

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический Институт
Кафедра «Проектирование механизмов и деталей машин»

Утверждено на заседании кафедры
«Проектирование механизмов и деталей
машин»

27 января 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



С.Н. Судаков

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы специалитета**

по направлению подготовки (специальности)

17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное вооружение

с направленностью (профилем) (со специализацией)

Стрелково-пушечное, артиллерийское вооружение

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 170502-01-21

Тула 2021 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Судаков С.П., доц. каф. ПМДМ, к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

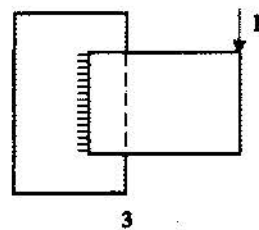
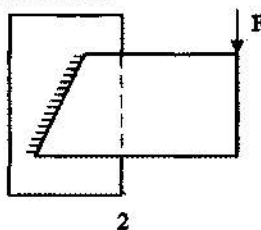
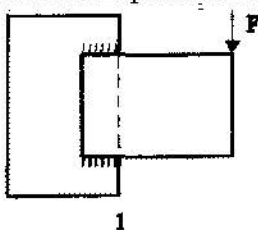
Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

5 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК 10.1

1. Как ведут расчет группового болтового соединения?
 - 1) расчётом всех болтов соединения;
 - 2) расчетом болтов, ближайших к нагрузке;
 - 3) геометрическим построением всех нагрузок и расчётом только наиболее нагруженных болтов.
2. Какой вид резьбы используют в ходовых винтах станков?
 - 1) круглую; 2) трапецидальную; 3) упорную.
3. Какой сварной нахлесточный шов косой?



4. Напряженные соединения создают шпонки?
 - 1) призматические; 2) клиновые; 3) сегментные.
5. Прочность неподвижного шлицевого соединения проверяют по?
 - 1) долговечности; 2) износостойкости; 3) статической грузоподъемности.
6. При замене резьбы с крупным шагом на резьбу с мелким шагом прочность стержня болта, нагруженного растягивающей силой?
 - 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) не изменяется.
7. Какие вам известны нагрузки, действующие на детали машин, в зависимости от изменения во времени?
 - 1) циклические и динамические; 2) статические и нестационарные; 3) статические и циклические.
8. От чего зависит КПД фрикционной передачи?
 - 1) от потерь на скольжение и потерь в опорах валов; 2) от потерь, вызванных нагревом передачи; 3) от потерь в зацеплении передачи
9. Какая ременная передача может работать с наибольшей скоростью?

- 1) плоскоременная; 2) клиноременная; 3) круглоременная.

10. Зачем при проектировании зубчатых передач выполняют проверочный расчет на изгибную выносливость?

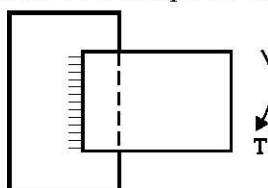
- 1) для повышения долговечности передачи; 2) потому что изгиб зубьев является причиной быстрого выхода из строя подшипников; 3) т.к. поломка зубьев является одной из причин выхода из строя зубчатой передачи.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК 10.2

1. Определите величину крутящего момента, передаваемого зубчатыми колесам, если $P=10\text{ кВт}$; $n=955\text{ об/мин}$.

- 1) 95,5 Нм 2) 100 Нм; 3) 105 Нм.

2. Найти момент T , действующий на лобовой сварной шов, если: $W = 6 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$, $[\tau] = 50 \text{ МПа}$



- 1) $9 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$; 2) $6 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$; 3) $3 \cdot 10^3 \text{ мм}^3$.

3. Две стальные полосы стянуты двумя болтами, установленными с зазором, и нагружены сдвигающей силой $F=0.9\text{ кН}$. Материал болтов сталь 20, $[\sigma_p]=80\text{ МПа}$, коэффициент трения $f=0.15$, коэффициент запаса по сдвигу $k=1.5$. Определить внутренний диаметр резьбы болтов?

4. Крутящий момент $T=100\text{ Н*м}$ от вала к колесу передается призматической шпонкой. Определить допускаемую площадь боковой грани шпонки (мм^2) из расчета на смятие? Диаметр вала в опасном сечении под колесом определить при $[\tau_{кр}]=20\text{ МПа}$, $[\sigma_{см}]=100\text{ МПа}$.

