

Министерство образования и науки Украины
Донбасская государственная машиностроительная академия (ДГМА)

ДЕТАЛИ МАШИН

**Методические указания
к самостоятельной подготовке
к экзамену по дисциплине «Детали машин»
для студентов технических специальностей
заочной формы обучения**

Утверждено на заседании
методического совета
Протокол № 1 от 20.11.2015

Краматорск
ДГМА
2015

Детали машин : методические указания к самостоятельной подготовке к экзамену по дисциплине «Детали машин» для студентов технических специальностей заочной формы обучения / сост. : С. Г. Карнаух, Л. Н. Новицкая, Т. А. Кулик, Н. Г. Таровик. – Краматорск : ДГМА, 2009. – 19 с.

Предназначены для самостоятельной подготовки студентов заочной формы обучения технических специальностей к сдаче экзамена по дисциплине «Детали машин». Содержат структуру, примеры билетов и ответов на билеты, перечень вопросов для подготовки к экзамену, список литературы, а также критерии оценки экзаменационного билета.

Составители:

С. Г. Карнаух, доц.;
Л. Н. Новицкая, ст. преп.;
Т. А. Кулик, ст. преп.;
Н. Г. Таровик, асс.

Отв. за выпуск

С. Г. Карнаух, доц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 СТРУКТУРА БИЛЕТА ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	4
2 ПРИМЕР БИЛЕТА ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	4
3 ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ И ОТВЕТОВ НА ТЕСТЫ....	7
3.1 Задачи.....	7
3.2 Тесты	13
4 ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ	15
5 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА.....	17
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	19

ВВЕДЕНИЕ

Учитывая потребности студентов заочного отделения и недостаток времени на консультации, данные методические указания предназначены для самостоятельной работы студентов при подготовке к экзамену по дисциплине «Детали машин». Данная методическая разработка охватывает все основные разделы курса и содержит: структуру, примеры билетов и ответов на билеты, перечень вопросов для подготовки к экзамену, список литературы, а также критерии оценки экзаменационного билета.

1 СТРУКТУРА БИЛЕТА ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Количество баллов
1	Задача	30
2	Задача	30
3	10 тестов по 4 балла за каждый правильный ответ	40

2 ПРИМЕР БИЛЕТА ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ РАБОТЫ



Донбасская государственная машиностроительная академия

Кафедра «Основы проектирования машин»

Дисциплина «Детали машин»

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

БИЛЕТ № 31

ЗАДАЧА 1 (30 баллов)

Межосевое расстояние пары прямозубых цилиндрических колес внешнего зацепления составляет $a = 160 \text{ мм}$, наружный диаметр (диаметр окружности выступов) шестерни $d_{a1} = 88 \text{ мм}$, число зубьев шестерни $z_1 = 20$ (рис. 2.1). Рассчитайте передаточное число зубчатой пары U .

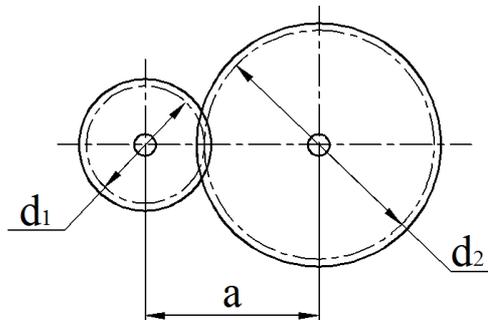


Рисунок 2.1

ЗАДАЧА 2 (30 баллов)

Зубчатое колесо установлено на валу диаметром $d = 40\text{ мм}$ (рис. 2.2). Вращающий момент от одной детали к другой передается посредством призматической шпонки с сечением $b \times h \times l = 12 \times 8 \times 40$. Шпонка выполнена с закругленными торцами (исполнение 1). Глубина шпоночного паза на валу $t_1 = 5\text{ мм}$. Определить напряжения, возникающие при передаче вращающего момента $T = 20\text{ Н} \cdot \text{м}$.

