева

## **ОП.05 МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

Методическое пособие для выполнения самостоятельных работ  
по специальности

**26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок**

**МО- 26 02 05-ОП.05. ПЗ**

РАЗРАБОТЧИК	Судомеханическое отделение
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	М.Ю.Никишин
ГОД РАЗРАБОТКИ	2023

**Содержание**

Введение .....	3
ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	5
РАЗДЕЛ 2 ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ .....	6
Тема 2.3 Методы и средства измерений.....	6
Практическое занятие № 1 .....	6
Измерение элементов деталей штангенинструментами .....	6
Практическое занятие № 2.....	7
Измерение элементов деталей микрометрическими инструментами .....	7
РАЗДЕЛ 3 СТАНДАРТИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ НОРМ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ .....	9
Тема 3.1 Основные понятия норм взаимозаменяемости.....	9
Практическое занятие № 3.....	9
Решение задач по определению характера соединения деталей .....	9
(вида посадки).....	9
Тема 3.2 Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений .....	13
Практическое занятие № 4 .....	13
Определение характера соединения деталей по чертежу сборочной единицы.....	13
Тема 3.4 Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений .....	15
Практическое занятие № 5.....	15
Решение задач по назначению подшипниковых посадок и расчету параметров посадок .....	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	19

### **Введение**

Методические указания по выполнению практических занятий (для обучающихся) составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОП.05 «Метрология и стандартизация».

Рабочей программой дисциплины предусмотрено 5 практических занятий.

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по отдельным темам дисциплины. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, конкретизируются и углубляются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность применять эти знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Выполнение практических заданий направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

- профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Обеспечивать техническую эксплуатацию главных энергетических установок судна, вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления.

ПК 1.2. Осуществлять контроль выполнения национальных и международных требований по эксплуатации судна.

ПК 1.3. Выполнять техническое обслуживание и ремонт судового оборудования.

ПК 1.4. Осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации.

ПК 1.5. Осуществлять эксплуатацию судовых технических средств в соответствии с установленными правилами и процедурами, обеспечивающими безопасность операций и отсутствие загрязнения окружающей среды.

ПК 2.1. Организовывать мероприятия по обеспечению транспортной безопасности.

ПК 2.2. Применять средства по борьбе за живучесть судна.

ПК 2.3. Организовывать и обеспечивать действия подчиненных членов экипажа судна при организации учебных пожарных тревог, предупреждения возникновения пожара и при тушении пожара.

ПК 2.4. Организовывать и обеспечивать действия подчиненных членов экипажа судна при авариях.

ПК 2.5. Оказывать первую помощь пострадавшим.

МО-26 02 05-ОП.05.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ	С.4/19

ПК 2.6. Организовывать и обеспечивать действия подчиненных членов экипажа судна при оставлении судна, использовать коллективные и индивидуальные спасательные средства.

ПК 2.7. Организовывать и обеспечивать действия подчиненных членов экипажа судна по предупреждению и предотвращению загрязнения водной среды.

ПК 3.1. Планировать работу структурного подразделения.

ПК 3.2. Руководить работой структурного подразделения.

ПК3.3. Анализировать процесс и результаты деятельности структурного подразделения.

- общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Перед проведением практических занятий обучающиеся обязаны проработать соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и

последовательностью его проведения, а преподаватель проверить их знания готовность к выполнению задания.

Текст выполняемых работ на практических занятиях обучающиеся должны писать ручкой понятным почерком. Схемы, эскизы, таблицы необходимо выполнять только карандашом с помощью чертежных инструментов.

После каждого практического занятия проводится защита отчета, как правило, на следующем практическом занятии перед выполнением последующей работы.

На защите отчета обучающийся должен знать теорию по данной теме, пояснить, как выполнялась работа в соответствии с основными требованиями к знаниям и умениям по данной теме рабочей программы.

