


**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра теоретической и прикладной механики**

Рег. № АНБ-23.46.мрг  
« 29 » августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕН**  
на заседании кафедры  
Протокол от « 29 » августа 2023 г. № 1  
Заведующий кафедрой  
 Тихонкин И.В.  
(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Б1.В.04.04 Детали машин, основы конструирования  
и подъемно-транспортные машины**

Шифр и наименование дисциплины

**35.03.06 Агроинженерия**

Код и наименование направления подготовки

Технические системы и цифровизация производства; Сервис технических систем;  
Технические системы и роботизация пищевых производств

Направленность (профиль)

## Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируе- мой компетенции (или ее части)	Наименование оценочных средств
1	Детали машин, основы кон- струирования	УК-2, ПКО-3	– Контрольные вопро- сы – Тесты – Задача (практическое задание) – Типовые задания для курсового проекта
2	Подъемно-транспортные ма- шины	УК-2, ПКО-3	–Контрольные вопросы – Тесты –Задания для расчетно- графической работы

# ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

### Раздел 1. Детали машин, основы конструирования

#### Тема 1. Основные понятия дисциплины

##### – Контрольные вопросы

1. Что называется деталью?
2. Материалы, применяемые для изготовления деталей.
3. График пульсирующей нагрузки.
4. Что называется сборочной единицей?
5. Что называется прочностью материала?
6. Основные параметры переменной установившейся нагрузки.
7. Что изучает дисциплина «Детали машин»?
8. Что называется пластичностью и ударной вязкостью материала?
9. Перечислить виды нагрузок.
11. График переменной неустановившейся нагрузки.
12. Что называется износостойкостью материала?
13. Что называется твердостью материала?
15. График симметричной нагрузки.
16. Что называется легкоплавкостью материала?
17. Что называется термообрабатываемостью материала?
18. График статической нагрузки.
19. Что называется жидкотекучестью материала?
20. Что называется обрабатываемостью материала?

#### Тема 2: Механические передачи

##### – Контрольные вопросы

1. Что называется ременной передачей?
2. Преимущества цепных передач.
3. На какие виды делятся ременные передачи по форме поперечного сечения ремня.
4. Недостатки цепных передач.
5. Основные геометрические параметры ременной передачи.
6. Общее напряжение в материале ремня.
7. Виды приводных цепей.
8. Материалы для изготовления приводных ремней.
9. Условие, при котором начинает работать ременная передача.
10. Что называется цепной передачей.
11. Марки клиновых ремней.
12. Формула для определения общего усилия, действующего на цепь.
13. Преимущества ременных передач.
14. Материалы, применяемые для изготовления звездочек цепных передач.
15. Схемы плоскоремennых передач в зависимости от расположения ремня.
16. Недостатки ременных передач.
17. Типы втулочных и роликовых цепей.
18. Формулы для определения передаточного отношения в ременной передаче.
19. Что называется усилием предварительного натяга ремня.
20. Основные геометрические параметры цепной передачи.
21. Формулы для определения передаточного отношения цепной передачи.
22. Материалы для изготовления шкивов.
23. Что называется зубчатой передачей?
24. Усилия, действующие в зацеплении цилиндрических зубчатых колес.
25. Материалы, применяемые для изготовления червяков и червячных колес.

26. Виды цилиндрических зубчатых колес.
27. Усилия, действующие в зацеплении конических зубчатых колес.
28. В чем заключается тепловой расчет червячной передачи.
29. Виды конических зубчатых колес.
30. Формула для определения делительного диаметра червяка.
31. Что называется модулем зубчатого колеса? Размерность модуля.
32. Преимущества и недостатки червячных передач.
33. Формулы для определения передаточного отношения зубчатой передачи.
34. Усилия, действующие в зацеплении червячной пары.
35. Преимущества и недостатки зубчатых передач.
36. Виды зубчатых передач по величине окружных скоростей.
37. Параметры цилиндрической зубчатой передачи.
38. Параметры конической зубчатой передачи.
39. Материалы для изготовления зубчатых колес.
40. Формула для определения делительного диаметра зубчатого колеса.
41. Виды червяков.

#### –Тесты

**1. Определить делительный диаметр  $d_2$  колеса прямозубой зубчатой передачи, если число зубьев  $Z_2 = 40$ , а модуль зацепления  $m = 3$  мм.**

- 1)  $d_2 = 160$  мм
- 2)  $d_2 = 180$  мм
- 3)  $d_2 = 120$  мм

**2. Тепловой расчет червячной передачи заключается в определении:**

- 1) площади охлаждения
- 2) температуры корпуса редуктора
- 2) температуры масла

**3. Какие силы действуют в зацеплении прямозубых цилиндрических колес?**

- 1) окружная и осевая силы
- 2) окружная и радиальная силы
- 3) радиальная и осевая силы

**4. Цилиндрическая прямозубая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно  $Z_1 = 20$  и  $Z_2 = 100$ . Определите передаточное отношение.**