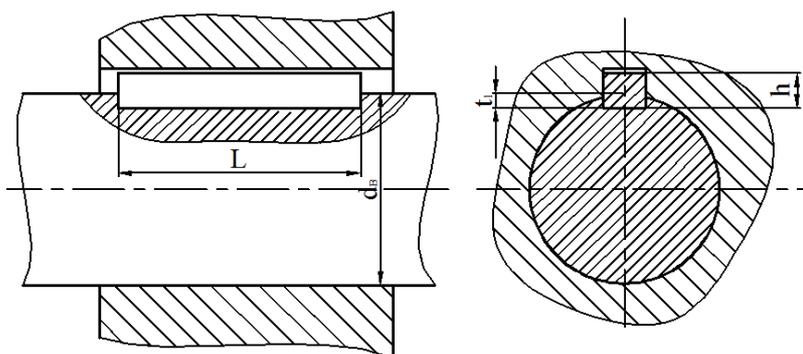


Рисунок 2

ТЕСТЫ (4 балла за ответ)

1. Какое место шпонки в ненапряжённом шпоночном соединении наиболее нагружено (рис. 2.3)?

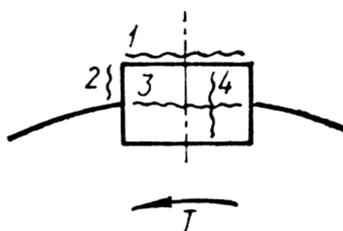


Рисунок 2.3

- а) поверхность 1;
- б) поверхность 2;
- в) сечение 3;
- г) сечение 4.

2. В резьбовой паре (винт – гайка) детали повернулись друг относительно друга на один оборот. Как они сместились в осевом направлении?

- а) на величину шага резьбы;
- б) на величину хода резьбы;

- в) на величину хода, увеличенного в число заходов раз;
- г) на величину хода, уменьшенного в число заходов раз.

3. Какая из перечисленных шпонок позволяет создавать напряжённое соединение?

- а) призматическая закладная;
- б) направляющая;
- в) фрикционная;
- г) сегментная.

4. При прочих равных условиях какой стандартный плоский ремень имеет наибольшую прочность?

- а) прорезиненные;
- б) кожаные;
- в) хлопчатобумажные;
- г) шерстяные.

5. С чем связывают выбор способа получения заготовки для зубчатого колеса (точением из прутка, ковкой, штамповкой, литьём и т. д.)?

- а) с шириной зубчатого венца;
- б) с диаметром;
- в) с положением зубчатого колеса на валу;
- г) с точностью.

6. Какая схема действия сил на зуб шестерни верна (рис. 2.4)?

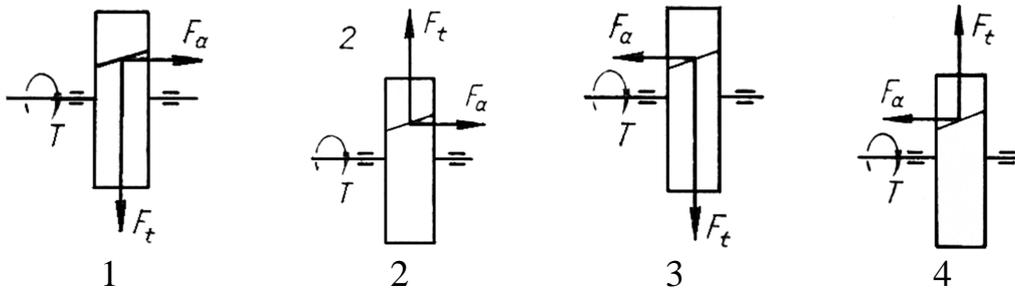


Рисунок 2.4

- а) вариант 1;
- б) вариант 2;
- в) вариант 3;
- г) вариант 4.

7. Ниже перечислены основные передачи зубчатыми колесами: цилиндрические с прямым зубом; цилиндрические с косым зубом; цилиндрические с шевронным зубом; конические с прямым зубом; конические с косым зубом; конические с круговым зубом; цилиндрическое колесо и рейка. Сколько из них могут быть использованы для передачи вращения между пересекающимися осями?

- а) одна;
- б) две;
- в) три;
- г) четыре.

8. Какие из перечисленных деталей, обеспечивающих работу передач круговращательного движения, сами могут не вращаться?

- а) оси;
- б) валы;
- в) муфты;
- г) подшипники.

9. Какой пункт в классификации нерасцепляемых муфт неверен?

- а) муфты глухие (некомпенсирующие);
- б) муфты кулачковые сцепные;
- в) муфты компенсирующие с подвижным элементом;
- г) муфты компенсирующие с упругим элементом.

10. Очень распространенные в подшипниках скольжения биметаллические вкладыши представляют собой жёсткую основу из недорогого материала, на которую наплавляется антифрикционный материал. На какой поверхности у втулки нанесён антифрикционный материал?

