

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

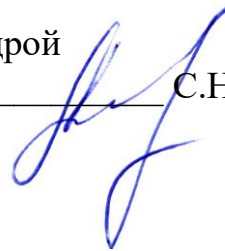
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Механика и процессы пластического формоизменения»

Утверждено на заседании кафедры «МиППФ»  
от 10 сентября 2024 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ С.Н. Ларин



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

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

**«Детали машин и основы конструирования»**

по направлению подготовки

**27.03.04 Управление в технических системах**

с направленностью (профилем)

**Цифровые технологии в системах обеспечения качества**

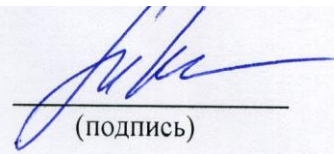
Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 270304-01-24

Тула 2024 год

**Разработчик:**

Кирыянова М.Н. к.т.н. доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

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

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

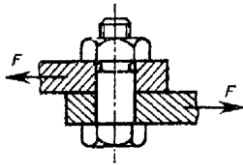
## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-9.1)**

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?

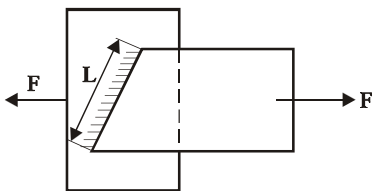


- 1)  $\sigma_p$ ;
- 2)  $\tau_{ср}$ ;
- 3)  $\sigma_u$

3. Как определить по формуле ход резьбы?

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

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



- 1) 30мм;
- 2) 40мм;
- 3) 20мм.

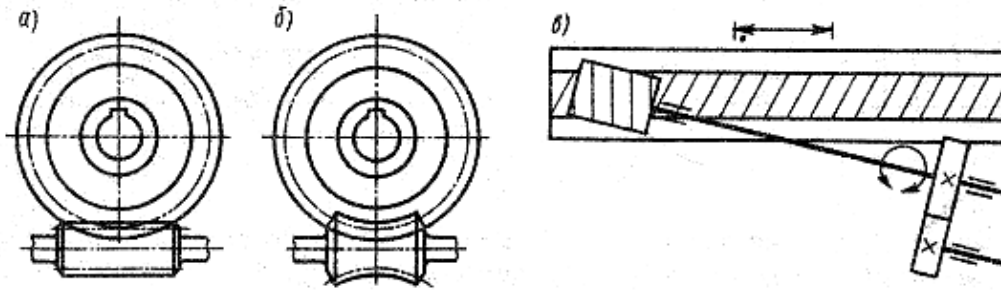
5. Расположите в последовательности по мере убывания диаметры зубчатого цилиндрического колеса, нарезаемого с положительным смещением.

- 1)  $d_{a2}$ ,  $d_{f2}$ ,  $d_{w2}$ ,  $d_2$ ,  $d_{b2}$
- 2)  $d_{a2}$ ,  $d_{w2}$ ,  $d_2$ ,  $d_{f2}$ ,  $d_{b2}$
- 3)  $d_{a2}$ ,  $d_{w2}$ ,  $d_2$ ,  $d_{b2}$ ,  $d_{f2}$

6. 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  $F_t$

7. Какая червячная передача является цилиндрической?



- 1) а);
- 2) б);
- 3) в).

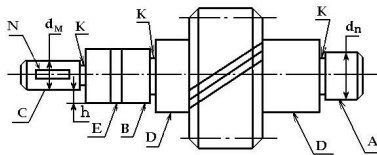
8. Какие из перечисленных механических передач относятся к передачам с гибкой связью.

- 1) зубчатые и цепные;
- 2) цепные и ременные;
- 3) фрикционные и ременные.

9. Какие из перечисленных механических передач относятся к передачам с зацеплением.

- 1) зубчатые и цепные;
- 2) цепные и ременные;
- 3) фрикционные и ременные.

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



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

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-9.2)

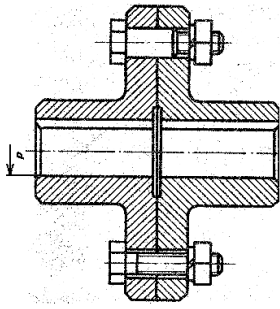
1. Для чего применяются подшипники?

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

2. К каким соединениям относятся шпоночные соединения?

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

3. Представленная на рисунке муфта является



- 1) втулочной;
- 2) фланцевой;
- 3) фрикционной.

4 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.

