



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

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И.Колесниченко

ОП.03 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Методическое пособие для выполнения практических занятий
по специальности

**15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного
оборудования (по отраслям)
МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ**

РАЗРАБОТЧИК	С.Ю. Лаптев
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	Н.А.Судьбина
ГОД РАЗРАБОТКИ	2023
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 2/23

Содержание

Введение	3
Перечень практических занятий	5
Практическое занятие № 1	6
Практическое занятие № 2	9
Практическое занятие № 3	11
Практическое занятие № 4	14
Практическое занятие № 5	15
Практическое занятие № 6	16
Практическое занятие № 7	17
Практическое занятие № 8	18
Практическое занятие № 9	20
Практическое занятие № 10	21
Используемые источники литературы:.....	23

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 3/23

Введение

Рабочей программой дисциплины «Техническая механика» предусмотрено проведение практических работ по специальности 15.02.12 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)».

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых практических навыков и умений в применении теории для решения задач по данной дисциплине, работе с нормативными документами.

Перед проведением практических занятий курсанты должны проработать соответствующий теоретический материал, ознакомиться с содержанием и последовательностью выполнения практической работы.

Преподаватель проверяет знания и готовность к выполнению задач. Практические занятия выполняются чернилами, схемы в карандаше.

После каждого практического занятия зачет. На зачете курсанты должны знать теорию по данной теме; уметь анализировать полученные результаты.

Выполнение практических занятий направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

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

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 4/23

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.2 Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией

ПК 1.3 Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией

ПК 2.1 Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода изготовителя

ПК 2.4 Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием

ПК 3.1 Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования

ПК 3.3 Определять потребность в материально-техническом обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования

ПК 4.1 Выполнять монтаж и демонтаж простых узлов и механизмов

ПК 4.2 Выполнять слесарную обработку простых деталей.

ПК 4.3 Выполнять профилактическое обслуживание простых деталей.

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 5/23

Перечень практических занятий

№ п/п	Практическое занятие	Кол-во часов
1	Определение центра тяжести простых геометрических фигур.	2
2	Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса	2
3	Расчет болтовых соединений на срез и смятие	2
4	Построение эпюр крутящих моментов	2
5	Расчеты на прочность и жесткость при изгибе	2
6	Расчет балки стандартных прокатных профилей на изгиб	2
7	Определение передаточного числа многоступенчатой передачи	4
8	Расчет прямозубой передачи	4
9	Определение геометрических параметров червячной пары редуктора и КПД редуктора.	4
10	Расчет прямых валов и осей. Составление расчетной схемы.	4
ИТОГО		28

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 6/23

Практическое занятие № 1

Определение центра тяжести простых геометрических фигур

Практическое занятие проводится после изложения темы «Центр тяжести» как закрепляющее данную тему в части методики определения центра тяжести тела, простых геометрических фигур.

Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций: ОК 01-05, 09.ПК 1.2, 1.3.ПК 2.1, 2.4.ПК 3.1, 3.3.ПК 4.1-4.3.

Цель занятия:

Уметь определять положение центра тяжести сложных геометрических фигур.

Исходные материалы:

Варианты заданий (табл.1, рис.1)

Использованные источники: [1], [3]

Содержание и порядок выполнения работы:

При выполнении задания следует придерживаться следующего плана:

1. Вычертить фигуру в масштабе.
2. Разбить фигуру на простые сечения (прямоугольник, треугольник, квадрат, окружность).
3. Определить площади и положение центра тяжести каждой из фигур.
4. Провести оси координат. Если фигура симметричная, то рационально оси координат совместить с осями симметрии, а начало координат поместить в центр тяжести какой-нибудь части.
5. Определить координаты центров тяжести каждой фигуры.
6. Подсчитать координаты центра тяжести всей фигуры по формулам
$$X_c = \frac{\sum A_i x_i}{\sum A_i}; \quad Y_c = \frac{\sum A_i y_i}{\sum A_i};$$
7. По найденным значениям координат центра тяжести определить его положение на чертеже.

Выводы и предложения.