- а) на внутренней;
- б) на внешней;
- в) на торцовой;
- г) на всех поверхностях.

3 ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ И ОТВЕТОВ НА ТЕСТЫ

3.1 Задачи

Задача 1

Межосевое расстояние пары прямозубых цилиндрических колес внешнего зацепления составляет $a = 160 \text{ мм}$, наружный диаметр (диаметр окружности выступов) шестерни $d_{a1} = 88 \text{ мм}$, число зубьев шестерни $z_1 = 20$. Рассчитайте передаточное число зубчатой пары U .

Для решения этой задачи необходимо воспользоваться теоретическим материалом, который представлен в следующих работах: [1, с. 28-34], [2, С. 76-79; 3, с. 10-11; 4, с. 26-32].

Решение

1. Составляем расчетную схему (рис. 3.1).
2. Диаметр окружности выступов определяется по формуле

$$d_a = d + 2m = m(z + 2).$$

3. Преобразуя эту формулу, рассчитаем модуль зубчатой пары:

$$m = \frac{d_{a1}}{(z_1 + 2)} = \frac{88}{(20 + 2)} = 4 \text{ мм}.$$

4. Межосевое расстояние для цилиндрической пары внешнего зацепления рассчитывается по формуле

$$a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{mz_1 + mz_2}{2} = \frac{m(z_1 + z_2)}{2} = \frac{mZ_{\Sigma}}{2}.$$

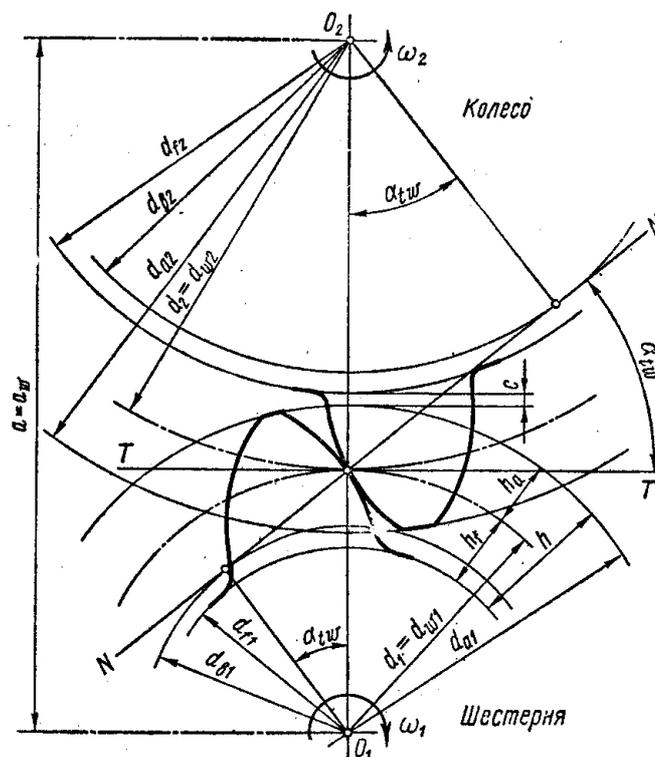


Рисунок 3.1

5. Используя эту формулу, определим суммарное число зубьев колес пары:

$$Z_{\Sigma} = \frac{2a}{m} = \frac{2 \times 160}{4} = 80.$$

6. Найдем число зубьев колеса

$$z_2 = Z_{\Sigma} - z_1 = 80 - 20 = 60.$$

7. Тогда передаточное число зубчатой пары

$$U = \frac{z_2}{z_1} = \frac{60}{20} = 3.$$

Ответ: передаточное число пары $U = 3$.

Задача 2

Зубчатое колесо установлено на валу диаметром $d = 40 \text{ мм}$. Вращающий момент от одной детали к другой передается посредством призматической шпонки с сечением $b \times h \times l = 12 \times 8 \times 40$. Шпонка выполнена с закругленными торцами (исполнение 1). Глубина шпоночного паза на валу $t_1 = 5 \text{ мм}$. Определить напряжения, возникающие при передаче вращающего момента $T = 20 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

Для решения этой задачи необходимо воспользоваться теоретическим материалом, который представлен в следующих работах: [1, с. 192-193; 2, с. 54-59; 3, с. 5-7; 4, с. 7-14].

Решение

1. Составляем расчетную схему (рис. 3.2).