### Перечень практических занятий

№ п/п	Практическое занятие	Кол-во часов
<b>Раздел 2 Основы метрологии</b>		
<b>Тема 2.3 Методы и средства измерений</b>		
1	Измерение элементов деталей штангенинструментами	2
2	Измерение элементов деталей микрометрическими инструментами	2
<b>Раздел 3 Стандартизация основных норм взаимозаменяемости</b>		
<b>Тема 3.1 Основные понятия норм взаимозаменяемости</b>		
3	Решение задач по определению характера соединения деталей(вида посадки)	2
<b>Тема 3.2 Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений</b>		
4	Определение характера соединения деталей по чертежу сборочной единицы(работа со стандартами)	2
<b>Тема 3.4 Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений</b>		
5	Решение задач по назначению подшипниковых посадок и расчету параметров посадок	2
ИТОГО		10

## РАЗДЕЛ 2 ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ

### Тема 2.3 Методы и средства измерений

#### Практическое занятие № 1 Измерение элементов деталей штангенинструментами

*Цель занятия:*

1. Приобрести навыки работы со штангенинструментами.
2. Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций ОК 01-07,09. ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.7, ПК 3.1-3.3.

*Использованные источники:* [ I ], [IV ], [ V ].

*Исходные материалы и данные:*

1. Измерительные инструменты.
2. Детали для измерения.
3. Стенды «Средства измерения»

*Содержание и порядок выполнения задания:*

1. Изучить устройство инструментов
2. Определить цену деления и интервалы измерения
3. Произвести замеры (не менее 3-х раз каждым инструментом)
4. Результаты замеров занести в таблицу.

Таблица 1

№	Применяемые инструменты	Результаты замеров в мм			Среднее значение замеров
		1	2	3	
1	штангенциркуль				
	а) наружный замер				
	в)внутренний замер				
2	штангенглубиномер				
3	штангенгейсмус				

5. Выполнить эскизы схем измерения с обозначением измеренных параметров.

*Вывод о проделанной работе:*

Выясняется назначение каждого из инструментов. С какой точностью можно измерять штангенинструментами.

*Содержание отчета:*

Наименование практического занятия

Вариант задания, данные, рисунок, условие задания

Цель работы

Отчет о выполнении каждого пункта, указанного в разделе «Содержание и порядок выполнения работы»

Список использованных источников

Выводы и предложения

Даты и подписи курсанта и преподавателя

*Контрольные вопросы:*

1. Назначение штангенциркуля, штанглубиномера и штангенрейсмуса?
2. С какой точностью можно измерять штангенинструментами?
3. Особенности измерения внутренних размеров штангенциркулем?
4. Как называется дополнительная шкала штангенинструментов?
5. К какому методу относятся измерения штангенинструментами?

## **Практическое занятие № 2 Измерение элементов деталей микрометрическими инструментами**

*Цель занятия:*

1. Приобрести навыки работы с микрометрическими инструментами.
2. Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций ОК 01-07,09. ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.7, ПК 3.1-3.3.

*Использованные источники:* [ I ], [IV ], [ V ].

*Исходные материалы и данные:*

- 1 Измерительные инструменты.
- 2 Детали для измерения.
- 3 Стенды «Средства измерения»

*Содержание и порядок выполнения задания:*

1. Изучить устройство инструментов.
2. Произвести выверку на нулевое положение.
3. Определить метрологические характеристики инструментов (цену деления, интервалы измерения).
4. Произвести настройку микрометрического нутромера с помощью насадок на размер, измеренный штангенциркулем.
5. Произвести замеры (не менее 3-х раз каждым инструментом).
6. Результаты замеров занести в таблицу 1.

Таблица 1

№	Применяемые инструменты	Результаты замеров в мм			Среднее значение действительного размера
		1	2	3	
1	Микрометр гладкий				
2	Микрометрический глубиномер				
3	Микрометрический нутромер				

7. Выполнить эскиз микрометрической шкалы.

*Вывод о проделанной работе:*

Выясняется назначение каждого из инструментов. С какой точностью можно измерять микрометрическими инструментами?

*Содержание отчета:*

Наименование практического занятия

Вариант задания, данные, рисунок, условие задания

Цель работы

Отчет о выполнении каждого пункта, указанного в разделе «Содержание и порядок выполнения работы»

Список использованных источников

Выводы и предложения

Даты и подписи курсанта и преподавателя

*Контрольные вопросы:*

1. Назначение микрометра гладкого, микрометрического нутромера, микрометрического глубиномера.