Содержание отчета:

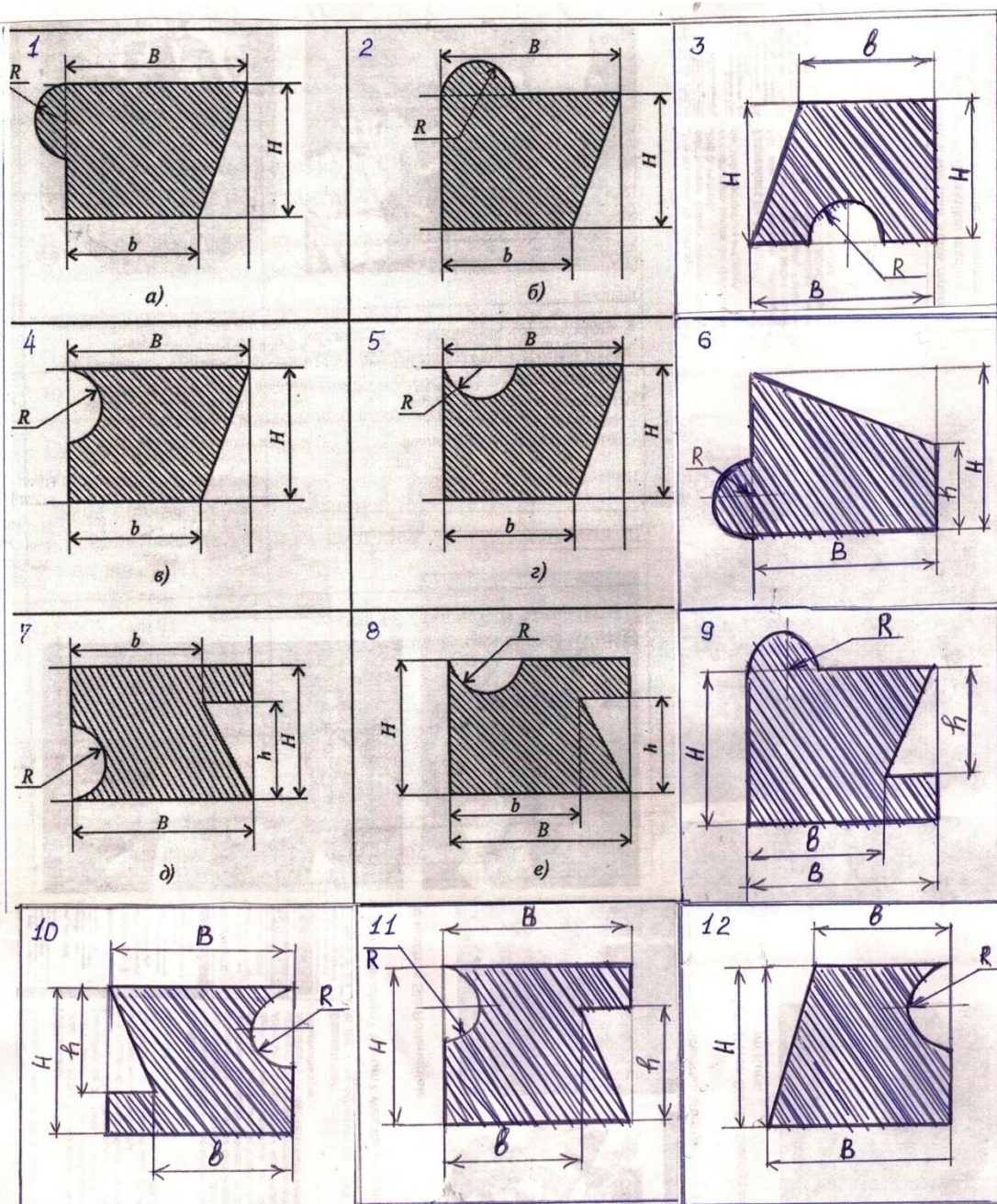
1. Наименование практического занятия.

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 7/23

2. Цель занятия.
3. Вариант задания.
4. Список используемой литературы.
5. Выводы и предложения.
6. Дата и подписи курсанта и преподавателя.