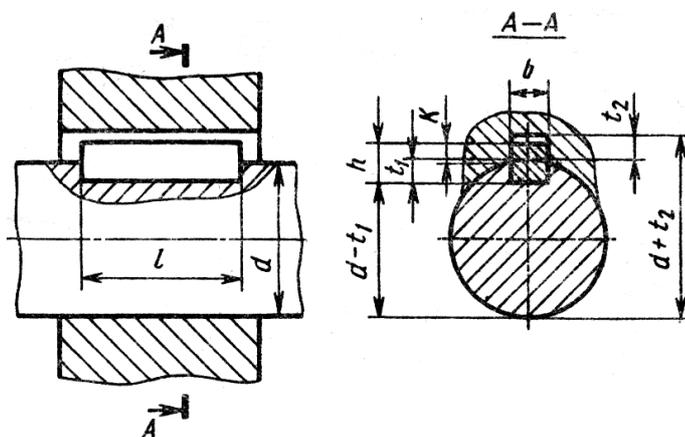


Рисунок 3.2

2. Определяем, по какому критерию работоспособности будем вести расчет наиболее «слабого» элемента конструкции. Критерием работоспособности является прочность на смятие рабочих граней шпонки.

3. Составляем расчетное неравенство:

$$\sigma_{см} \leq [\sigma]_{см}.$$

4. Условие прочности на смятие:

$$\sigma_{см} = \frac{F_{см}}{A_{см}} \leq [\sigma]_{см},$$

где $F_{см}$ – сила смятия, H ;

$A_{см}$ – площадь смятия, $мм^2$.

Для получения расчетного уравнения необходимо четко представлять входящие в расчетное неравенство величины.

Так как шпонка передает вращающий момент, то сминающей силой будет окружная сила на диаметре вала, которую определим по следующей зависимости

$$F_{см} = F_t = \frac{2000 T}{d},$$

где T – вращающий момент, который передает шпонка, $H \cdot м$;

d – диаметр вала, $мм$.

При передаче вращающего момента нагружаются боковые грани шпонки. В качестве площади смятия необходимо принимать площадь, определяемую частью боковой грани шпонки, которая выступает над валом, т. к. эта площадь будет меньшей.

Площадь смятия находим по формуле

$$A_{см} = l_{раб} (h - t_1),$$

где h – высота шпонки,

t_1 – глубина шпоночного паза на валу,

$l_{раб}$ – рабочая длина шпонки, которая зависит от типа шпонки.

Для шпонки исполнения 1 с закругленными торцами рабочая длина равна $l_{раб} = l - b$.

Расчетное уравнение примет вид

$$\sigma_{см} = \frac{F_{см}}{A_{см}} = \frac{2000 T}{d l_{раб} (h - t_1)} \leq [\sigma]_{см}.$$

5. Тогда

$$\sigma_{см} = \frac{2000 T}{d l_{раб} (h - t_1)}.$$

Подставив значения величин в формулу, определим напряжения смятия:

$$\sigma_{см} = \frac{2000 \times 20}{40 \times (40 - 12) \times (8 - 5)} = 11,9 \text{ МПа}.$$

Ответ: на боковых гранях шпонки действуют напряжения смятия $\sigma_{см} = 11,9 \text{ МПа}$.

Задача 3

Сила натяжения каната на барабане лебедки $F_t = 1255 \text{ Н}$, диаметр барабана $d_{\sigma} = 400 \text{ мм}$, частота вращения барабана $n_{\sigma} = 152 \text{ мин}^{-1}$, передаточное число редуктора $U = 6,3$, КПД лебедки $\eta = 0,85$ (рис. 3.3). Рассчитайте частоту вращения вала электродвигателя, вращающий момент и мощность на его валу.

Для решения этой задачи необходимо воспользоваться теоретическим материалом, который представлен в следующих работах: [1, с. 20-23; 2, с. 71-73; 3, с. 8-9].

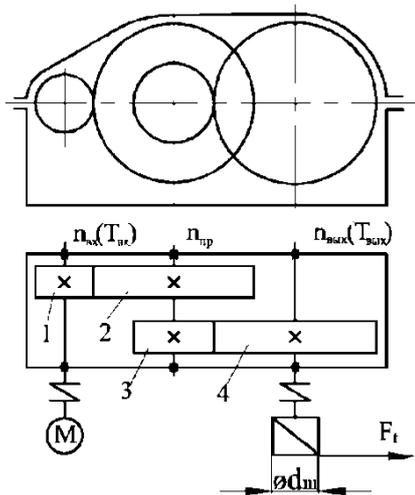


Рисунок 3.3

Решение

1. Вращающий момент на барабане рассчитаем по формуле

$$T_{\delta} = \frac{F_t d_{\delta}}{2} = \frac{1255 \times 400}{2 \times 10^3} = 251 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