5. Определите величину крутящего момента, передаваемого шпоночным соединением, если известны: сечение шпонки $b \times h=14 \times 9$; диаметр вала $d = 50\text{ мм}$; площадь поверхности смятия $F_{см}=120\text{ мм}^2$; $[\sigma_{см}] = 100\text{ Н/мм}^2$.

- 1) 150 Нм; 2) 300 Нм; 3) 450 Нм.

6. Определите передаточное число тихоходной ступени (U_T) 2^x ступенчатого цилиндрического редуктора, если известны общее передаточное число привода $U_o = 60$, передаточное отношение ременной передачи $i_{рем} = 3$, передаточное число быстроходной ступени редуктора $U_B = 5$:

- 1) $U_T = 7,5$; 2) $U_T = 4,0$; 3) $U_T = 3,0$.

7. Определите величину радиальной силы, действующей в зацеплении цилиндрической прямозубой передачи, если $F_t=1000\text{ Н}$.

- 1) 728 Н; 2) 364 Н; 3) 182 Н.

8. Ширина зубчатого венца b_{ω} прямозубого цилиндрического колеса составляет 90 мм, число зубьев равно 60. Найдите делительный диаметр колеса?

9. Определите межосевое расстояние червячной передачи, если $u=40$; $m=10\text{ мм}$; коэф. диаметра червяка $q=8$.

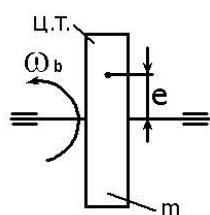
- 1) 200 мм; 2) 240 мм; 3) 280 мм.

10. Определите число заходов червяка z_1 , если известно, что частота вращения червяка $n_1=1440\text{ об/мин}$, червячное колесо имеет 48 зубьев и делает 60 об/мин)

- 1) $z_1=1$; 2) $z_1=2$; 3) $z_1=4$.

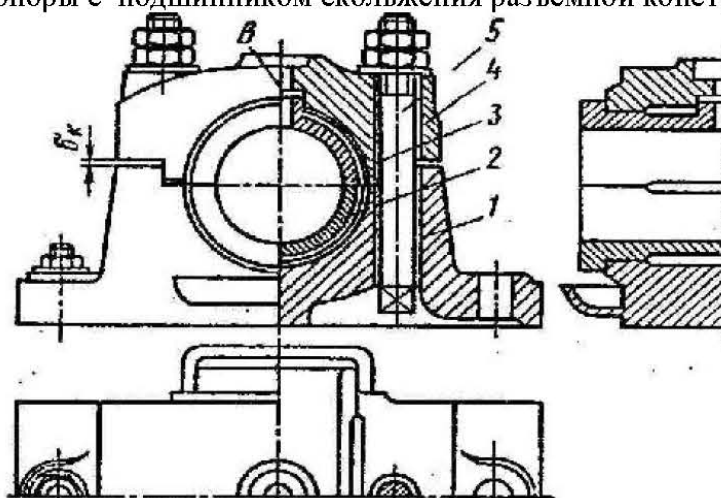
Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК 10.3

- Какой редуктор передает движение между пересекающимися осями валов?
1) червячный; 2) планетарный; 3) конический.
- Какие из перечисленных механических передач относятся к передачам с гибкой связью?
1) зубчатые и цепные; 2) цепные и ременные; 3) фрикционные и ременные
- Основной недостаток цепных передач?
1) большое межосевое расстояние; 2) ограниченная скорость; 3) вытяжки цепи
- Основное достоинство передачи винт-гайка.
1) большой выигрыш в силе; 2) большие передаточные числа; 3) передача движения между перекрещивающимися осями.
- По какому показателю проверяют вал на усталостную прочность?
1) по пределу выносливости σ_{-1} ; 2) по запасу прочности S ; 3) по изгибающему моменту M .
- Как определить ориентировочную частоту вращения вала эл двигателя механического привода, включающего двухступенчатый редуктор (U_B, U_T), цепную передачу ($U_{цп}$) и известна частота вращения вала исполнительного механизма ($n_{тм}$)?
1) $n_{двор} = n_{тм} \cdot (U_B + U_T + U_{цп})$; 2) $n_{двор} = n_{тм} \cdot U_B \cdot U_T \cdot U_{цп}$; 3) $n_{двор} = n_{тм} \cdot (U_B + U_T) \cdot U_{цп}$
- На гибком валу, вращающемся с угловой скоростью ω_b ,