Контрольные вопросы:

1. Дать определение центра тяжести параллельных сил и указать его основные свойства.
2. Какая теорема используется для доказательства и определения центра параллельных сил.
3. Указать положение центра тяжести прямоугольника и треугольника.



Параметр	Вариант											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B , мм	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	100	110
b , мм	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	60	70
H , мм	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	80	90
h , мм	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	50	60
R , мм	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60	20	25

Раздел 2 Сопротивление материалов

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 9/23

Практическое занятие № 2

Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений по длине бруса

Практическое занятие проводится после изучения темы «Растяжение и сжатие», включающей понятия о нормальных напряжениях в поперечном сечении, продольных силах, пределах и допустимых напряжениях, коэффициента запаса прочности.

Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций: ОК 01-05, 09.ПК 1.2, 1.3.ПК 2.1, 2.4.ПК 3.1, 3.3.ПК 4.1-4.3.

Цель занятия:

Научиться проводить проектировочные и проверочные расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.

Исходные материалы:

Варианты заданий (табл.3; рис.3)

Используемые источники: [1], [3]

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Разбить заданную схему на участки.
2. Определить продольные силы и нормальные напряжения по участкам нагружения. Использовать формулы:

$$A = \frac{N}{[\sigma]}; \quad [N] = [\sigma] \cdot A$$

Примечание: длины участков даны в мм.

1. Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений.
2. Определить размеры поперечных сечений бруса для каждого участка нагружения.
3. Проверить прочность бруса и указать, насколько (в процентах) брус недогружен или перегружен. Принять $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$

Выводы и предложения.

Содержание отчета:

1. Наименование практического занятия.
2. Цель занятия.

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 10/23

3.Вариант задания.

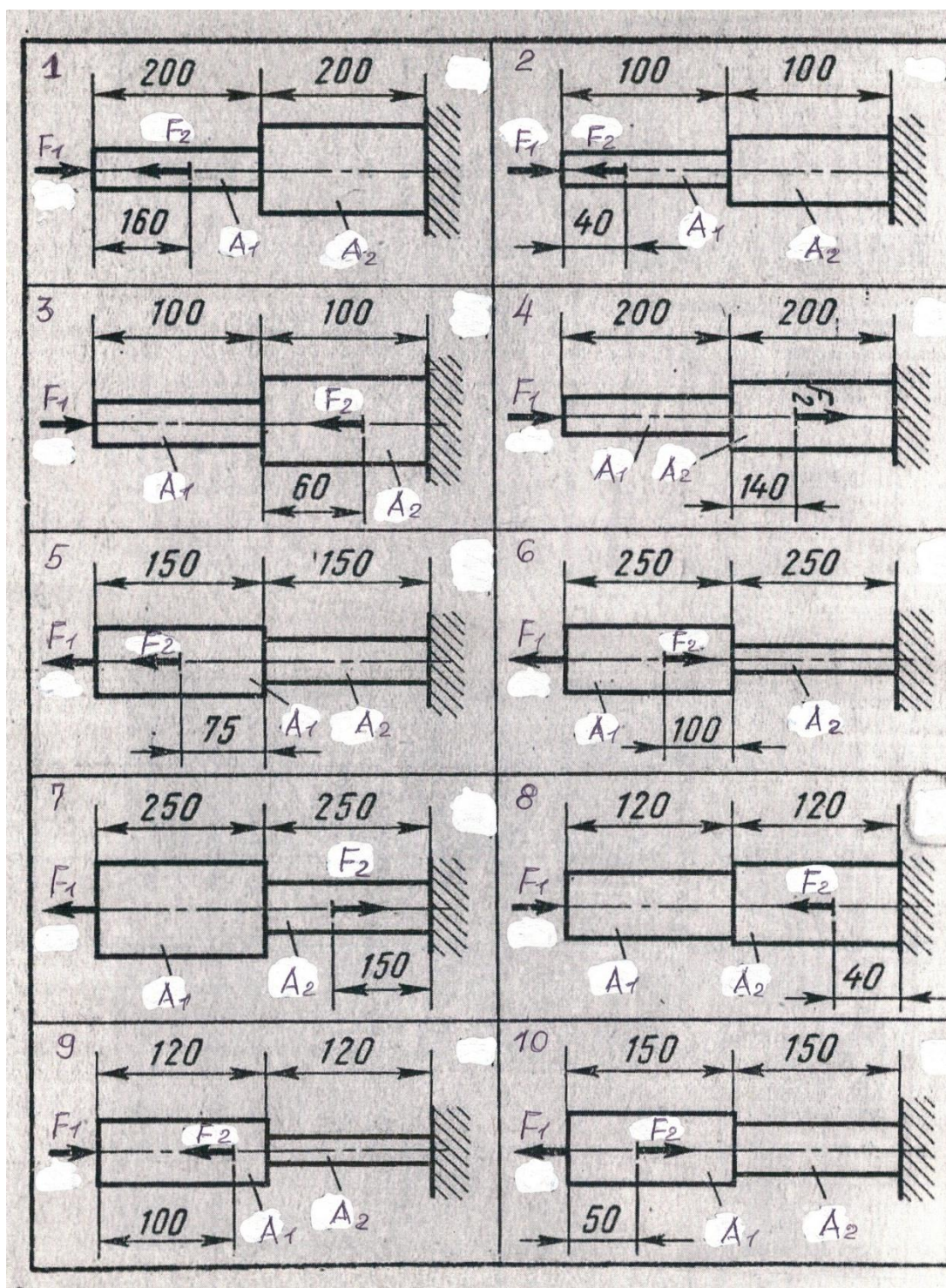
4.Список используемой литературы.