2. Мощность на барабане

$$P_{\delta} = \frac{T_{\delta} n_{\delta}}{9550} = \frac{251 \times 152}{9550} \cong 4 \text{ кВт}.$$

3. Общее передаточное число редуктора определяется по формуле

$$U = \frac{n_{\text{вх}}}{n_{\text{вых}}} = \frac{T_{\text{вых}}}{T_{\text{вх}} \eta}.$$

4. Отсюда найдем:

- частоту вращения вала электродвигателя:

$$n_{\text{эд}} = n_{\delta} U = 152 \times 6,3 \cong 958 \text{ мин}^{-1};$$

- вращающий момент на валу электродвигателя:

$$T_{\text{эд}} = \frac{T_{\delta}}{U \eta} = \frac{251}{6,3 \times 0,85} \cong 46,9 \text{ Н} \cdot \text{м},$$

где $n_{\text{эд}} = n_{\text{вх}}$, $n_{\delta} = n_{\text{вых}}$,

$T_{\text{эд}} = T_{\text{вх}}$, $T_{\delta} = T_{\text{вых}}$.

4. Определим мощность на валу электродвигателя по формуле

$$P_{\text{эд}} = \frac{T_{\text{эд}} n_{\text{эд}}}{9550} = \frac{46,9 \times 958}{9550} = 4,7 \text{ кВт}.$$

Ответ: $n_{\text{эд}} = 958 \text{ мин}^{-1}$, $T_{\text{эд}} = 46,9 \text{ Нм}$, $P_{\text{эд}} = 4,7 \text{ кВт}$.

Задача 4

Цилиндрический штифт диаметром $d_{ш} = 10 \text{ мм}$ крепит тягу в проушине. На тягу действует продольная сила $F = 5 \text{ кН}$. Рассчитайте напряжения, возникающие в штифте, и сделайте вывод о годности детали, если допускаемые напряжения среза для материала штифта $[\tau]_{срез} = 80 \text{ МПа}$.

Для решения этой задачи необходимо воспользоваться теоретическим материалом, который представлен в следующих работах: [1, с. 8-10; 2, с. 4-10; 3, с. 5-7].

Решение

Под действием продольной силы F в теле штифта возникают напряжения среза. При решении этой задачи необходимо придерживаться рекомендуемой последовательности расчета на прочность.

1. Составляем расчетную схему (рис. 3.4).

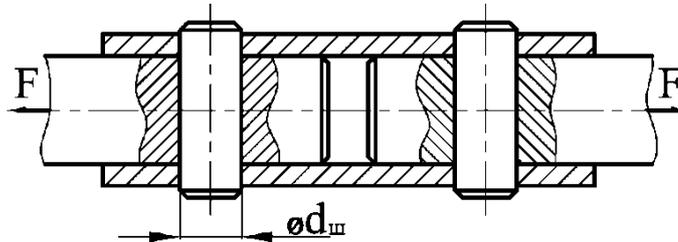


Рисунок 3.4

2. Критерий работоспособности – прочность на срез тела штифта.

3. Составляем расчетное неравенство:

$$\tau_{срез} \leq [\tau]_{срез}.$$

4. Расчетное уравнение имеет вид:

$$\tau_{срез} = \frac{F_{срез}}{A_{срез}} \leq [\tau]_{срез},$$

где $F_{срез}$ – сила, которая срезает штифт, H ,

$A_{срез}$ – суммарная площадь среза, т.е. суммарная площадь срезаемых сечений штифта, мм^2 .

5. Вывод расчетной формулы. При выводе расчетной формулы, необходимо четко представлять условия, при которых произойдет разрушение соединения тяги с проушиной. Для того чтобы это произошло, достаточно, чтобы был срезан один штифт, однако он будет срезаться по двум сечениям.

Расчетная формула примет вид:

$$A_{\text{срез}} = 2 \times A_{\text{шт}} = \frac{2 \times \pi d_{\text{шт}}^2}{4}.$$

$$\tau_{\text{срез}} = \frac{F_{\text{срез}}}{A_{\text{срез}}} = \frac{2 \cdot F}{\pi \cdot d_{\text{шт}}^2} \leq [\tau]_{\text{срез}},$$

Подставляем данные:

$$\tau_{\text{срез}} = \frac{2 \cdot 5000}{\pi \cdot 10^2} \cong 31,9 \text{ МПа}.$$

Ответ: так как $31,9 < 80$, т. е. $\tau_{\text{срез}} < [\tau]_{\text{срез}}$ – прочность штифта обеспечена.