2. С какой точностью можно измерять микрометрическими инструментами?

3. К какому методу относятся измерения микрометрическими инструментами?

4. Для чего на стебле выполнены риски над рисками целых миллиметров?

5. Для чего производят покачивание в горизонтальной плоскости при измерении микрометрическим нутромером?



**РАЗДЕЛ 3 СТАНДАРТИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ НОРМ  
ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ****Тема 3.1 Основные понятия норм взаимозаменяемости****Практическое занятие № 3 Решение задач по определению характера соединения деталей (вида посадки)***Цель занятия:*

1. Закрепить знания терминологии, понятий и обозначений, установленных в стандартах.
2. Приобрести навыки построения схем полей допусков, предельных размеров.
3. Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций

ОК. 2

*Использованные источники:* [ I ], [ III ], [ VI ].*Исходные материалы и данные:*

1. Варианты заданий по таблице 1.

Таблица 1

Номер варианта	Содержание задания
1	<p>1. Можно ли гарантировать зазор или натяг в переходных посадках? В каких случаях назначают переходные посадки? + 0,007</p> <p>2. Задана посадка <math>\varnothing 34 \frac{-0,018}{-0,016}</math>, обозначить заданные цифры.</p> <p>Выполнить схему полей допусков, рассчитать величины допусков, определить характер посадки по расчетам предельных зазоров или натягов</p>
2	<p>1. Что называется натягом? В каких случаях назначают посадки с натягом? Дать обозначение предельных натягов. + 0,016</p> <p>2. Задана посадка <math>\varnothing 48 \frac{-0,004}{-0,008}</math>, обозначить заданные цифры.</p> <p>Выполнить схему полей допусков, рассчитать величины допусков, определить характер посадки по расчетам предельных зазоров или натягов</p>
3	<p>1. Написать формулы расчета предельных размеров. Для чего нужно знать величины предельных размеров? + 0,021</p> <p>2. Задана посадка <math>\varnothing 30 \frac{-0,020}{-0,033}</math>, обозначить заданные цифры.</p> <p>Выполнить схему полей допусков, рассчитать величины допусков, определить характер посадки по расчетам предельных зазоров или натягов</p>
4	<p>1. Какие поверхности в сопряжении условно называют «отверстием» и «валом»? Как отличить их при обозначении?</p> <p>2. Определить годность вала по результатам измерений. Рассчитать предельные размеры.</p> <p>На чертеже задано: <math>\varnothing 105-0,023</math> Действительный размер <math>\varnothing 105,002</math> Выполнить схему полей допусков с указанием предельных и действительных размеров</p>
5	<p>1. Влияет ли величина допуска на стоимость изготовления деталей?</p> <p>2. Определить возможен ли гарантированный зазор, если отверстие <math>\varnothing 110^{+0,035}</math> вал <math>\varnothing 110 \frac{+0,012}{-0,012}</math> Обозначить заданные цифры Выполнить схему полей допусков и произвести необходимые расчеты</p>
6	<p>1. Для чего выполняют схемы полей допусков и что на них изображают?</p> <p>2. Определить предельные отклонения, выполнить схему полей допусков, Записать обозначение посадки: отверстие <math>D_{\text{MAX}} = 160,028</math>, <math>D_{\text{MIN}} = 160,003</math>? вал <math>d_{\text{MAX}} = 160</math>, <math>d_{\text{MIN}} = 159,975</math></p>
7	<p>1. От чего зависит назначаемая величина допуска на изготовление элемента детали?</p> <p>2. Определить возможен ли гарантированный натяг в соединении, если: отверстие <math>\varnothing 16^{+0,019}</math> вал <math>\varnothing 16 \frac{+0,006}{-0,006}</math> Обозначить заданные цифры. Обозначить посадку Выполнить схему полей допусков и произвести необходимые расчеты</p>