- 1) 2
- 2) 10
- 2) 5

**5. Какой из видов червяков не относится к цилиндрическим?**

- 1) конволютный
- 2) эвольвентный
- 3) глобоидный

**6. По какой зависимости не определяют передаточное отношение в червячной передаче**

- 1)  $U = n_1 / n_2$
- 2)  $U = d_2 / d_1$
- 3)  $U = z_2 / z_1$

**7. Какой параметр зубчатого зацепления стандартизован?**

- 1) модуль
- 2) шаг по делительной окружности
- 3) делительная окружность

**8. Цилиндрическая прямозубая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно  $Z_1 = 20$  и  $Z_2 = 100$ . Определите диаметр колеса, если модуль зацепления  $m = 5$  мм.**

- 1) 250 мм
- 2) 500 мм
- 3) 100 мм

**9. В червячной передаче двухвитковый червяк ( $Z_1 = 2$ ) зацепляется с червячным колесом, имеющим число зубьев  $Z_2 = 50$ . Чему равно передаточное отношение?**

- 1) 48
- 2) 100
- 3) 25

**10. Каков рекомендуемый диапазон передаточных чисел цилиндрических одноступенчатых редукторов?**

- 1)  $U = 8 \dots 63$
- 2)  $U = 2 \dots 6,3$
- 3)  $U = 1 \dots 2,5$

**11. Делительный диаметр червяка определяется**

- 1)  $d_1 = m \cdot Z_1$
- 2)  $d_1 = m \cdot q$
- 3)  $d_1 = m_t \cdot Z_1$

**12. С помощью какой передачи зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых пересекаются?**

- 1) цилиндрической
- 2) конической
- 3) червячной

**13. Тепловой расчет червячной передачи заключается в определении:**

- 1) площади охлаждения
- 2) температуры корпуса редуктора
- 3) температуры масла

**14. Зубчатые передачи по способу соединения звеньев относятся к передачам:**

- 1) непосредственным контактом
- 2) гибкой связью
- 3) зацеплением

**15. Из какого материала изготавливают червячные колеса при малых скоростях скольжения (до 2 м/с)?**

- 1) сталь
- 2) бронза
- 3) чугун

**16. Какое усилие в прямозубой зубчатой передаче равно 0?**

- 1) осевое
- 2) окружное
- 3) радиальное

**17. Формула для определения общего усилия в цепи имеет вид:**

- 1)  $F_o = F_1 + F_{\pi} + F_q$
- 2)  $F_o = F_1 - F_{\pi} - F_q$
- 3)  $F_o = F_1 \cdot F_{\pi} \cdot F_q$
- 4)  $F_o = F_1 / F_{\pi} / F_q$

**18. У какого типа клинового ремня площадь поперечного сечения больше?**

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г

**19. Какие цепи применяются при больших окружных скоростях (до 25 м/с)?**

- 1) роликовые
- 2) втулочные
- 3) зубчатые
- 4) крючковые

**20. От какого параметра зависит число заходов червяка?**

- 1) от модуля
- 2) от передаточного отношения
- 3) от диаметра
- 4) от длины

**21. Какие параметры клиновых ремней стандартизованы?**

- 1) ширина
- 2) высота
- 3) угол профиля
- 4) все указанные параметры

**– Задачи (практическое задание)**

**Задача 1**

Определить модуль  $m$  и шаг  $p$  зацепления прямозубого цилиндрического колеса, если число зубьев его  $Z_2 = 32$ , а диаметр вершин зубьев  $d_{a2} = 102$  мм.

**Задача 2**

Ведомый вал цепной передачи имеет угловую скорость  $\omega = 10$  рад/с. Определить частоту вращения ведущего вала, если числа зубьев звездочек  $Z_1 = 25$ ,  $Z_2 = 75$ .

**Задача 3**

Тихоходный вал червячного редуктора имеет угловую скорость  $\omega = 2.5$  рад/с. Определить частоту вращения вала червяка, если известно число витков червяка  $Z_1 = 2$  и число зубьев колеса  $Z_2 = 60$ .

**Задача 4**

Определить межосевое расстояние  $a$  цилиндрической косозубой передачи, если окружной модуль зацепления  $m = 4$  мм, а числа зубьев колес  $Z_1 = 20$ ,  $Z_2 = 80$ .

**Задача 5**

Определить межосевое расстояние  $a$  червячной передачи, если известны модуль  $m = 6$ , коэффициент диаметра червяка  $q = 10$  и число зубьев червячного колеса  $Z_2 = 80$ .

**Задача 6**

– Ведущий вал ременной передачи имеет частоту вращения  $n_1 = 360$  об/мин. Пренебрегая проскальзыванием ремня, определить угловую скорость  $\omega_2$  ведомого вала, если известны диаметры шкивов  $D_1 = 100$  мм,  $D_2 = 450$  мм.

**Задача 7**

Определить необходимую поверхность охлаждения червячной передачи, имеющей КПД = 0,8 и передающей мощность  $N = 1$  кВт при следующих данных:  $k_T = 10$  ккал/час\*°\* $m$ ,  $t_M = 90^\circ$  С,  $t_B = 20^\circ$  С.

**Задача 8**

Определить усилие  $F$ , действующее на цепь при работе цепной передачи (без учета центробежных сил и собственного веса).