3.2 Тесты

1. Для чего предназначены валы?

- а) для соединения различных деталей;
- б) для поддержания в пространстве вращающихся деталей;
- в) для поддержания вращающихся деталей и передачи к ним момента;
- г) для обеспечения синхронности работы отдельных деталей машин и механизмов.

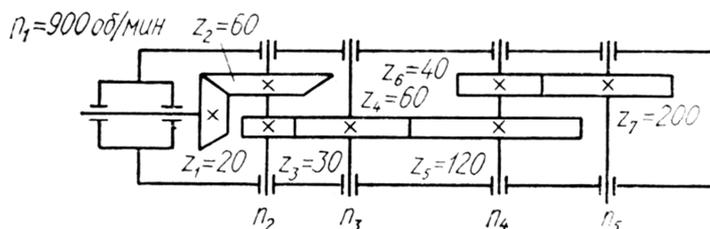
Правильный ответ – 3.

2. Какие из перечисленных деталей, обеспечивающих работу передач круговращательного движения, сами могут не вращаться?

- а) оси;
- б) валы;
- в) муфты;
- г) подшипники.

Правильный ответ – 1.

3. Если в редукторе указанной схемы в два раза увеличить число зубьев колеса Z_3 , то, как изменится частота вращения выходного вала n_5 ?



- а) увеличится в 4 раза;
- б) увеличится в 2 раза;
- в) не изменится;
- г) уменьшится в 2 раза.

Правильный ответ – 2.

Пояснения к данному тесту

Передаточное число редуктора определяется по формуле

$$U_{\text{ред}} = n_{\text{вх}} / n_{\text{вых}}.$$

Одновременно его можно посчитать как произведение передаточных чисел передач, входящих в состав редуктора:

$$U_{ред.} = U_{1-2} \times U_{3-4} \times U_{4-5} \times U_{6-7} = \frac{z_2}{z_1} \times \frac{z_4}{z_3} \times \frac{z_5}{z_4} \times \frac{z_7}{z_6}.$$

Увеличив число зубьев колеса z_3 в два раза, мы тем самым уменьшаем в то же число раз передаточное число редуктора. Частота вращения выходного вала, соответственно увеличивается в тоже число раз, так как формула для расчета этой величины имеет вид:

$$n_{вых} = n_{вх} / U_{ред.}$$

4. Укажите, какие тела качения не применяются в подшипниках качения.

- а) шарики;
- б) цилиндрические ролики;
- в) ролики с выпуклой образующей;
- г) ролики с вогнутой образующей.

Правильный ответ – 4.

5. Основное назначение муфт – передача вращающего момента. В каком случае не может быть применена муфта?

- а) соединяются соосные валы;
- б) соединяются параллельные валы;
- в) соединяется с валом свободно посаженная на него деталь;
- г) соединяются друг с другом детали, свободно посаженные на один вал.

Правильный ответ – 2.

6. В резьбовой паре (винт – гайка) детали повернулись друг относительно друга на один оборот. Как они сместились в осевом направлении?

- а) на величину шага резьбы;
- б) на величину хода резьбы;
- в) на величину хода, увеличенного в число заходов раз;
- г) на величину хода, уменьшенного в число заходов раз.

Правильный ответ – 2.

7. Какая из перечисленных шпонок позволяет создавать напряжённое соединение?

- а) призматическая закладная;
- б) направляющая;
- в) фрикционная;
- г) сегментная.

Правильный ответ – 3.

8. Какую из перечисленных резьб следует применить в винтовом домкрате?

- а) метрическую (треугольную);
- б) круглую;
- в) трапецеидальную;
- г) упорную.

Правильный ответ – 4.

9. К какому из перечисленных видов следует отнести ременную передачу?

- а) зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел;
- б) зацеплением с промежуточной гибкой связью;
- в) трением с непосредственным касанием рабочих тел;
- г) трением с промежуточной гибкой связью.

Правильный ответ – 4.

10. Механизм имеет несколько последовательных передач. При вращении ведущего вала со скоростью 1000 мин^{-1} ведомый вращается со скоростью 80 мин^{-1} . Как правильно назвать этот механизм?