установлен диск массой m с эксцентриситетом e . Частота собственных колебаний изгиба ω_c . Что произойдет с центром тяжести несбалансированной массы при $\omega_b \gg \omega_c$

- 1) эксцентриситет e будет расти, несбалансированность системы увеличится; 2) эксцентриситет e будет уменьшаться, несбалансированность системы будет стремиться к нулю; 3) эксцентриситет $e \rightarrow \infty$, вал разрушится
8. Назовите детали опоры с подшипником скольжения разъемной конструкции?



- 1) рама- 1, вал-2, вкладыш-3, головка-4, болт стяжной –5; 2) корпус-1, вкладыш-2, вал-3 крышка-4, болт стяжной-5; 3) корпус-1, вкладыши-2,3 крышка-4, болт стяжной –5
9. Муфта свободного хода является:
1) предохранительной; 2) компенсирующей; 3) самоуправляемой

10. Вкладыш опоры скольжения изготавливают из?

1) меди; 2) бронзы; 3) стали.

11. Центробежная муфта:

1) соединяет валы когда угловая скорость превысит некоторую величину; 2) передает крутящий момент только в одном направлении; 3) разъединяет валы при перегрузках

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК 10.1

1. Найти диаметр вала в опасном сечении под колесом, если крутящий момент T_k на валу 650 Н*м, допускаемые напряжения кручения $[\tau_{кр}] = 20$ МПа. Полученное значение диаметра округлить до целого числа.

2. По какой формуле определяют ресурс подшипника, млн.об.?

$$1) T = 9550 \frac{N}{n}; \quad 2) L = \frac{60nL_n}{10^6}; \quad 3) F_1 = F_2 e^{af}$$

3. Определите крутящий момент на промежуточном валу 2^х ступенчатого редуктора, если известны $T_{дв} = 30$ Н*м; $i_{рем} = 2,0$; $\eta_{рем} = 0,9$; $U_B = 5,0$; $U_T = 4,0$; $\eta_{зубч} = 0,9$:

1) 243 Н*м; 2) 190 Н*м; 3) 135 Н*м.

4. Определить допускаемое окружное усилие $[P]$ для зубчатой цепи при $t = 25,4$ мм, $b = 55,5$ мм, $n_1 = 1200$ об/мин и $z_1 = 19$. Коэффициент эксплуатации k_3 принять равным единице.

1) 2480 Н; 2) 1980 Н; 3) 1480 Н.

5. Для передачи роликовой цепью с шагом 25,4 мм подобрать числа зубьев звездочек и определить оптимальное межосевое расстояние, если передаточное число $u=4$?

1) $a=700$ мм; $z_1=30$; $z_2=100$; 2) $a=2000$ мм; $z_1=25$; $z_2=80$; 3) $a=1000$ мм; $z_1=25$; $z_2=100$.

6. По какой формуле следует проверять подшипник качения?

$$1) C = P_K \sqrt{\frac{60nL_n}{10^6}}; \quad 2) L = \left(\frac{C}{P}\right)^p; \quad 3) P_0 = F_A \leq [C_0].$$

7. Втулочная муфта установлена на валах диаметром $d=40$ мм. Соединение муфты с валами штифтовое (1 штифт). Определить диаметр штифта, если передаваемый крутящий момент $T=80$ Н*м, допускаемые напряжения среза $[\tau]=50$ МПа.

8. Как определить общий КПД механического привода, включающего электрический двигатель, муфту (η_m), редуктор (η_p), цепную передачу ($\eta_{ц.п}$) и технологическую машину ($\eta_{т.м}$)?

$$1) \eta_o = \eta_m + \eta_p + \eta_{ц.п};$$

$$2) \eta_o = \eta_m \cdot \eta_p \cdot \eta_{ц.п};$$

$$3) \eta_o = (\eta_m + \eta_p) / \eta_{ц.п};$$

9. Определите крутящий момент на выходном валу 2^х ступенчатого редуктора, если известны: $T_{дв} = 20$ Н*м; $\eta_{муфты} = 0,98$; $U_B = 4,0$; $U_T = 3,0$; $\eta_{ред} = 0,9$:

1) 124 Н*м; 2) 212 Н*м; 3) 272 Н*м.