5.Выводы и предложения.

6.Дата и подписи курсанта и преподавателя.

Таблица – 3

№ задачи	F ₁	F ₂	A ¹	A ²
	кН	кН	см ²	см ²
1	12	30	0,8	1,5
2	22	4	1,4	1,2
3	20	3	1,65	1,4
4	11	29	0,9	1,2
5	19	43	1,55	1,9
6	26	46	2,2	1,7
7	23	4	1,3	1,9
8	15	35	1,4	1,5
9	19	36	1,6	1,7
10	35	10	2,4	2,1



Практическое занятие № 3

Расчет болтовых соединений на срез и смятие

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 12/23

Практическое занятие выполняется после изучения тем «Срез» и «Смятие». Предусматривает знания по темам внутренних факторов, напряжения и деформации при сдвиге и смятия деталей, работающих на срез и смятие.

Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций: ОК 01-05, ОК 09.ПК 1.2, 1.3.ПК 2.1, 2.4.ПК 3.1, 3.3.ПК 4.1-4.3.

Цель занятия:

Изучение пользоваться расчетными формулами; проводить проектные и проверочные расчеты деталей, работающих на срезе и смятие.

Исходные материалы:

Практическое занятие проводится по вариантам заданий (рис.5;табл.5)

Решить задачу:

Стальные листы соединены между собой при помощи болтов, плотно вставленных в отверстия. К листам приложены растягивающие силы P . Материал болтов – Ст 3, допустимое напряжение на срез $[\sigma]_{\text{ср}} = 80$ МПа, материал листов – Ст 2, допустимое напряжение на растяжение $[\sigma]_{\text{р}} = 140$ МПа, на смятие – $[\sigma]_{\text{см}} = 160$ МПа. Определить диаметр болтов и проверить прочность листов.

Используемые источники: [2],[3]

Содержание и порядок выполнения работы:

1. При решении задачи определяем основные расчетные предпосылки и расчетные формулы.
2. Если известно количество заклепок, определяем напряжение на срез и смятие и сравниваем с допустимым для данного материала .
3. При расчете сварных соединений учитываем расположение швов (фланговые, лобовые); в зависимости от этого выбрать для расчета соответствующие деформации напряжения.

Выводы и предложения

Содержание отчета:

1. Наименования практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Вариант задания.
4. Список используемой литературы.

5. Выводы и предложения.