**Тема 3. Валы и оси**

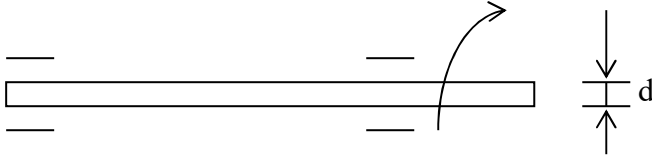
**– Контрольные вопросы**

1. Что называется валом?
2. Условие прочности на изгиб в общем виде.
3. Материалы для изготовления валов и осей.
4. Что называется осью?
5. Условие прочности на кручение в общем виде.
6. В чём заключается расчет вала на статическую прочность.
7. Чем отличается вал от оси?
8. Условие прочности на кручение с изгибом в общем виде.
9. В чём заключается расчет вала на выносливость.
10. Виды валов по форме геометрической оси.
11. Типы гибких проволочных валов.
12. В чём заключается расчет вала на жесткость.

13. Из чего состоит гибкий проволочный вал.
14. Чему равен момент сопротивления сплошного круглого сечения.
15. В каких пределах должен находиться запас прочности.
16. Когда применяются гибкие проволочные валы.
17. Чему равен момент сопротивления кольцевого сечения.
18. Какое сечение вала называется опасным.

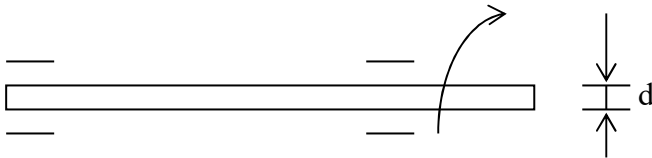
– Задачи (практическое задание)

**Задача 1**



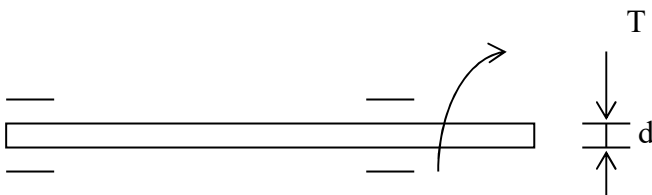
Определить крутящий момент, который может передать вал диаметром  $d = 20 \text{ мм}$ .  
 $[\tau]_{кр} = 100 \text{ МПа}$ .

**Задача 2**



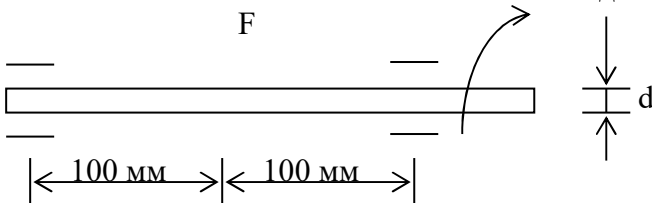
Определить диаметр  $d$ , если через вал передаётся мощность  $N = 30 \text{ кВт}$ , при угловой скорости  $\omega = 100 \text{ с}^{-1}$ .  $[\tau]_{кр} = 100 \text{ МПа}$ .

**Задача 3**



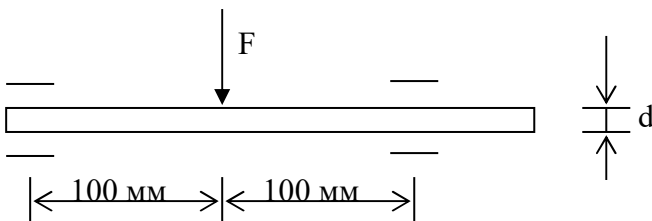
Определить мощность  $N$ , которую может передать вал диаметром  $d = 20 \text{ мм}$ . Число оборотов вала  $n = 1000 \text{ об/мин}$ ,  $[\tau]_{кр} = 100 \text{ МПа}$ .

**Задача 4**



Определить диаметр вала  $d$ .  $T = 500 \text{ Н*м}$ ,  $F = 1 \text{ кН}$ ,  $[\sigma] = 100 \text{ МПа}$ .

**Задача 5**



Определить диаметр оси.  $F = 2 \text{ кН}$ ,  $[\sigma]_{\mu} = 100 \text{ МПа}$ .

## **Тема 4: Опоры валов и осей**

### **– Контрольные вопросы**

1. Что называется подшипником.
2. Материалы для изготовления колец и тел качения подшипников качения.
3. Виды подшипников по воспринимаемой нагрузке.
4. Преимущества подшипников качения.
5. Виды подшипников по трению.
6. Недостатки подшипников качения.
7. В каких случаях применяются подшипники скольжения.
8. Материалы для изготовления сепараторов подшипников качения.
9. Конструкция подшипника качения.
10. Конструкции подшипников скольжения.
11. Формы тел качения.
12. Материалы для изготовления втулок подшипников скольжения.
13. Основные типы подшипников качения.
14. Что называется подпятником скольжения.