10. Определить межосевое расстояние цепной передачи, если $z_1 = 23$, $z_2 = 75$, $t = 15,87$ мм, а длина цепи, выраженная в шагах, или число звеньев цепи $L_t = 129$.

1) 604,7 мм; 2) 750,1 мм; 3) 816,7 мм.

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК 10.1

1. Какие вам известны нагрузки, действующие на детали машин, в зависимости от изменения во времени?

1) циклические и динамические; 2) статические и нестационарные; 3) статические и циклические.

2. Какой вид напряжений рассчитывают при установке калиброванных болтов в отверстие из-под развёртки при приложении поперечной силы?

1) σ_p ; 2) τ_{cp} ; 3) σ_u

3. Как определить по формуле ход резьбы?

1) $S_1 = S \cdot Z$; 2) S/Z ; 3) $S_1 = S + Z$;

4. Расположите в последовательности по мере убывания диаметры зубчатого цилиндрического колеса, нарезаемого с положительным смещением.

1) d_{a2} , d_{f2} , d_{w2} , d_2 , d_{b2}

2) d_{a2} , d_{w2} , d_2 , d_{f2} , d_{b2}

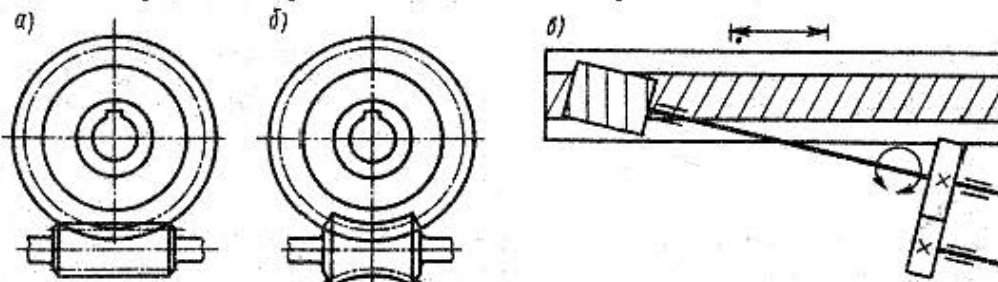
3) d_{a2} , d_{w2} , d_2 , d_{b2} , d_{f2}

5. Какие силы действуют в зацеплении косозубых колес?

1) окружная F_t и радиальная F_r ; 2) радиальная F_r , окружная F_t , осевая F_a

3) осевая F_a и окружная F_t

6. Какая червячная передача является цилиндрической?



1) а); 2) б); 3) в).

7. Назовите допускаемое значение угла обхвата ведущего шкива в клиноременной передаче

1) 150° ; 2) 100° ; 3) 120° .

8. Где расположена ведущая ветвь клинового ремня в горизонтальной передаче, вращающейся по часовой стрелке.

1) сверху; 2) внизу 3) не имеет значение где.

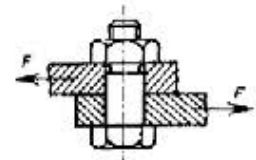
9. Укажите диапазон значений для выбора модуля в косозубой цилиндрической передаче, если делительный диаметр шестерни равен 20 мм, передаточное число равно 3.

10. Контактные напряжения в фрикционной передаче определяются по формуле:

1) Герца; 2) Ньютона; 3) Эйлера

11. Для повышения тяговой способности плоскоременной передачи следует увеличить?

1) площадь поперечного сечения ремня; 2) окружную скорость; 3) диаметры шкивов.

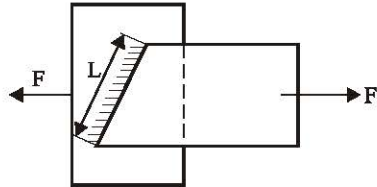


Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК 10.2

1. Определите частоту вращения вала исполнительного механизма, если известны $n_{дв} = 1440$ об/мин; $i_{рем} = 2,0$; $U_{ред} = 10$:

- 1) 144 об/мин; 2) 72 об/мин; 3) 36 об/мин.

2. Найти длину косого шва, если $K = 7$ мм, $F = 5 \cdot 10^3$ Н, $[\tau] = 50$ МПа



- 1) 30 мм; 2) 40 мм; 3) 20 мм.