5 Определите крутящий момент на промежуточном валу 2<sup>х</sup> ступенчатого редуктора, если известны  $T_{дв} = 30 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ;  $i_{рем} = 2,0$ ;  $\eta_{рем} = 0,9$ ;  $U_B = 5,0$ ;  $U_T = 4,0$ ;  $\eta_{зубч} = 0,9$ :

- 1) 243 Н·м;
- 2) 190 Н·м;
- 3) 135 Н·м.

6 Назовите диапазон значений коэффициента асимметрии цикла.

- 1) от 0 до +1;
- 2) от -1 до +1;
- 3) от -1 до 0.

7 Назовите допускаемое значение угла обхвата ведущего шкива в клиноременной передаче

- 1)  $150^\circ$ ;
- 2)  $100^\circ$ ;
- 3)  $120^\circ$ .

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

- 1) вверх;
- 2) вниз

3) не имеет значения где. 19 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)  $a=1000\text{мм}$ ;  $z_1=25$ ;  $z_2=100$ .

10 Определите число зубьев колеса цилиндрической прямозубой передачи, если  $d_1=80\text{мм}$ ;  $m=4 \text{ мм}$ ;  $u=5$ .

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

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-9.3)**

1 От какого основного параметра зависит число ремней в клиноременной передаче?

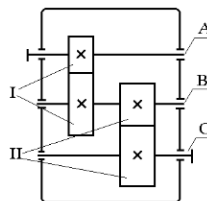
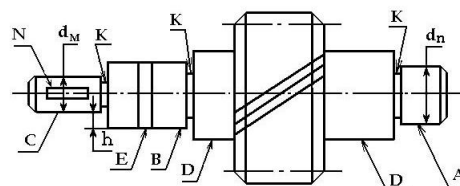
- 1) от диаметра ведущего шкива;
- 2) от частоты вращения;
- 3) от передаваемой мощности.

2 Как называют участок вала, обозначенный буквой В?

1) шейка; 2) шип; 3) пята.

3. Какой вал редуктора имеет наибольшую частоту вращения?

1) А; 2) В; 3) С.



4 Вал подшипникового узла имеет окружную скорость 5 м/с, при работе возникает перекося вала  $2^{\circ} 35'$ . Какой тип подшипника можно использовать для этого узла?

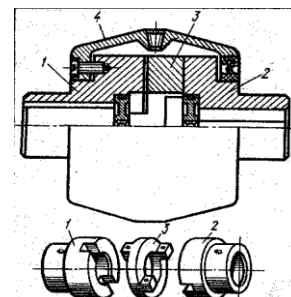
1) радиальный, шариковый, однорядный – 0000; 2) роликовый, конический – 7000; 3) радиальный, шариковый двухрядный, сферический – 1000.

5 Представленная на рисунке муфта относится к группе?

1) жестких муфт; 2) компенсирующих муфт; 3) управляемых муфт.

6 Как определить требуемую мощность электрического двигателя, если известны мощность технологической машины, общий КПД привода, режим работы технологической машины?

1) как произведение мощности технологической машины и общего КПД привода; 2) путем деления мощности технологической машины на общий КПД привода; 3) по данным мощности технологической машины с учетом режима работы;



7 Определите частоту вращения выходного вала 2<sup>х</sup> ступенчатого цилиндрического редуктора в механическом приводе, если известны  $n_{дв} = 1450$  об/мин;  $i_{рем} = 2,0$ ;  $U_{ред} = 25$ ;  $U_{ц.п} = 2,0$ :

1) 14,5 об/мин; 2) 29 об/мин; 3) 58 об/мин;

8 Какая ременная передача может работать с наибольшей скоростью?

1) плоскоремная; 2) клиноремная; 3) круглоремная.

9 От каких геометрических параметров зависит контактная прочность зубьев цилиндрических прямозубых колес?

1) от ширины и диаметра колес; 2) от ширины и диаметра шестерни; 3) от межосевого расстояния.

10 Определите величину радиальной силы, действующей в зацеплении цилиндрической прямозубой передачи, если  $F_t = 1000$  Н.

1) 728 Н; 2) 364 Н; 3) 182 Н.

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-9.1)

1. Назовите допустимое значение угла обхвата ведущего шкива в клиноремной передаче

1)  $150^{\circ}$ ;  
2)  $100^{\circ}$ ;  
3)  $120^{\circ}$

2. Какой посадочный диаметр на вал имеет подшипник № 6432?

1) 32 мм;  
2) 160 мм;  
3) 64 мм.