### **– Тесты**

#### **1. Что обозначают две последние цифры маркировки подшипников качения?**

- 1) тип подшипника
- 2) внутренний диаметр подшипника
- 3) конструктивную разновидность

#### **2. Какой размер вала под подшипником № 7306?**

- 1) 6 мм
- 2) 73 мм
- 3) 30 мм

#### **3. Что необходимо учитывать при выборе типа и размеров подшипника качения?**

- 1) характер, величину и направление нагрузки
- 2) диаметр вала и число оборотов вращающегося кольца подшипника
- 3) все указанные факторы

#### **4. Какой тип нагрузки может воспринимать радиальный шарикоподшипник?**

- 1) только радиальную силу
- 2) только осевую силу
- 3) радиальную и небольшую осевую

#### **5. Какой внутренний диаметр подшипника № 7305?**

- 1) 73 мм
- 2) 5 мм
- 3) 25 мм

#### **6. Из какого материала изготавливают сепаратор подшипников качения при больших оборотах?**

- 1) сталь
- 2) бронза
- 3) чугун

#### **7. Внутренний диаметр подшипника № 207?**

- 1) 20 мм
- 2) 35 мм
- 3) 7 мм

#### **8. Какой из подшипников рациональнее выбрать при действии только осевой нагрузки?**

- 1) радиальный
- 2) радиально-упорный
- 3) упорный

#### **9. Какой тип нагрузки может воспринимать радиальный шарикоподшипник?**

- 1) Только радиальную силу



- 2) Только осевую силу
- 3) Радиальную и небольшую осевую

## Тема 5. Смазочные материалы, смазочные устройства и уплотнения.

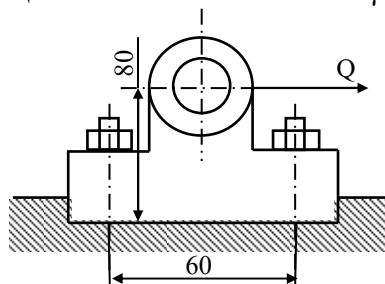
### – Контрольные вопросы

1. Что понимают под термином «смазывание механизмов»?
2. Какие виды и способы смазывания Вы можете назвать?
3. Какими устройствами обеспечивается смазывание механизмов?
4. Какую роль выполняют уплотняющие элементы в механизмах и агрегатах?
5. Назовите классы и виды уплотнительных устройств.
6. Приведите примеры контактных уплотнений, в чём особенность их работы?
7. Сравните работу сальникового и манжетного уплотнения.
8. Приведите примеры бесконтактных уплотнений, в чём особенность их работы?
9. Сравните работу щелевого и лабиринтного уплотнения.
10. Каковы особенности работы насосного уплотнения?
11. Что является причиной совместного применения контактных и бесконтактных уплотнений?

### – Задачи (практическое задание)

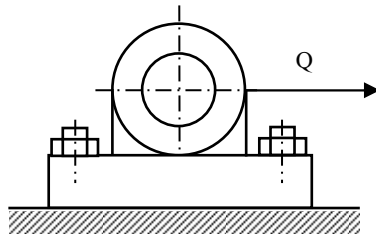
#### Задача 1

Подшипник крепится к раме машины двумя болтами. Определить диаметр болтов, если  $Q = 5 \text{ кН}$ ,  $[\sigma]_p = 100 \text{ МПа}$ , коэффициент остаточного натяга  $\gamma = 1,5$ .



#### Задача 2

Подшипник крепится к раме машины двумя болтами, поставленными в отверстия с зазором. Определить диаметр болтов, если нагрузка  $Q = 5 \text{ кН}$ , коэффициент трения между подшипником и рамой  $f = 0,13$ , допускаемое напряжение  $[\sigma]_p = 100 \text{ МПа}$ .



#### Задача 3

Определить необходимую динамическую грузоподъемность –  $C$  подшипника качения, на который будет действовать радиальная нагрузка  $F_r = 1500 \text{ Н}$ , осевая нагрузка  $F_a = 1000 \text{ Н}$ , число оборотов подшипника  $n = 500 \text{ об/мин}$ , желаемая долговечность  $L_h = 10000 \text{ час.}$ , коэффициент радиальной нагрузки  $X = 1,2$ ; коэффициент осевой нагрузки  $Y = 1$ ;  $k_6 = 1,2$ ;  $k_t = 1$ .

#### Задача 4

Определить диаметр –  $d$  и длину –  $L$  подшипника скольжения, если на него действует радиальная нагрузка  $F = 2000 \text{ Н}$ ,  $[p] = 8 \text{ МПа}$ ,  $[p \cdot v] = 20 \text{ Н} \cdot \text{м/мм}^2 \cdot \text{с}$ ,  $\omega = 100 \text{ 1/с}$ .

### Задача 5

Определить диаметр –  $d$  подпятника скольжения, на который действует осевая нагрузка  $F=1500$  Н,  $[p] = 6$  МПа,  $[p \cdot v]=8$  Н·м/мм<sup>2</sup>·с,  $\psi = 0.8$ ,  $\omega = 100$  1/с.