3. Определите катет сварного соединения внахлестку, нагруженного сдвигающей силой $F = 63$ кН, если известна суммарная длина швов $L = 100$ мм; $[\tau_{ср}] = 90$ Н/мм².

- 1) 10 мм; 2) 12 мм; 3) 7 мм.

4. Две стальные полосы стянуты двумя болтами, установленными с зазором, и нагружены сдвигающей силой $F = 0,5$ кН. Материал болтов сталь 20, $[\sigma_p] = 80$ МПа, коэффициент трения $f = 0,15$, коэффициент запаса по сдвигу $k = 1,5$. Определить внутренний диаметр резьбы болтов?

5. Две стальные полосы стянуты двумя болтами, установленными без зазора, и нагружены сдвигающей силой $F = 2$ кН. Материал болтов сталь 20, $[\tau_{ср}] = 60$ МПа. Определить диаметр болтов?

6. Крутящий момент $T = 160$ Н*м от вала к колесу передается призматической шпонкой. Определить допускаемую площадь боковой грани шпонки (мм²) из расчета на смятие? Диаметр вала в опасном сечении под колесом определить при $[\tau_{кр}] = 20$ МПа, $[\sigma_{см}] = 100$ МПа.

7. Определите число зубьев колеса цилиндрической прямозубой передачи, если $d_1 = 80$ мм; $m = 4$ мм; $u = 5$.

- 1) $z_2 = 100$; 2) $z_2 = 80$; 3) $z_2 = 120$.

8. У цилиндрического прямозубого колеса число зубьев равно $z = 50$, высота зуба $h = 3,375$ мм. Определите диаметры d_1 , d_{a1} , d_{f1} ?

9. Одноступенчатая червячная передача имеет передаточное число $U = 40$. Определить рекомендуемые числа заходов червяка z_1 и зубьев червячного колеса z_2 .

10. Определите делительный диаметр червяка, если известны: передаточное число $u = 20$; коэф. диаметра червяка $q = 10$; делительный диаметр колеса $d_2 = 200$ мм

- 1) 20 мм; 2) 50 мм; 3) 80 мм.

6 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК 10.3

1. Укажите назначение ступеней А и В на входном валу.

- 1) для установки подшипников; 2) для установки колес;
3) свободные поверхности.

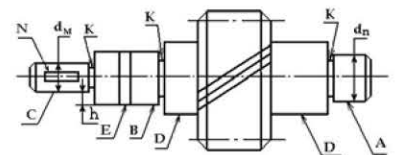
2. Для чего применяются подшипники?

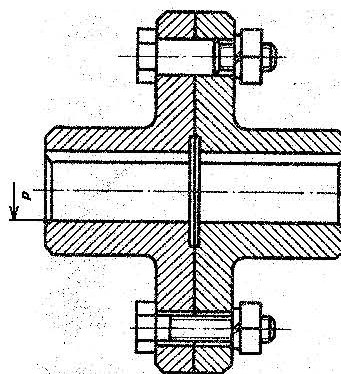
- 1) для направления вращения валов и вращающихся осей;
2) служат в качестве опор для валов и осей;
3) для передачи крутящего момента.

3. К каким соединениям относятся шпоночные соединения?

- 1) разъемные соединения; 2) неразъемные соединения; 3) условно разъемные.

4. Представленная на рисунке муфта является



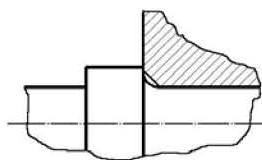


- 1) втулочной; 2) фланцевой; 3) фрикционной.
5. Назовите исходные данные, необходимые для проектирования механического привода:
- 1) крутящие моменты на валах редуктора; 2) передаточное число привода и условия эксплуатации; 3) мощность технологической машины и частота вращения вала исполнительного механизма.
6. Назовите диапазон значений коэффициента асимметрии цикла.
- 1) от 0 до +1; 2) от -1 до +1; 3) от -1 до 0.
7. Какие из перечисленных механических передач относятся к передачам с гибкой связью.
- 1) зубчатые и цепные; 2) цепные и ременные; 3) фрикционные и ременные.
8. Основной критерий работоспособности передачи винт-гайка.
- 1) износостойкость резьбы. 2) виброустойчивость винта. 3) прочность при изгибе.
9. Какие из перечисленных механических передач относятся к передачам с зацеплением.
- 1) зубчатые и цепные; 2) цепные и ременные; 3) фрикционные и ременные.
10. Расчет на жесткость вала служит для определения:
- 1) предельной частоты вращения; 2) прогиба вала в опасном сечении;
 - 3) прогиба вала под зубчатым колесом.
11. Какой вариант сопряжения зубчатого колеса с буртиком на валу следует выбрать при малом запасе сопротивления усталостной выносливости вала?
- 1) а; 2) б; 3) а и б