- а) коробка скоростей;
- б) вариатор;
- в) мультипликатор;
- г) редуктор.

Правильный ответ – 4.

4 ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные требования, предъявляемые к деталям машин. Критерии работоспособности.

2. Прочность деталей. Расчет на прочность при различных видах нагружения.

3. Нагрузки, действующие на детали машин.

4. Предельные и допускаемые напряжения при статическом нагружении.

5. Методы оценки прочности деталей.

6. Передача в машиностроении. Передачи вращательного движения.

Общие характеристики передач.

7. Передачи зацеплением. Виды зубчатых передач.

8. Основные размерные характеристики зубчатых передач.

9. Виды повреждения зубьев. Критерии работоспособности зубчатых передач.

10. Материалы зубчатых колес. Рекомендации по их назначению.

11. Передачи прямозубыми цилиндрическими колесами. Размерные характеристики передач.

12. Силы в зацеплении прямозубыми цилиндрическими колесами.

13. Передачи косозубыми цилиндрическими колесами.

14. Силы в зацеплении косозубых цилиндрических колес. Размерные характеристики.

15. Передачи коническими прямозубыми колесами. Размерные характеристики.

16. Силы в зацеплении прямозубых конических колес.

17. Передача движения между перекрещивающимися валами. Червячные передачи. Особенности работы.

18. Основные размерные и кинематические характеристики червячной передачи.

19. Скольжение в червячной передаче. К.П.Д. червячной пары.

20. Материалы деталей червячных передач. Критерии работоспособности.

21. Передачи гибкой связью.

22. Цепные передачи. Виды передач. Основные параметры элементов передач.

23. Расчет износостойкости шарнира в цепи.

24. Ременные передачи. Классификация ремней. Конструкция шкивов.

25. Усилия натяжения в ременной передаче.

26. Расчет ременных передач. Критерии работоспособности.

27. Валы и оси.

28. Расчеты машинных валов. Проектировочный расчет.

29. Расчет машинных валов. Проверочный расчет на выносливость вала.

30. Проверка статической прочности валов и осей.

31. Подшипники. Классификация подшипников по видам трения.

32. Подшипники скольжения. Особенности работы. Расчет подшипников скольжения. Материалы подшипников.

33. Проектирование подшипников и подпятников скольжения.

34. Подшипники качения. Конструкция, размеры, материалы.

35. Классификация подшипников качения.

36. Расчет подшипников качения. Критерии работоспособности.

37. Расчет подшипников по динамической грузоподъемности.

38. Расчет эквивалентной динамической нагрузки.

39. Муфты. Назначение. Классификация.

40. Соединительные муфты. Расчеты втулочной муфты.

41. Компенсирующие муфты. Назначение. Классификация. Конструкция компенсирующих муфт.

42. Муфта упругая втулочно-пальцевая: конструкция и расчет.

43. Сцепные муфты. Назначение. Классификация.

44. Предохранительные муфты. Назначение. Классификация.

45. Соединения. Классификация.

46. Резьбовые соединения. Виды резьбы. Назначение и параметры резьбы.

47. Болтовые соединения.

48. Расчет незатянутого болтового соединения.

49. Расчет затянутых болтовых соединений, нагруженных сдвигающей нагрузкой.

50. Расчет эксцентрично нагруженного болтового соединения.

51. Шпоночные и шлицевые соединения. Назначение и расчет.

5 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Перечень типовых ошибок и недостатков ответов, за которые снимаются баллы и снижается оценка приведен в табл. 5.1.

Таблица 5.1

№ п/п	Описание ошибки	Количество баллов, которые снимается
1	Отсутствие расчетной схемы	до 10
2	Ошибки при выполнении схем и чертежей	до 10
3	Непоследовательное и нелогичное обоснование решения задачи	до 10
4	Отсутствуют пояснения к написанной формуле	до 15
5	Арифметические ошибки	до 10
6	Общее оформление контрольной работы имеет неудовлетворительный вид	до 15

- оценки «А» (90–100 баллов, «отлично») за билет заслуживает студент, который в полном объеме ответил на все вопросы билета, логично и последовательно обосновал решение всех задач, сопровождая их необходимыми схемами и эскизами, продемонстрировал, при этом, умение и навыки применять изученные в курсе «Детали машин» (ДМ) правила и методы расчета;