### Тема 6: Соединения деталей машин

#### – Контрольные вопросы

1. В каких случаях применяются заклепочные соединения?
2. Условия прочности для заклепочного соединения.
3. Виды сварных швов. Показать на эскизе.
4. Виды заклепочных соединений.
5. Виды сварных соединений. Показать на эскизе.
6. Виды заклепок.
7. Чем отличается расчет заклепочных соединений при статической и переменной нагрузках?
8. Преимущества сварных соединений над заклепочными.
9. Материалы для изготовления заклепок.
10. Чем отличается расчет сварных соединений при статической и переменной нагрузках?
11. Недостатки сварных соединений.
12. Чем отличается расчет прочных заклепочных соединений от плотно-прочных?
13. От чего зависят допускаемые напряжения при расчете сварных соединений?
14. Какое соединение называется резьбовым?
15. Условие прочности ненапряженного резьбового соединения нагруженного осевой силой.
16. Условие самоторможения.
17. Классификация резьб. Перечислить.
18. Условие прочности ненапряженного резьбового соединения нагруженного эксцентричной нагрузкой.
19. Основные геометрические параметры резьбы.
20. Условие прочности напряженного резьбового соединения нагруженного осевой нагрузкой.
21. Стопорящие приспособления.
22. Формы поперечного сечения резьбы.
23. Условие прочности резьбового соединения нагруженного поперечной силой. Болт установлен без зазора.
24. Чем отличается ненапряженное резьбовое соединение от напряженного.
25. На какие виды делятся резьбы по эксплуатационному назначению.
26. Условие прочности резьбового соединения нагруженного поперечной силой. Болт установлен с зазором.
27. Способы изготовления резьбы.
28. Силовые соотношения в резьбовом соединении.
29. Какие значения может принимать коэффициент остаточного натяга.
30. Какое соединение называется шпоночным? Что такое шпонка?
31. Формула для определения расчетной длины призматической шпонки.
32. Преимущества шлицевых соединений.
33. Виды шпонок.
34. Основные параметры прямоугольных шлиц.
35. Преимущества шпоночных соединений.
36. Виды шлиц.
37. Формула для определения диаметра сегментной шпонки.
38. Способы центрирования шлицевых соединений.
39. Виды штифтов.
40. Формула для определения рабочей длины прямоугольных шлиц.
41. Какая поверхность клиновой шпонки воспринимает нагрузку?

42. Виды клиновых шпонок.
43. На какой вид деформации рассчитываются штифты? Формула.
44. Основные параметры треугольных и эвольвентных шлиц.
45. Какие поверхности призматической шпонки воспринимают нагрузку?
46. Порядок расчета шлицевых соединений (перечислить).

**–Тесты**

**1. Какой угол профиля метрической резьбы?**

- 1)  $45^\circ$
- 2)  $60^\circ$
- 3)  $55^\circ$
- 4)  $30^\circ$

**2. Из условия на какой вид деформации определяется рабочая длина шпонки?**

- 1) на изгиб
- 2) на срез
- 3) на смятие
- 4) на кручение

**3. При расчете заклепочных соединений при переменной нагрузке допускаемые напряжения**

- 1) увеличиваются
- 2) не изменяются
- 3) уменьшаются

**4. Почему соединения тонкостенных несущих деталей машин, подверженных в процессе эксплуатации действию динамических нагрузок, выполняют с помощью заклепок?**

- 1) соединение имеет красивый внешний вид
- 2) технологично в изготовлении
- 3) хорошо воспринимает динамические нагрузки

**5. Что применяется для стопорения резьбовых деталей**

- 1) контргайка
- 2) шайбы пружинные и стопорные
- 3) шплинт
- 4) все указанные типы деталей

**6. Какое из перечисленных соединений зубчатого колеса с валом будет иметь наибольшую нагрузочную способность (передаст наибольший вращающий момент)?**

- 1) шпоночное соединение
- 2) шлицевое соединение
- 3) штифтовое соединение

**7. Напряженные шпоночные соединения образуют**

- 1) сегментные шпонки
- 2) клиновые шпонки
- 3) призматические шпонки
- 4) круглые шпонки

**8. При расчете сварных соединений при переменных нагрузках допускаемые напряжения**

- 1) уменьшаются
- 2) увеличиваются
- 3) остаются без изменения

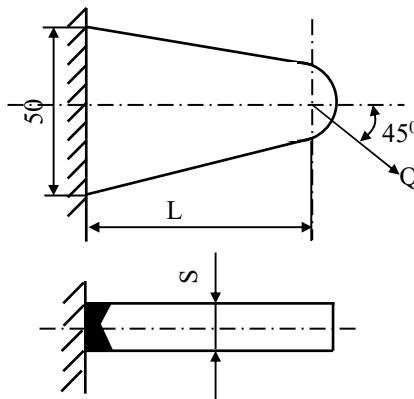
**9. Путем расчета болта на растяжение определить внутренний диаметр резьбы ненапряженного соединения, если осевая сила  $F = 32 \text{ кН}$  и допускаемое напряжение  $[\sigma]_p = 100 \text{ МПа}$**

- 1)  $d_1 \approx 23 \text{ мм}$
- 2)  $d_1 \approx 17 \text{ мм}$
- 3)  $d_1 \approx 26 \text{ мм}$
- 4)  $d_1 \approx 20 \text{ мм}$

– Задачи (практическое задание)

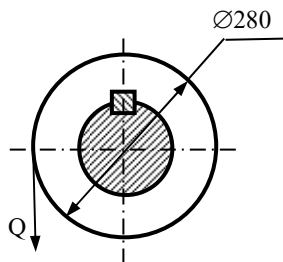
**Задача 1**

Из условия прочности сварных швов определить допустимое значение нагрузки  $Q$ .  
 $L = 100$  мм,  $S = 5$  мм,  $[\sigma]_{\text{ш}} = 100$  МПа.