Продолжение

Номер варианта	Содержание задания
8	1. В каком соединении должен быть гарантированный зазор? 2. Определить годность вала по результатам измерений: На чертеже задано: $\varnothing 75 \begin{smallmatrix} -0,011 \\ -0,030 \end{smallmatrix}$  Действительный размер $\varnothing 75$ Выполнить схему поля допуска с обозначением предельных и действительного размера. Рассчитать предельные размеры, допуск
9	1. В каком соединении должен быть гарантированный натяг? 2. Дано: отверстие $\varnothing 80^{+0,030}$  вал $\varnothing 80 \begin{smallmatrix} -0,030 \\ -0,060 \end{smallmatrix}$  Выполнить схему полей допусков, определить величины допусков; сравнить точность изготовления деталей Записать обозначение посадки Обозначить заданные цифры
10	1. Как на чертежах задают предельные размеры? $+0,046$  2. Дана посадка $\varnothing 65 \begin{smallmatrix} \text{---} \\ +0,135 \\ +0,075 \end{smallmatrix}$  Дать обозначение цифровых значений в соответствии со стандартом. Выполнить схему полей допусков, рассчитать величины допусков и определить какая из деталей выполнена точнее
11	1. Какую посадку требуется обеспечить в подвижных соединениях? Как гарантировать подвижность? $+0,017$  2. Задана посадка $\varnothing 85 \begin{smallmatrix} -0,017 \\ \text{---} \\ -0,035 \end{smallmatrix}$  Обозначить в соответствии со стандартом приведенные цифры. Рассчитать предельные размеры отверстия и вала, величины допусков. Выполнить схему полей допусков
12	1. Что называется переходной посадкой? В каких случаях нужно обеспечить переходную посадку? 2. Дано: номинальный размер соединения $\varnothing 45\text{мм}$ $ES=+64\text{мкм}$ $es=0$ $EI=+25\text{мкм}$ $ei=-39\text{мкм}$  Объяснить заданные обозначения Записать обозначение посадки, выполнить схему полей допусков, рассчитать предельные размеры, допуски, определить характер посадки
13	1. Какие поверхности деталей называют сопрягаемыми и несопрягаемыми? К каким из них предъявляют повышенные требования точности. $+0,074$  2. Задана посадка: $\varnothing 60 \begin{smallmatrix} \text{---} \\ -0,100 \\ -0,174 \end{smallmatrix}$  Обозначить в соответствии со стандартом приведенные цифры. Рассчитать предельные размеры, допуски(отв.и вала). Выполнить схему полей допусков. Определить характер посадки

Продолжение

Номер варианта	Содержание задания
14	<p>1. Относительно чего задаются отклонения? Как они называются и обозначаются по стандарту? + 0,035</p> <p>2. Задана посадка: <math>\varnothing 85 \begin{matrix} +0,045 \\ +0,023 \end{matrix}</math></p> <p>Обозначить заданные цифры. Выполнить схему полей допусков, рассчитать величины допусков, определить характер посадки по расчетам предельных зазоров или натягов</p>
15	<p>1. При обозначении размеров на схемах в какую сторону должна быть направлена стрелка?</p> <p>2. Дано: отверстие <math>\varnothing 80^{+0,060}</math></p> <p>вал <math>\varnothing 80 \begin{matrix} -0,040 \\ -0,120 \end{matrix}</math></p> <p>Обозначить посадку. Выполнить схему полей допусков. Определить характер посадки с расчетом возможных зазоров или натягов. Обозначить заданные цифры</p>

*Содержание и порядок выполнения задания:*

1. Ответить на 1-й вопрос задания.
2. По заданному варианту 2-го вопроса обозначить цифры символикой, принятой в стандартах
3. Выполнить схему полей допусков.
4. Произвести расчеты предельных размеров, допусков отверстия и вала.
5. Определить по схеме характер посадки.
6. Произвести расчеты зазоров или натягов.

*Вывод о проделанной работе:*

Сделать выводы о соотношении размеров деталей, о величинах допусков и требуемой точности к обработке отверстия и вала, о характере посадки по расположению полей допусков на схеме.