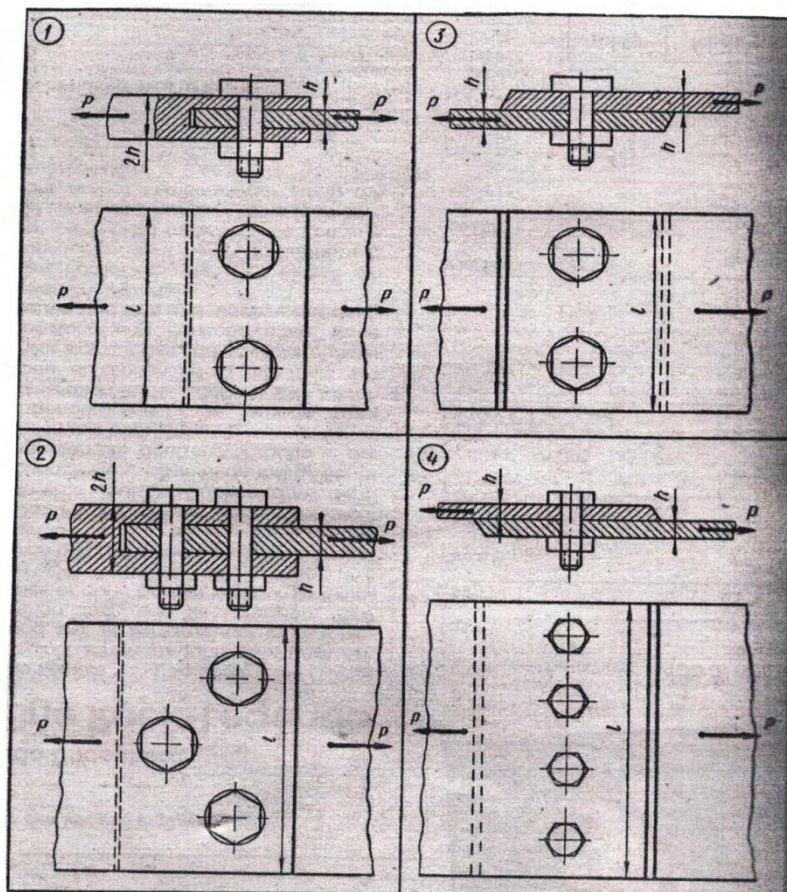
6. Дата и подписи курсантов и преподавателя.

Контрольные вопросы:

1. В деталях из одинакового материала (сталь) оказалось, что напряжение растяжение σ_n среза $\tau_{ср}$ и смятия $\sigma_{см}$ численно равны. Какие из этих напряжений наиболее опасны?

2. Какую механическую характеристику материала листа надо знать, что бы определить силу, необходимую для продавливания отверстия?

3. Сформулировать закон Гука для абсолютной деформации при срезе.



№ варианта	№ схемы	P	L	h
		kH	мм	мм
1	1	160	380	8
2	2	180	320	103
3	3	200	260	12
4	4	290	240	14
5	1	140	230	15

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 14/23

6	2	165	220	16
7	3	150	340	10
8	4	170	250	12
9	1	185	220	14
10	4	175	230	16

Практическое занятие № 4

Построение эпюр крутящих моментов.

Расчет валов на прочность и жесткость при кручении

Практическое занятие выполняется после изучения темы «Кручение», рассматривается кручение прямого бруса круглого поперечного сечения, а также расчет вала на прочность и жесткость.

Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций: ОК 01-05, 09.ПК 1.2, 1.3.ПК 2.1, 2.4.ПК 3.1, 3.3.ПК 4.1-4.3.

Цель занятия:

Подготовка к выполнению расчетно-графической работы по теме «Кручение». Исследование внутренних силовых факторов при кручении. Деформация при кручении.

Исходные материалы:

1. Варианты заданий.