3. Какой редуктор передает движение между параллельными осями валов?

- 1) цилиндрический;
- 2) червячный;
- 3) конический.

4. Основной характеристикой муфты является величина...

- 1) вращающего момента;
- 2) диаметра соединяемых валов;
- 3) несоосности соединяемых валов.

4. Механическая передача является повышающей и называется редуктором при ...

- 1)  $u < 1, n_1 < n_2$
- 2)  $u > 1, n_1 < n_2$
- 3)  $u > 1, n_1 > n_2$

5. Сколько, зубьев имеет нормальное прямозубое зубчатое колесо с указанными размерами (см. рис.)?



- 1) 18;
- 2) 20;
- 3) 22;

6. Чему равна скорость скольжения в зацеплении червячной пары?

- 1) Окружной скорости на червяке.
- 2) Окружной скорости на колесе.
- 3) Больше окружной скорости на червяке.

7. Валы передач работают на...

- 1) изгиб и кручение
- 2) изгиб и растяжение
- 3) изгиб и сжатие

8. Подшипник качения состоит из.....

- 1) Внутреннего и наружного колец, тел качения, сепаратора
- 2) Корпуса, сепаратора, тел качения
- 3) Внутреннего и наружного колец, тел качения

9. Укажите цепи, предназначенные для работы при больших скоростях.

- 1) Грузовые.
- 2) Тяговые.
- 3) Приводные.

10. Коэффициент диаметра червяка равен...

- 1)  $\frac{d_1 m}{d_2}$ ;
- 2)  $m$  ;
- 3)  $\frac{d_1}{m}$  .

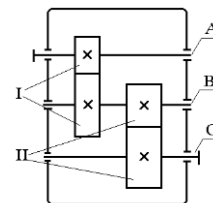
**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-9.2)**

01 Какой критерий работоспособности для большинства машин является главным?  
1) надежность; 2) жесткость; 3) прочность.

02 У каких зубчатых передач начальные  $d_w$  и делительные  $d$  окружности совпадают?  
1) у косозубых 2) у прямозубых 3) у передач, нарезанных без смещения.

03 Как называют модуль зацепления в конической прямозубой передаче по величина которого определяют геометрические параметры зубчатых колес?  
1) нормальный модуль  $m_n$ ; 2) модуль  $m$ ; 3) внешний торцевой модуль  $m_e$ .

04 Передаточное число какой ступени редуктора больше?  
1)  $U_I$ ; 2)  $U_{II}$ ; 3) одинаково.



05 Какие различают способы подбора подшипников?

- 1) по диаметру цапфы и частоте вращения вала;
- 2) по статистической и динамической грузоподъемности; 3) по сроку службы и форме тела качения.

06 Как определить общий КПД механического привода, включающего электрический двигатель, муфту ( $\eta_m$ ), редуктор ( $\eta_p$ ), цепную передачу ( $\eta_{цп}$ ) и технологическую машину ( $\eta_{т.м}$ )?

- 1)  $\eta_o = \eta_m + \eta_p + \eta_{цп}$ ;
- 2)  $\eta_o = \eta_m \cdot \eta_p \cdot \eta_{цп}$ ;
- 3)  $\eta_o = (\eta_m + \eta_p) / \eta_{цп}$ ;

07 Можно ли осуществить при помощи ременной передачи вращение между валами, оси которых пересекаются?  
1) можно; 2) нельзя.

08 От чего зависит усталостное разрушение ремня?

- 1) от буксования ремня; 2) от перегрева ремня; 3) от циклического изгиба при огибании шкива.

09 Какой параметр является основным для цепной передачи?

- 1) диаметр валика; 2) шаг цепи; 3) ширина цепи.

10 От какого параметра зависит значение торцевого модуля в косозубой передаче?

- 1) от угла наклона зуба; 2) от делительного диаметра; 3) от ширины колес.

11 Укажите диапазон значений для выбора модуля в косозубой цилиндрической передаче, если делительный диаметр шестерни равен 35 мм, передаточное число равно 2.

12 У цилиндрического прямозубого колеса число зубьев равно  $z=50$ , высота зуба  $h=6.75$  мм. Определите диаметры  $d_1$ ,  $d_{a1}$ ,  $d_{f1}$ ?

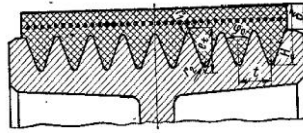
**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-9.3)**

01 Какой фактор является решающим при выборе профиля червяка.



1) материал; 2) технология изготовления; 3) условия работы.