*Содержание отчета:*

Наименование практического занятия

Вариант задания, данные, рисунок, условие задания

Цель работы

Отчет о выполнении каждого пункта, указанного в разделе «Содержание и порядок выполнения работы»

Список использованных источников

Выводы и предложения

Даты и подписи курсанта и преподавателя

*Контрольные вопросы:*

1. Какие понятия размеров установлены стандартом?
2. Что такое допуск и что характеризует его величина?
3. Что такое посадка, какие посадки бывают?
4. Что называется гарантированным зазором и гарантированным натягом, как они обозначаются?
5. Как по расположению полей допусков определить характер посадки?
6. В каком месте схемы предполагается ось соединяемых деталей?
7. Может ли допуск быть отрицательным или равным нулю?
8. Можно ли назначать переходную посадку в подвижном соединении?
9. Может ли в переходной посадке быть гарантированный зазор или натяг?

**Тема 3.2 Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений  
Практическое занятие № 4 Определение характера соединения деталей по чертежу сборочной единицы (работа со стандартами)**

*Цель занятия:*

1. Научиться читать обозначения посадок на сборочных чертежах.
2. Приобрести навыки построения расчетов параметров посадок и определения точности изготовления деталей.
3. Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций ОК 01-07,09. ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.7, ПК 3.1-3.3.

*Исходные материалы и данные:*

1. Проводится по вариантам таблицы 1
2. Стандарты ГОСТ 25377-82, ГОСТ 25346-89, ГОСТ 25347-82
3. Справочная литература
4. Плакаты по теме «Виды посадок»

*Использованные источники:* [ III ], [ I ], [ VI ].

Таблица 1

Варианты заданий		
1. $\varnothing 110 \frac{S7}{h6}$	11. $\varnothing 25 \frac{H7}{g6}$	21. $\varnothing 30 \frac{H7}{d8}$
2. $\varnothing 40 \frac{N8}{h7}$	12. $\varnothing 36 \frac{H8}{k7}$	22. $\varnothing 95 \frac{P7}{h6}$
3. $\varnothing 20 \frac{H7}{m6}$	13. $\varnothing 130 \frac{H6}{m6}$	23. $\varnothing 14 \frac{H7}{f7}$
4. $\varnothing 120 \frac{H7}{e6}$	14. $\varnothing 38 \frac{H8}{h7}$	24. $\varnothing 70 \frac{N7}{h7}$
5. $\varnothing 160 \frac{G7}{h6}$	15. $\varnothing 350 \frac{F8}{h7}$	25. $\varnothing 82 \frac{E8}{h8}$
6. $\varnothing 40 \frac{H7}{n6}$	16. $\varnothing 12 \frac{M8}{h8}$	26. $\varnothing 35 \frac{H7}{r6}$
7. $\varnothing 308 \frac{F8}{h7}$	17. $\varnothing 105 \frac{H7}{m6}$	27. $\varnothing 105 \frac{H7}{k6}$
8. $\varnothing 75 \frac{H7}{r6}$	18. $\varnothing 75 \frac{D9}{h9}$	28. $\varnothing 55 \frac{H7}{p6}$
9. $\varnothing 250 \frac{I_S7}{h7}$	19. $\varnothing 65 \frac{H8}{f7}$	29. $\varnothing 135 \frac{D9}{h8}$
10. $\varnothing 125 \frac{D8}{h7}$	20. $\varnothing 15 \frac{H7}{js6}$	30. $\varnothing 175 \frac{P7}{h7}$

**Содержание и порядок выполнения задания:**

- По заданному варианту определить:
  - в какой системе задана посадка;
  - расшифровать обозначение;
  - выписать отклонения из стандартов.
- Выполнить схему расположения полей допусков.
- Произвести расчеты параметров посадки

**Вывод о проделанной работе:**

Сделать вывод о характере заданной посадки, применении такой посадки в соединении.

Сравнить требования точности заданных деталей по качеству и рассчитанным допускам.

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

1. Вариант задания
2. Отчет о выполнении на каждый этап раздела
3. Содержание и порядок выполнения задания
4. Список использованных источников
5. Выводы и предложения
6. Даты подписи курсанта и преподавателя.