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Вычислить момент внешних пар сил (крутящих моментов), передаваемых от шкивов на вал.
2. Изобразить схему вала с указанием направления крутящих моментов.
3. Разбить схему на участки (пользуясь методом сечений).
4. Вычислить крутящие моменты на каждом из участков и построить эпюры крутящих моментов.
5. Определить максимальный крутящий момент $M_{\kappa \max}$
6. Подобрать необходимый диаметр вала, исходя из условия прочности

$$\tau_{\kappa} = \frac{M_{\kappa \max}}{W_p} \longrightarrow W_p = 0,2d^3 \longrightarrow d = \sqrt[3]{\frac{M_{\kappa \max}}{0,2[\tau]}}$$

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 15/23

7. Определить значение d по ГОСТ,

8. Находим угол закручивания « φ » и сравниваем с допускаемым для данного материала

$$\varphi = \frac{M_{\max} \cdot \ell}{G \cdot J_p} \leq [\varphi]$$

Выводы и предложения

Содержание отчета:

1. Наименования практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Вариант задания.
4. Список используемой литературы.
5. Выводы и предложения.
6. Дата и подписи курсантов и преподавателя.

Контрольные вопросы:

1. Какие внутренние силовые факторы возникают при кручении?
2. Что такое рациональное расположение колес на валу?
3. Как определяется знак крутящего момента?

Практическое занятие № 5

Расчеты на прочность и жесткость при изгибе

Практическое занятие проводится после изучения темы «изгиб».

Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций: ОК 01-05, 09.ПК 1.2, 1.3.ПК 2.1, 2.4.ПК 3.1, 3.3.ПК 4.1-4.3.

Цель занятия:

Получение навыков построения эпюр изгибающих моментов, подбор из условия прочности различных поперечных сечений балок.

Исходные материалы и данные:

Практические занятия проводятся по вариантам задания.

Используемые источники: [2], [3]

Содержание и порядок выполнения работы:

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 16/23

1. Строим эпюру изгибающих моментов
2. Определяем максимальный изгибающий момент
3. Из условия прочности подбираем сечения балки в виде прямоугольника с соотношением сторон $h = 2b$, швеллера или круга.
4. Рассчитав площади подобранных сечений, делаем вывод о целесообразности применения того или иного сечения.

Выводы и предложения

Содержание отчета

1. Наименования практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Вариант задания.
4. Список используемой литературы.
5. Выводы и предложения.
6. Дата и подписи курсантов и преподавателя.

Контрольные вопросы:

1. Если эпюра поперечной силы ограничена наклонной линией, как выглядит эпюра изгибающего момента?
2. Какие перемещения при изгибе имеют поперечные сечение балки?
3. Какие формы поперечного сечения следует применять, для балок из материалов, неодинаковых работающих на растяжение и сжатие?

Практическое занятие № 6

Расчет балки стандартных прокатных профилей на изгиб

Практическое занятие проводится после изучения темы «изгиб».

Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций: ОК 01-05, 09.ПК 1.2, 1.3.ПК 2.1, 2.4.ПК 3.1, 3.3.ПК 4.1-4.3.

Цель занятия:

Получение навыков построения эпюр изгибающих моментов, расчетов на прочность и жесткость в опасном сечении, проверки прочности балок.

Исходные материалы и данные:

Практические занятия проводятся по вариантам задания

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 17/23

В вариантах 1-5 использован двутавр № 20.

В вариантах 6-10 – двутавр № 30.

Используемые источники:[1], [3]

Содержание и порядок выполнения работы:

Сечение балок-сдвоенный двутавр. Материал-сталь, допускаемое напряжение изгиба - $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.

1. Строим эпюру изгибающих моментов
2. Определяем максимальный изгибающий момент
3. Проверяем прочность балок.

В случае, если прочность не обеспечена, подбираем сечение большего размера.

Выводы и предложения

Содержание отчета

1. Наименования практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Вариант задания.
4. Список используемой литературы.
5. Выводы и предложения.
6. Дата и подписи курсантов и преподавателя.

Контрольные вопросы:

1. Назовите условие прочности при изгибе.
2. Какие виды расчетов вытекают из условия прочности?

Выводы и предложения

Практическое занятие № 7

Определение передаточного числа многоступенчатой передачи

Практическое занятие проводится после изучения темы «Общие сведения о передачах», дающей понятие о назначении и классификации передач, о передачах используемых в технологическом оборудовании, о формулах для определения передаточного отношения и К.П.Д. многоступенчатой передачи.

Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций: ОК 01-05, ОК 09.ПК 1.2, 1.3.ПК 2.1, 2.4.ПК 3.1, 3.3.ПК 4.1-4.3.

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 18/23

Цель:

Определение передаточного числа многоступенчатых передач.

Исходные материалы:

Практическое занятие проводится по вариантам заданий.

Используемые источники: [1], [2]

Содержание и порядок выполнения:

1. Зарисовать кинематическую схему передачи по ступеням, сделать описание передачи.
2. Рассчитать « i » данной передачи, данные свести в таблицу.
3. Выполнить рисунок валов

Выводы и предложения о проделанной работе

Содержание отчета:

1. Наименование практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Вариант задания.
4. Список используемой литературы.
5. Выводы и предложения.
6. Дата и подписи курсанта и преподавателя

Контрольные вопросы:

1. Всегда ли возможно прямое соединение вала двигателя с валом машины?
2. Передаточное число больше единицы [$i > 1$]. Какая это передача?
3. Какую роль играют промежуточные колёса для изменения направления вращения ведомого вала?

Практическое занятие № 8

Расчет прямозубой передачи

Практическое занятие проводится после изучения темы «Зубчатые передачи», дающей представление об основах теории зубчатого зацепления; о материалах и допускаемых напряжениях; основах расчета на контактную прочность и изгиб. Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций: ОК 01-05, 09.ПК 1.2, 1.3.ПК 2.1, 2.4.ПК 3.1, 3.3.ПК 4.1-4.3.

Цель:

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 19/23

1. Получить навыки расчета основных параметров зубчатых передач; выполнять кинематические, геометрические и силовые расчеты.

2. Подготовка к курсовому проектированию по «Технической механике» (раздел «Детали машин»).

Исходные материалы:

Практическое занятие проводится по вариантам заданий.

Используемые источники: [2], [3], [1]

Содержание и порядок выполнения:

1. По данным материала для шестерни и колеса определяем допускаемые контактные напряжения $[\sigma_H]_1$ и $[\sigma_H]_2$

2. Рассчитываем номинальный и расчетный моменты $T_{1 \text{ ном}}$; $T_{1 \text{ расч}}$.

3. Определяем межосевое расстояние a_w , выбрав предварительно коэффициент $\Psi_{ва}$

4. Находим модуль зацепления «m» $m=(0,01...0,02)$ a_w , выбираем из стандартного ряда.

5. Находим число зубьев шестерни и колеса.

6. Рассчитываем параметры шестерни и колеса:

а) делительные диаметры d_1 , d_2 .

б) диаметры окружностей выступов d_{a1} , d_{a2}

в) диаметры окружностей впадин d_{f1} ; d_{f2}

г) ширину шестерни и колеса b_1 ; b_2

7. Проверяем a_w – межосевое расстояние.

Выводы и предложения о проделанной работе

Содержание отчета:

1. Наименование практического занятия.

2. Цель занятия.

3. Вариант задания.

4. Список используемой литературы.

5. Выводы и предложения.

6. Дата и подписи курсанта и преподавателя

Контрольные вопросы:

1. Что называют «шестернёй» и «колесом»?

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 20/23

2. Что такое модуль зубчатого зацепления?
3. От каких параметров зависит a_w – межосевое расстояние

Практическое занятие № 9

Определение геометрических параметров червячной пары редуктора и КПД редуктора

Практическое занятие проводится после изучения темы «Червячные передачи, получения представления об особенностях червячных передач и применении их в технологическом оборудовании; материалах червяка и червячного колеса; об основах расчета на контактную прочность и изгиб.

Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций: ОК 01-05, 09.ПК 1.2, 1.3.ПК 2.1, 2.4.ПК 3.1, 3.3.ПК 4.1-4.3.

Цель:

Получение навыков расчета основных параметров червячной пары, определения геометрических соотношений, передаточного числа, КПД; сил в зацеплении.

Исходные материалы:

Практическое занятие проводится по вариантам заданий.