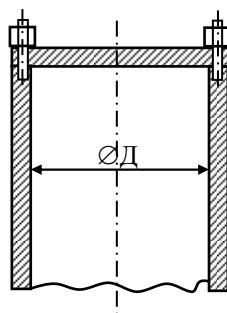
**Задача 2**

Шкив клиноременной передачи установлен на валу с помощью сегментной шпонки. Из условия прочности на кручение ( $[\tau]_{\text{кр}} = 60$  МПа) определить диаметр вала и рассчитать шпонку, если окружное усилие на шкиве  $Q = 2$  кН. Допускаемое напряжение  $[\sigma]_{\text{см}} = 200$  МПа.



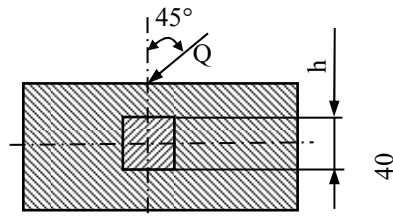
**Задача 3**

Головка цилиндра двигателя внутреннего сгорания крепится к цилиндру четырьмя шпильками. Определить диаметр шпилек ( $[\sigma]_{\text{р}} = 180$  МПа), если избыточное максимальное давление внутри цилиндра  $q = 3$  МПа, диаметр цилиндра  $D = 80$  мм, коэффициент остаточного натяга  $\gamma = 1,6$ .



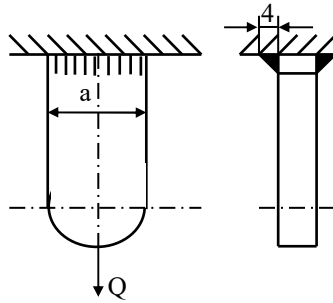
**Задача 4**

Призматическая шпонка высотой  $h = 6$  мм соединяет две половинки детали. Определить рабочую длину шпонки, если нагрузка  $Q = 8$  кН, допускаемое напряжение  $[\sigma]_{\text{см}} = 160$  МПа.



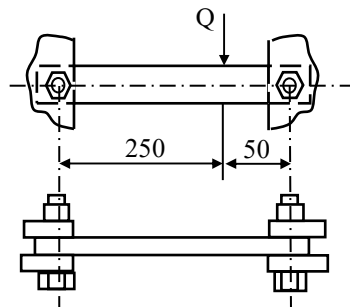
### Задача 5

Из условия прочности сварного шва определить допускаемое значение нагрузки  $Q$ . Допускаемое напряжение  $[\tau]_{\text{ср}} = 130 \text{ МПа}$ ,  $a = 50 \text{ мм}$ . Коэффициент асимметрии нагрузки  $r = -0,8$ , коэффициент концентрации напряжения  $K = 2$ .



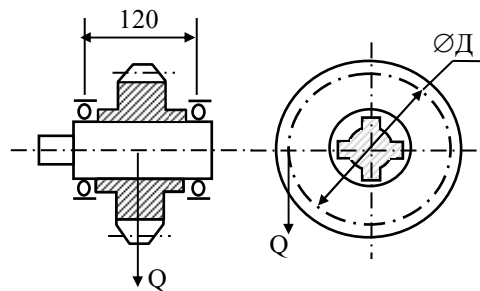
### Задача 6

Пластина крепится к стойкам двумя болтами, установленными без зазора. Определить диаметр болтов, если нагрузка  $Q = 3 \text{ кН}$ ,  $[\tau]_{\text{ср}} = 110 \text{ МПа}$ .



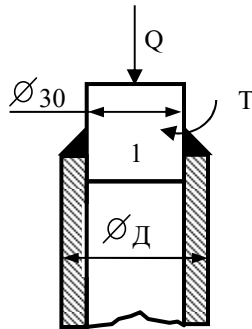
### Задача 7

Звездочка грузоподъемного механизма установлена на валу на прямоугольных шлицах. Из условия прочности на кручение с изгибом ( $[\sigma] = 100 \text{ МПа}$ ) определить средний диаметр шлицевого вала и рассчитать шлицевое соединение, если нагрузка на цепи  $Q = 10 \text{ кН}$ , а диаметр звездочки  $D = 200 \text{ мм}$ , допускаемое напряжение  $[\sigma]_{\text{см}} = 120 \text{ МПа}$ .



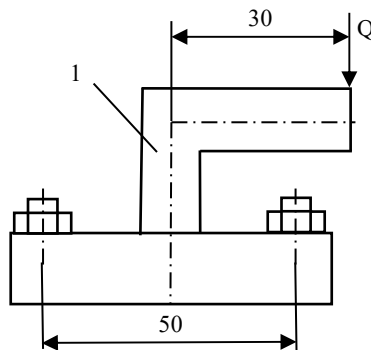
### Задача 8

Пруток (1) приварен к трубе вокруг по контуру. К нему приложена сила  $Q = 5$  кН и крутящий момент  $T = 10$  Нм. Определить наружный диаметр трубы  $D$ , если допускаемое напряжение  $[\tau]_{\text{ср}} = 100$  МПа.