*Контрольные вопросы:*

1. Как формируются посадки в системе отверстия и в системе вала?
2. Какая деталь в соединении называется «основной», как она обрабатывается?
3. Как понимать буквенные обозначения в посадке?
4. В каких соединениях необходимы посадки с гарантированным зазором, гарантированным натягом и переходные?

**Тема 3.4 Нормирование точности типовых элементов деталей и соединений**

**Практическое занятие № 5 Решение задач по назначению подшипниковых посадок и расчету параметров посадок**

Приобретение навыков по выбору посадок подшипников качения в зависимости от эксплуатационных условий работы подшипникового узла.

*Цель занятия:*

1. Научиться определять виды нагружения на кольцах подшипника качения по заданным условиям работы подшипникового узла.
2. Научиться пользоваться стандартами ГОСТ 520-71, ГОСТ 3325-55.
3. Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций ОК 01-07,09. ПК 1.1-1.5, ПК 2.1-2.7, ПК 3.1-3.3.

*Исходные материалы и данные:*

1. Проводится по вариантам таблицы 1
2. Стандарты ГОСТ 520-71, ГОСТ 3325-55
3. Справочная литература
4. Плакаты по теме «Соединение деталей машин с подшипниками качения».

*Использованные источники:* [ III ], [ I ], [ VI ].

Таблица 1

Номер варианта	Содержание задания
1	На одном из колец подшипника $\varnothing 70$ мм, кл.т. Р6, задана посадка n6. Определить какое это кольцо (наружное или внутреннее), какой характер посадки (рассчитать предельные значения S или N). При каком виде нагружения необходима такая посадка? Выполнить схему
2	Подшипник № 413, кл.т. РО, установлен на колесо мостового крана. На каком кольце подшипника нужно обеспечить гарантированный натяг? Какая посадка обеспечит этот натяг? Определить величину предельных натягов. Выполнить схему полей допусков.
3	Подшипник № 3522 установлен на транспортере. Кл.т.б. Назначить посадки по наружным и внутренним кольцам. Определить величины S и N. Выполнить схему полей допусков
4	На ось сушильного барабана установлен подшипник № 2311. Назначить посадки по наружному и внутреннему кольцам с обоснованием выбора. Дать графическое изображение полей допусков. Рассчитать предельные зазоры (натяги). На каком из колец должен быть гарантированный натяг? Кл.точн. Р6
5	На одном из колец подшипника $\varnothing 120$ мм, кл.т. Р6, задана посадка K6. Определить какое это кольцо (наружное или внутреннее), какой характер посадки (рассчитать предельные значения S или N). При каком виде нагружения необходима такая посадка? Выполнить схему
6	Подшипник № 110 установлен на колесо самолета. Определить вид нагружения на наружном и внутреннем кольце. На каком кольце нужно обеспечить гарантированный натяг? Какая посадка удовлетворяет этим требованиям? Выполнить схему полей допусков, рассчитать предельные S или N. Кл.т. РО
7	На одном из колец подшипника $\varnothing 90$ мм, кл.т. РО, задана посадка m6. Определить какое это кольцо (наружное или внутреннее), какой характер посадки (рассчитать предельные значения S или N). При каком виде нагружения необходима такая посадка? Выполнить схему
8	Подшипник № 322. кл.т 6. установлен на ролики рольганга. Определить виды нагружения на кольцах подшипника, назначить посадки по наружному и внутренним кольцам? Определить предельные S или N.