Используемые источники: [2], [3]

Содержание и порядок выполнения:

1. По данным задания определяем:
 - а) число заходов червяка;
 - б) передаточное число;
 - с) определяем q – число модулей в делительном диаметре червяка;
 - д) определяем номинальный и расчетный моменты $T_{ном}$ и $T_{расч}$;
 - е) определяем $[\sigma]_H$ – контактное напряжение [марка бронзы известна];
 - ж) рассчитываем межосевое расстояние a_w ;
8. Уточняем q_w по ГОСТ 2141-78
9. Находим угол подъёма витка червяка λ .
10. Определяем основные размеры червяка и червячного колеса.
11. Определяем КПД $\eta = (0,95...0,96) \frac{tg \lambda}{tg(\lambda + \rho^1)} \cdot 100\%$

Выводы и предложения о проделанной работе

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 21/23

Содержание отчета:

1. Наименование практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Вариант задания.
4. Список используемой литературы.
5. Выводы и предложения.
6. Дата и подписи курсанта и преподавателя

Контрольные вопросы:

1. Какое звено червячной передачи обычно бывает ведущим?
2. Как изменится передаточное число червячной передачи, если при одном и том же числе зубьев колеса число заходов червяка увеличить с 2 до 4?
3. Какой модуль зацепления червячного колеса назначают по стандарту?
 - а) нормальный модуль;
 - б) торцевой модуль.

Практическое занятие № 10

Расчет прямых валов и осей. Составление расчетной схемы

Практическое занятие проводится после изучения темы «Валы и оси» и предусматривает умение составлять расчетные схемы, выполнять расчет прямых валов и осей на прочность и жесткость. Работа направлена на формирование следующих элементов компетенций: ОК 01-05, 09.ПК 1.2, 1.3.ПК 2.1, 2.4.ПК 3.1, 3.3.ПК 4.1-4.3.

Цель:

Овладеть навыками расчета валов и осей, производить проверочный и проектировочный расчеты, что является подготовкой к курсовому проектированию по «Технической механике» (раздел «Детали машин»).

Исходные материалы:

Практическое занятие проводится по вариантам задания.

Используемые источники: [2], [3]

Содержание и порядок выполнения:

По заданным параметрам:

1. Вычисляем вращающие моменты, приложенные к валу:

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 22/23

$$T_{\text{вп}} = \frac{P}{W}$$

2. Строим эпюру крутящих моментов

3 Определяем силы, действующие на вал

$$F_1 = \frac{2T_{\text{вп}}}{D_1}; \quad T_1 = 0,364 \cdot F_1; \quad F_2 = \frac{2T_{\text{вп}}}{D_1}; \quad T_2 = 0,364 \cdot F_2;$$

4. Строим эпюры, изгибающих моментов в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

5. Определяем суммарный изгибающий момент в опасном сечении:

$$M_n = \sqrt{M_n^2 + M_n^2};$$

6. Определяем эквивалентный момент по гипотезе удельной потенциальной энергии формоизменения

$$M_{\text{экв}} = \sqrt{M_n^2 + 0,75M_k^2}$$

7. Находим диаметр вала

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{\text{max}}}{0,1[\sigma]}}$$

Выводы и предложения о проделанной работе

Содержание отчета:

1. Наименование практического занятия.
2. Цель занятия.
3. Вариант задания.
4. Список используемой литературы.
5. Выводы и предложения.
6. Дата и подписи курсанта и преподавателя

Контрольные вопросы:

1. Как называется деталь соединяющая электродвигатель с машиной и работающая только на кручение?
2. По какому условию прочности следует рассчитывать оси?
3. Может ли быть ось закреплена неподвижно?

МО – 15 02 12-ОП.03.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА	С. 23/23

Используемые источники литературы:

1. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 390 с. — (Профессиональное образование).

Основные электронные издания

1. ЭБС «Book.ru», <https://www.book.ru>
2. ЭБС « ЮРАЙТ»<https://www.biblio-online.ru>
- 3.ЭБС «Академия», <https://www.academia-moscow.ru>
- 4.Издательство «Лань»,<https://e.lanbook.com>
- 5.Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»,<https://www.biblioclub.ru>

Дополнительные источники

1. В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА УЧЕБНИК И ПРАКТИКУМ ДЛЯ СПО, Москва Юрайт, 2020