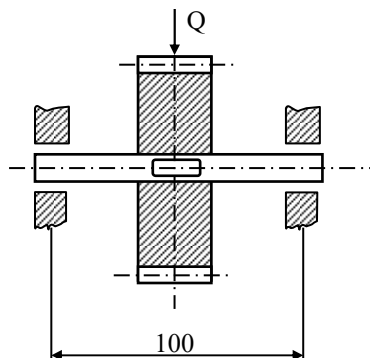
### Задача 9

Кронштейн крепится к раме машины двумя болтами. Нагружен силой  $Q = 2$  кН. Определить диаметры болтов, если коэффициент остаточного натяга  $\gamma = 1,2$ ,  $[\sigma]_p = 120$  МПа.



### Задача 10

Зубчатое колесо установлено на валу на призматической шпонке. Из условия прочности на кручение с изгибом ( $[\sigma] = 80$  МПа) определить диаметр вала и рассчитать шпонку, если через зубчатое колесо передается мощность  $N = 20$  кВт с частотой вращения  $n = 600$  об/мин. Допускаемое напряжение для шпонки  $[\sigma]_{\text{см}} = 180$  МПа,  $Q = 2$  кН.



Передаваемая мощность  $N = 10$  кВт, передаточное отношение  $U = 2$ ,  $\omega = 100$  1/с,  $D = 180$  мм.

## Тема 7: Муфты механических приводов

### – Контрольные вопросы

1. Каково назначение и по каким признакам разделяют муфты приводов?
2. Чем обусловлена необходимость применения компенсирующих муфт?

3. Как в общем случае подбирают муфты?
4. Почему глухие муфты требуют строгой соосности валов?
5. Почему муфты называют упругими? Каковы их основные характеристики?
6. Каким образом настраивают предохранительные муфты на срабатывание при определенном вращающем моменте?
7. На что рассчитывают штифт в предохранительной муфте?
8. С какой целью применяют центробежные муфты?
9. Как устроена обгонная муфта? Почему муфта передает вращение только в одном направлении?
10. Для чего используют муфты?
11. Каково назначение муфт приводов? Какие различают муфты по управляемости?
12. На какие группы и по каким признакам классифицируют муфты?
13. По каким признакам классифицируют механические муфты, применяемые в машиностроении?
14. Глухие муфты. Область применения.
15. Компенсирующие муфты. Область применения.
16. Достоинства и недостатки глухих муфт, примеры конструкций?
17. Монтажные погрешности.
18. Самоуправляемые муфты? Их классификация по назначению?
19. На каком принципе основаны обгонные муфты?
20. Как устроена фланцевая муфта? Где ее применяют? Почему для соединения валов фланцевой муфтой требуется их строгая соосность?
21. Каковы достоинства упругих компенсирующих муфт? Почему упругие муфты снижают динамические нагрузки в приводе? В каких случаях целесообразно применять резиновые, а в каких — металлические упругие элементы?
22. Что является основной характеристикой муфт?
23. Для чего существуют муфты?
24. Каковы главные признаки классификации муфт?

#### –Тесты

**1. Какие муфты применяют во избежание поломки деталей при перегрузках?**

- 1) обгонные
- 2) предохранительные
- 3) компенсирующие

**2. Для передачи крутящего момента только в одну сторону применяют муфту:**

- 1) обгонную
- 2) компенсирующую
- 3) сцепную

**3. Какие муфты при передаче крутящего момента способны гасить удары и толчки?**

- 1) глухие
- 2) компенсирующие
- 3) сцепные

**4. Какие смещения валов может компенсировать глухая муфта?**

- 1) осевое смещение
- 2) радиальное смещение
- 3) не компенсирует смещения

**5. Какие муфты применяют во избежании поломки деталей при перегрузках?**

- 1) обгонные
- 2) самодействующие
- 3) предохранительные

**6. Для передачи крутящего момента только в одну сторону применяют муфту:**

- 1) обгонную
- 2) компенсирующую
- 3) сцепную

7. Изменяют ли с помощью муфты угловую скорость одного вала относительно другого?

- 1) Изменяют
- 2) Нет

8. Жесткие компенсирующие муфты служат для...

- 1) постоянного соединения строго соосных валов
- 2) автоматического разъединения валов при опасных перегрузках
- 3) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое
- 4) компенсации неточности взаимного расположения соединяемых тихоходных валов

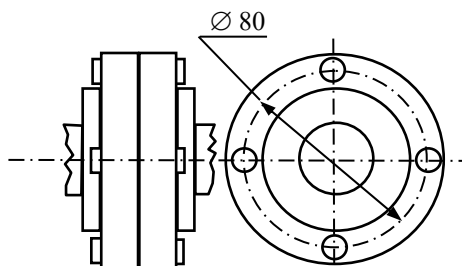
9. Стандартные и нормализованные муфты подбирают по...