Продолжение

Номер варианта	Содержание задания
9	На ведущий вал ленточного транспортера установлен шарикоподшипник $\varnothing 60$ мм. Серия легк. Кл.т. Р6. Назначить и обосновать выбор посадок, по которым соединены внутреннее кольцо – вал и наружное кольцо - отверстие в корпусе Дать графическое изображение полей допусков. Рассчитать предельные зазоры (натяги)
10	Радиальный подшипник № 210, кл.т. О, установлен в корпусе по посадке Н7. Дать графическое изображение полей допусков. Определить характер посадки
11	Поле допуска детали, присоединенной к кольцу подшипника, выполнено по $j_s 6$ , $\varnothing 35$ мм, кл.т. Р6. Определить по какому кольцу (наружному или внутреннему) выполнена посадка, сравнить эту посадку с аналогичной по ЕСДП. Привести схемы полей допусков
12	Подшипник № 410, кл.т. О, установлен на ротор электродвигателя. На каком кольце подшипника нужно обеспечить гарантированный натяг? Какая посадка обеспечит нужный натяг? Произвести расчет предельных натягов. Выполнить схему полей допусков.
13	На шпинделе станка установлен подшипник ( $d=50$ мм, $D=110$ мм). Назначить посадки. Определить на каком кольце должен быть обеспечен гарантированный натяг, произвести расчеты предельных S и N. Выполнить схему полей допусков Кл.т. Р6
14	Поле допуска детали, присоединенной к кольцу подшипника, выполнено по $m6$ , $\varnothing 35$ мм, кл.т. Р0. Определить по какому кольцу (наружному или внутреннему) выполнена посадка, сравнить эту посадку с аналогичной по ЕСДП. Привести схемы полей допусков
15	Подшипник № 312, кл.т. 6, установлен на вал коробки передач автомобиля. На каком кольце будет местное нагружение, какая посадка должна быть назначена. Выполнить схему полей допусков, подсчитать предельные S и N на обоих кольцах подшипника
16	Выбрать посадку для установки подшипника качения № 205 (кл.т. «О») на вал редуктора. Определить вид нагружения, характер соединения, произвести расчеты. Выполнить схему полей допусков
17	Подшипник № 2311 кл.т О. установлен на ролики ленточного транспортера. Определить виды нагружения по наружному и внутренним кольцам, назначить посадки, рассчитать предельные S или N. Выполнить схему полей допусков

**Содержание и порядок выполнения задания:**

1. По заданному варианту определить:

- что понимают под термином «нагружение»;
- какие виды нагружения на наружном и внутреннем кольцах;
- как формируются посадки в подшипниковых узлах;

2. По рекомендациям в стандартах ГОСТ 3325-55

- с учетом вида нагружения выбрать поля допусков присоединяемых деталей;
- определить систему, в которой выполнены присоединяемые детали;
- выписать отклонения на кольца подшипника с учетом типа, размера и класса

точности;

- выписать отклонения на присоединяемые детали из ГОСТ 25346-89, ГОСТ 25347-82.

3. Выполнить схему расположения полей допусков

4. Произвести расчеты посадок по наружному и внутреннему диаметрам.

**Вывод о проделанной работе:**

Сделать выводы о характере полученных при расчетах посадках по наружному и внутреннему кольцам. Объяснить, почему при местном нагружении рекомендуется посадка с небольшим зазором или переходная.

*Содержание отчета:*

1. Наименование практического занятия
2. Цель занятия
3. Вариант задания
4. Отчет о выполнении на каждый этап раздела
5. Содержание и порядок выполнения задания
6. Список использованных источников
7. Выводы и предложения.

*Контрольные вопросы:*

1. Что учитывается при выборе посадок подшипников качения?
2. Что такое нагружение и какие виды нагружения имеют место?
3. Какие посадки рекомендуются при местном и циркуляционном нагружении?
4. Как формируются посадки по посадочным поверхностям подшипников качения?

**Список использованных источников**

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
<b>Основные</b>	1. Эрастов В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / В. Е. Эрастов. - М.: Форум, 2020. - (Высшее образование).
<b>Дополнительные, в т.ч. методические пособия и рекомендации для выполнения практических занятий и самостоятельных работ</b>	Быков А.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст: Электронный ресурс] : учебник для курсантов вузов, обучающихся по специальности 26.05.07 / А. С. Быков, С. П. Семенов, А. А. Устинов. - Электрон. дан. - СПб. : ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2015 Комплекс стандартов ЕСДП
<b>Электронные образовательные ресурсы</b>	1. ЭБС «Book.ru», <a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a> 2. ЭБС «ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a> 3. ЭБС «Академия», <a href="https://www.academia-moscow.ru">https://www.academia-moscow.ru</a> 4. Издательство «Лань», <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> 5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <a href="https://www.biblioclub.ru">https://www.biblioclub.ru</a>