а)



б)



12. Чем отличается ось от вала?
- 1) тем, что вал дополнительно рассчитывают на жесткость; 2) тем, что вал дополнительно воспринимает крутящий момент; 3) тем, что вал дополнительно работает как передача
13. Для чего применяются подшипники?
- 1) для направления вращения валов и вращающихся осей;
 - 2) служат в качестве опор для валов и осей;
 - 3) для передачи крутящего момента.
14. Какие материалы могут применяться для изготовления подшипников качения?
- 1) сталь ШХ15; 2) сталь 45; 3) сталь Ст.3.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК 10.1

1. Для передачи роликовой цепью с шагом 25,4 мм подобрать числа зубьев звездочек и определить оптимальное межосевое расстояние, если передаточное число $u=4$?
 - 1) $a=700\text{мм}$; $z_1=30$; $z_2=100$; 2) $a=2000\text{мм}$; $z_1=25$; $z_2=80$; 3) $a=1000\text{мм}$; $z_1=25$; $z_2=100$.
2. По какой формуле следует проверять подшипник качения?

$$1) C = P \sqrt[3]{\frac{60nL_n}{10^6}}; \quad 2) L = \left(\frac{C}{P}\right)^3; \quad 3) P_0 = F_A \leq [C_0].$$

3. Втулочная муфта установлена на валах диаметром $d=40$ мм. Соединение муфты с валами штифтовое (1 штифт). Определить диаметр штифта, если передаваемый крутящий момент $T=80$ Н·м, допускаемые напряжения среза $[\tau]=50$ МПа.

4. Как определить общий КПД механического привода, включающего электрический двигатель, муфту (η_m), редуктор (η_p), цепную передачу ($\eta_{ц,п}$) и технологическую машину ($\eta_{т,м}$)?

$$1) \eta_o = \eta_m + \eta_p + \eta_{ц,п};$$

$$2) \eta_o = \eta_m \cdot \eta_p \cdot \eta_{ц,п};$$

$$3) \eta_o = (\eta_m + \eta_p) / \eta_{ц,п};$$

5. Определите крутящий момент на выходном валу 2^х ступенчатого редуктора, если известны: $T_{дв} = 20$ Н·м; $\eta_{муфты} = 0,98$; $U_B = 4,0$; $U_T = 3,0$; $\eta_{ред} = 0,9$:

$$1) 124 \text{ Н·м}; \quad 2) 212 \text{ Н·м}; \quad 3) 272 \text{ Н·м}.$$

6. Определить межосевое расстояние цепной передачи, если $z_1 = 23$, $z_2 = 75$, $t = 15,87$ мм, а длина цепи, выраженная в шагах, или число звеньев цепи $L_t = 129$.

$$1) 604,7 \text{ мм}; \quad 2) 750,1 \text{ мм}; \quad 3) 816,7 \text{ мм}.$$

7. Найти диаметр вала в опасном сечении под колесом, если крутящий момент T_k на валу 650 Н·м, допускаемые напряжения кручения $[\tau_{кр}]=20$ МПа. Полученное значение диаметра округлить до целого числа.

8. По какой формуле определяют ресурс подшипника, млн.об.?

$$1) T = 9550 \frac{N}{n}; \quad 2) L = \frac{60nL_n}{10^6}; \quad 3) F_1 = F_2 e^{af}$$

9. Определите крутящий момент на промежуточном валу 2^х ступенчатого редуктора, если известны $T_{дв} = 30$ Н·м; $i_{рем} = 2,0$; $\eta_{рем} = 0,9$; $U_B = 5,0$; $U_T = 4,0$; $\eta_{зубч} = 0,9$:

$$1) 243 \text{ Н·м}; \quad 2) 190 \text{ Н·м}; \quad 3) 135 \text{ Н·м}.$$

10. Определить допускаемое окружное усилие $[P]$ для зубчатой цепи при $t = 25,4$ мм, $b = 55,5$ мм, $n_1 = 1200$ об/мин и $z_1 = 19$. Коэффициент эксплуатации k_3 принять равным единице.

$$1) 2480 \text{ Н}; \quad 2) 1980 \text{ Н}; \quad 3) 1480 \text{ Н}.$$

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

6 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК 10.2

1. Перечислите критерии работоспособности деталей машин.

1) прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость;

2) прочность, надежность, экономичность, износостойкость, технологичность;

3) надежность, долговечность, виброустойчивость, экономичность, эстетичность.

2. При проектировании зубчатых колес величину модуля m выбирают по формуле

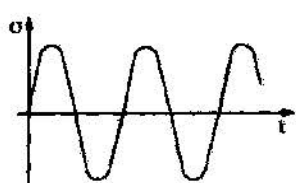
$$1) m = (0,01 \dots 0,02) a_w$$

$$2) m = b_w / a_w$$

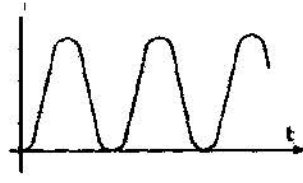
$$3) m = (0,05 \dots 0,10) a_w$$

3. Как изменится КПД ременной передачи при увеличении силы натяжения ремня от нулевого значения.

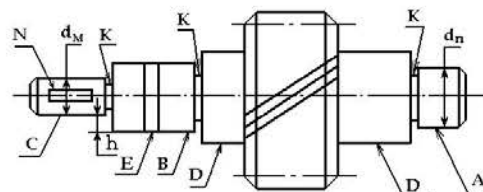
- 1) не изменится; 2) увеличится; 3) уменьшится.
4. Что такое упругое скольжение в фрикционных передачах?
 1) вид скольжения, при котором ведомый каток останавливается, а ведущий скользит по нему; 2) вид скольжения, связанный с упругими деформациями в зоне контакта; 3) вид скольжения, связанный с неравенством скоростей на площадке у ведущего и ведомого катков
5. Назовите достоинство червячной передачи:
 1) плавность зацепления и бесшумность работы; 2) высокий КПД; 3) передача больших мощностей
6. Основные виды разрушений рабочих поверхностей фрикционных передач:
 1) усталостное изнашивание, износ и задир поверхности; 2) усталостное изнашивание и поломка зубьев; 3) износ и потеря жесткости катков
7. Твердость стальных зубчатых колес $HВ < 350$ достигается термообработкой?
 1) цементацией; 2) закалкой ТВЧ; 3) улучшением; 4) нормализацией.
8. Основной недостаток цепных передач?
 1) большое межосевое расстояние; 2) ограниченная скорость; 3) вытяжки цепи.
9. Как меняется крутящий момент в редукторе от быстроходного вала к тихоходному?
 1) увеличивается; 2) уменьшается; 3) остается неизменным.
10. Укажите назначение ступеней А и В на входном валу
 1) для установки подшипников; 2) для установки колес; 3) свободные поверхности.
11. По какому циклу изменяются напряжения изгиба в различных точках поперечного сечения вала?



а)



б)



12. Какой посадочный диаметр на вал имеет подшипник № 6432?
 1) 32мм; 2) 160 мм; 3) 64 мм.
13. Для какой цели под гайки ставят плоские шайбы?
 1) для увеличения опорной поверхности и предохранения поверхности детали от задира; 2) для увеличения усилия затяжки; 3) для снижения усилия затяжки.
14. Как определить общий КПД механического привода, включающего электрический двигатель, ременную передачу, двухступенчатый редуктор, муфту и технологическую машину?
 1) сложить значения КПД составляющих; 2) перемножить значения КПД составляющих; 3) определить как разницу между КПД технологической машины и КПД редуктора.
15. Как выбрать шпонку?
 1) по напряжениям смятия; 2) по напряжениям среза; 3) по диаметру вала.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности индикатора компетенции ОПК 10.3

1. Определите крутящий момент на промежуточном валу 2^х ступенчатого редуктора, если известны $T_{дв} = 30 \text{ Н·м}$; $i_{рем} = 2,0$; $\eta_{рем} = 0,9$; $U_B = 5,0$; $U_T = 4,0$; $\eta_{зубч} = 0,9$:
 1) 243 Н·м; 2) 190 Н·м; 3) 135 Н·м

2. Определите передаточное число тихоходной ступени (U_T) 2^х ступенчатого цилиндрического редуктора, если известны общее передаточное число привода $U_0 = 60$, передаточное отношение ременной передачи $i_{\text{рем}} = 3$, передаточное число быстроходной ступени редуктора $U_B = 5$:

- 1) $U_T = 7,5$; 2) $U_T = 4,0$; 3) $U_T = 3,0$.