02 Укажите правильное название ременной передачи, показанной на рисунке.

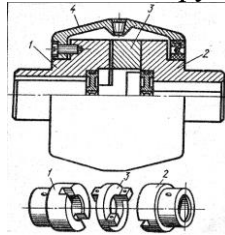


- 1) передача зубчатым ремнем; 2) многорядная клиноременная передача  
3) поликлиноременная передача

03 Какие материалы могут применяться для изготовления подшипников качения?

- 1) сталь ШХ15; 2) сталь 45; 3) сталь Ст.3.

04 Представленная на рисунке муфта относится к группе



- 1) жестких муфт; 2) компенсирующих муфт; 3) управляемых муфт.

05 Какая ветвь открытой ременной передачи испытывает при работе большее натяжение?

- 1) ведомая; 2) ведущая; 3) обе одинаково.

06 Назовите характерную причину выхода из строя цепной передачи?

- 1) вытяжка цепи; 2) разрушение шарниров; 3) разрушение пластин.

07 Определите диаметр вершин зубьев колеса прямозубой цилиндрической передачи, если  $z_1=20$ ;  $z_2=50$ ;  $m=4$  мм.

- 1) 88 мм; 2) 208 мм; 3) 288 мм.

08 Как называются опорные участки вала?

- 1) посадочные диаметры; 2) цапфы; 3) переходные участки.

09 Какой расчет на прочность червячных передач является основным?

- 1) по напряжениям изгиба; 2) по контактным напряжениям; 3) тепловой расчет.

10 Какой редуктор передает движение между перекрещивающимися осями валов?

- 1) конический; 2) червячный; 3) планетарный.

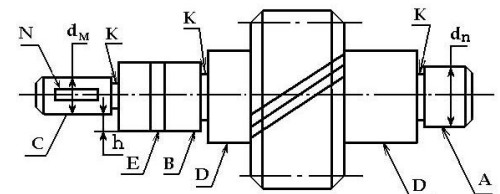
#### **4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)**

##### **4 семестр**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК – 9.1)**

1. Перечислите критерии работоспособности деталей машин.

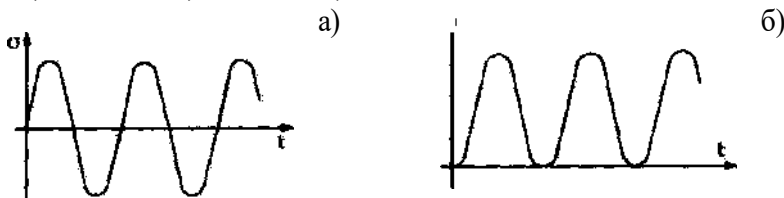
- 1) прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость;
  - 2) прочность, надежность, экономичность, износостойкость, технологичность;
  - 3) надежность, долговечность, виброустойчивость, экономичность, эстетичность.
2. При проектировании зубчатых колес величину модуля  $m$  выбирают по формуле
    - 1)  $m=(0,01\dots0,02) a_w$
    - 2)  $m=b_w/a_w$
    - 3)  $m=(0,05\dots0,10) a_w$
  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 задиры поверхности;
    - 2) усталостное изнашивание и поломка зубьев;
    - 3) износ и потеря жесткости катков
  7. Твердость стальных зубчатых колес  $HV < 350$  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.



**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК – 9.2)**

1. По какому циклу изменяются напряжения изгиба в различных точках поперечного сечения вала?

- 1) а;
- 2) б;
- 3) а и б.



2. Какой посадочный диаметр на вал имеет подшипник № 6432?

- 1) 32мм;
- 2) 160 мм;
- 3) 64 мм.

3. 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.

4. 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.

5. Как выбрать шпонку?

1) по напряжениям смятия; 2) по напряжениям среза; 3) по диаметру вала.

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

1) 243 Н·м; 2) 190 Н·м; 3) 135 Н·м

7. Определите передаточное число тихоходной ступени ( $U_T$ ) 2<sup>х</sup> 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)  $U_T = 3,0$ .

8. 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  $d_1$ ?

9. 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.

10. 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.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК – 9.3)**

1. Ширина зубчатого венца  $b_{\omega}$  прямозубого цилиндрического колеса составляет 90 мм, число зубьев равно 60. Найдите делительный диаметр колеса?

2. 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.

3. 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.

4. 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)  $z_1=4$ .

5. 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.

6. 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 мм; 2) 750,1 мм; 3) 816,7 мм.

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

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

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

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

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

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