- оценки «В» (81–89 баллов, «хорошо») за билет заслуживает студент, который правильно и в полном объеме с минимальными ошибками ответил на все вопросы билета. Логично и последовательно обосновал решение задач с некоторыми незначительными неточностями, сопровождая их необходимыми схемами и эскизам, продемонстрировал, при этом умение и навыки применять изученные в курсе ДМ правила и методы расчета;

- оценки «С» (75–80 баллов, «хорошо») за билет заслуживает студент, который правильно и в полном объеме ответил на все вопросы билета, аргументировал решение задач, допустив при этом, незначительные ошибки. Одновременно сопровождал свои решения схемам и эскизам, демонстрируя при этом, умения и навыки применять изученные в курсе ДМ правила и методы расчета;

- оценки «Д» (65–74 балла, «удовлетворительно») за билет заслуживает студент, который в основном правильно и в достаточном объеме ответил на вопросы билета. При этом не в полной мере и не всегда последовательно и логично аргументировал решение задач, допустил ошибки при выполнении схем и чертежей, а применение изученных в курсе ДМ правил и методик расчета вызвало некоторые трудности;

- оценки «E» (55–64 балла, «удовлетворительно») за билет заслуживает студент, который в минимально допустимом объеме ответил на вопросы билета. При этом не в полной мере и не всегда последовательно и логично аргументировал решение задач, допустил ошибки при выполнении схем и эскизов, а применение изученных в курсе ДМ правил и методик расчета вызвало значительные трудности;

- оценки «FX» (30–54 балла, «неудовлетворительно») за билет заслуживает студент, который при ответе на вопросы билета допустил ошибки, решенные задачи требовали незначительной доработки и обоснования большинства решений, решение задач не сопровождалось схемами и эскизами, применение изученных в курсе ДМ правил и методик расчета вызвало значительные трудности;

- оценки «F» (1–29 баллов, «неудовлетворительно») за билет заслуживает студент, который при ответе на вопросы билета допустил принципиальные ошибки. Выполнил решение задач без достаточного обоснования большинства решений, без соблюдения логической последовательности, при этом, как правило, у него отсутствуют попытки анализировать конкретные решения на основе использования правил и методик, изученных в курсе детали машин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Детали машин: конспект лекций / сост. С. Г. Карнаух. – Краматорск : ДГМА, 2002. – 212 с.
2. Основы конструирования и детали машин: учебное пособие / сост. Т. А. Кулик. – Краматорск : ДГМА, 2008. – 188 с.
3. Примеры решения задач по дисциплине «Детали машин» для студентов механических специальностей. Ч. 1. / сост. Л. П. Филимошкина. – Краматорск : ДГМА, 2008. – 20 с.
4. Методические указания к самостоятельному изучению материала практических занятий по дисциплине «Детали машин» для студентов всех форм обучения / сост. Л. Н. Новицкая. – Краматорск : ДГМА, 2010. – 84 с.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов механических специальностей всех форм обучения / сост.: С. К. Добряк, Л. Н. Новицкая. – Краматорск : ДГМА, 2007. – 32 с.
2. Детали машин : тестовые задания к самостоятельной работе студентов механических специальностей всех форм обучения / сост.: В. Л. Попов, С. К. Добряк. – Краматорск : ДГМА, 2010. – 136 с.
3. Сборник задач по дисциплине «Детали машин» для студентов механических специальностей. Часть 1 / сост.: С. Г. Карнаух, П. В. Шишляков, А. В. Чумаченко. – Краматорск : ДГМА, 2011. – 80 с.
4. Сборник задач по дисциплине «Детали машин» для студентов механических специальностей. Ч. 3 / сост.: С. Г. Карнаух, А. В. Чумаченко. – Краматорск : ДГМА, 2011. – 36 с.

Навчальне видання

ДЕТАЛІ МАШИН

**Методичні вказівки до самостійної підготовки
до іспиту з дисципліни «Деталі машин»
для студентів технічних спеціальностей
заочної форми навчання**

(Російською мовою)

Укладачі: КАРНАУХ Сергій Григорович,
 НОВИЦЬКА Лариса Миколаївна,
 КУЛИК Тетяна Олександрівна,
 ТАРОВИК Микола Георгійович

За авторським редагуванням

Комп'ютерне верстання О. М. Болкова

21/2015. Формат 60 × 84/16. Ум. друк. арк. 1,16.
Обл.-вид. арк. 0,72. Тираж 3 пр. Зам. №

Видавець і виготівник
Донбаська державна машинобудівна академія
84313, м. Краматорськ, вул. Шкадінова, 72.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК №1633 від 24.12.2003