3. Незатянутый болт нагружен осевой растягивающей силой $F=3\text{кН}$. Нагрузка статическая. Материал болта сталь 20 ($\sigma_T=240\text{ МПа}$). Допускаемый коэффициент запаса прочности $[n]=3.5$. Определить внутренний диаметр резьбы болта d_1 ?

4. Определите величину крутящего момента, передаваемого шпоночным соединением, если известны: сечение шпонки $b \times h=14 \times 9$; диаметр вала $d = 50\text{ мм}$; площадь поверхности смятия $F_{\text{см}}=120\text{ мм}^2$; $[\sigma_{\text{см}}]=100\text{ Н/мм}^2$.

- 1) 150 Нм ; 2) 300 Нм ; 3) 450 Нм .

5. Определите величину радиальной силы, действующей в зацеплении цилиндрической прямозубой передачи, если $F_t=1000\text{ Н}$.

- 1) 728 Н ; 2) 364 Н ; 3) 182 Н .

6. Ширина зубчатого венца b_{ω} прямозубого цилиндрического колеса составляет 90 мм , число зубьев равно 60 . Найдите делительный диаметр колеса?

7. Во сколько раз изменится диаметр вала червячного колеса по сравнению с валом червяка, если материалы валов одинаковые и передаточное число редуктора $u=64$?

- 1) 3 ; 2) 4 ; 3) 5 .

8. Определите межосевое расстояние червячной передачи, если $u=40$; $m=10\text{ мм}$; коэф. диаметра червяка $q=8$.

- 1) 200 мм ; 2) 240 мм ; 3) 280 мм .

9. Определите число заходов червяка z_1 , если известно, что частота вращения червяка $n_1=1440\text{ об/мин}$, червячное колесо имеет 48 зубьев и делает 60 об/мин

- 1) $z_1=1$; 2) $z_1=2$; 3) $z_1=4$.

10. Определить допускаемое окружное усилие $[P]$ для зубчатой цепи при $t = 25,4\text{ мм}$, $b = 55,5\text{ мм}$, $n_1 = 1200\text{ об/мин}$ и $z_1 = 19$. Коэффициент эксплуатации k_3 принять равным единице.

- 1) 2480 Н ; 2) 1980 Н ; 3) 1480 Н .

11. Определить межосевое расстояние цепной передачи, если $z_1 = 23$, $z_2 = 75$, $t = 15,87\text{ мм}$, а длина цепи, выраженная в шагах, или число звеньев цепи $L_t = 129$.

- 1) $604,7\text{ мм}$; 2) $750,1\text{ мм}$; 3) $816,7\text{ мм}$.

12. Найти диаметр вала в опасном сечении под колесом, если крутящий момент T_k на валу 650 Н*м , допускаемые напряжения кручения $[\tau_{\text{кр}}]=20\text{ МПа}$. Полученное значение диаметра округлить до целого числа.

13. Какая, из приведенных, формула используется для расчета подшипников скольжения граничного трения на износ?

- 1) $P = \frac{F_R}{\ell d} \leq [P]$; 2) $PV \leq [PV]$; 3) $V = \frac{\omega d}{2}$.

14. По какой формуле определяют ресурс подшипника, млн.об.?

- 1) $T = 9550 \frac{N}{n}$; 2) $L = \frac{60nL_n}{10^6}$; 3) $F_1 = F_2 e^{af}$

15. Втулочная муфта установлена на валах диаметром $d=40\text{ мм}$. Соединение муфты с валами штифтовое (1 штифт). Определить диаметр штифта, если передаваемый крутящий момент $T=80\text{ Н*м}$, допускаемые напряжения среза $[\tau]=50\text{ МПа}$.