- 1) номинальному моменту
- 2) расчетному моменту
- 3) номинальному моменту и частоте вращения вала
- 4) расчетному моменту и диаметрам концов валов

– Задачи (практическое задание)

#### Задача 1

Определить диаметр болтов, число болтов 4, поперечно-свертной муфты для передачи мощности  $N = 50$  кВт, с частотой вращения  $n = 800$  об/мин. Болты установлены без зазора, допускаемое напряжение  $[\tau]_{\text{ср}} = 90$  МПа.



#### Задача 2

Выполнить проверочный расчёт стальной втулочной муфты со штифтом, служащей для соединения вала электродвигателя и вала поршневого компрессора. Диаметр вала электродвигателя  $d = 42$  мм; вращающий момент на валу электродвигателя  $T = 105 \text{ Н} \cdot \text{м}$ , диаметр штифта  $d_1 = 12$  мм, материал втулки – Сталь 45, допускаемое напряжение среза для штифта  $[\tau]_{\text{ш}} = 90 \text{ МПа}$ .

### Тема 8: Упругие элементы

– Контрольные вопросы

1. По какому признаку в конструкции машины можно найти упругие элементы?
2. Для каких задач применяются упругие элементы?
3. Какая характеристика упругого элемента считается главной?
4. Из каких материалов следует изготавливать упругие элементы?
5. Какой вид напряжений испытывает проволока пружин растяжения-сжатия?
6. Почему материалы для пружин выбирают высокой прочности? Какие эти материалы?
7. Что означает открытая и закрытая навивка?
8. В чем состоит расчет витых пружин?
9. В чем состоит уникальность характеристик тарельчатых пружин?

### Тема 9: Редукторы

– Контрольные вопросы

1. Какой механизм называют редуктором? Каково назначение редуктора в приводе?
2. Каковы основные типы редукторов?
3. Какими достоинствами обладают цилиндрические двухступенчатые редукторы с раздвоенной быстроходной ступенью?



4. Почему цилиндрические зубчатые редукторы получили широкое применение в машиностроении?
5. Каковы основные параметры редуктора?
6. Каковы приемы охлаждения редукторов?
7. Дайте определение функционального назначения редуктора. По каким признакам они классифицируются?
8. Какие конструкции зубчатых и червячных редукторов наиболее распространены и охарактеризуйте их схемы?
9. Дайте определение основного параметра редуктора.
10. Почему цилиндрические зубчатые редукторы получили широкое применение в машиностроении?

#### –Тесты

**1. На каком валу редуктора вращающий момент наибольший, если  $n_1 > n_2 > n_3$ ?**

- 1)  $T_1$
- 2)  $T_2$
- 3)  $T_3$

**2. Как определить общий коэффициент полезного действия передаточного механизма  $\eta_o$ , имеющего в своем составе несколько последовательно соединенных передач?**

- 1)  $\eta_o = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \dots$
- 2)  $\eta_o = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots$
- 3)  $\eta_o = \eta_1 / \eta_2 / \eta_3 / \dots$

**3. Каков КПД зубчатых передач?**

- 1) 0,94...0,98
- 2) 0,74...0,78
- 3) 0,62...0,68

**4. Что обеспечивают маслоуказатели?**

- 1) регулировку уровня масла
- 2) визуальный контроль уровня масла
- 3) регулировку подачи масла

**5. Каким показателем оценивают энергетическое совершенство машин и механизмов:**

- 1) массой
- 2) габаритами
- 3) коэффициентом полезного действия
- 4) передаточным числом

**6. На каком валу редуктора частота вращения наибольшая, если  $T_1 < T_2 < T_3$  ?**

- 1)  $n_1$
- 2)  $n_2$
- 3)  $n_3$

**7. Больше передаточное отношение обеспечивает редуктор**

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

#### Тема 10: Основы конструирования деталей машин

##### – Контрольные вопросы

1. Каковы место и роль машин в современном обществе ?
  2. Какие различия между механизмом и машиной?
  3. Назовите общие требования к машинам, сборочным единицам и деталям.
  4. В каких случаях конструктор должен думать о категориях «красота» и «удобство»?
- Поясните это на примере знакомой вам техники.
5. В чем суть эргономики при конструировании машин?
  6. Дайте определение основным критериям надежности машин.
  7. Какие виды изнашивания деталей машин существуют и как их предотвратить?

8. Конструкционные материалы — факторы, которые учитывают при выборе материала?
9. Какими методами осуществляется оптимизация конструкций? Приведите примеры?
10. Каково различие между проектировочным и проверочным расчетами?
11. В чём заключается разница между проектированием и конструированием?
12. В чем суть процесса проектирования?
13. Какие стадии и какова последовательность процесса проектирования?
14. Дайте определение категории конструирования.
15. Назовите основные принципы конструирования.
16. Что служит основой конструирования?
17. Как Вы понимаете суть термина «оптимальное проектирование»?
18. Какие правила и нормы регламентируются Единой Системой Конструкторской Документации ?

## **Раздел 2. Подъемно-транспортные машины**

### **– Контрольные вопросы**

1. Какие подъемно-транспортные машины применяют в сельскохозяйственном производстве?
2. Для чего необходимо знать критическую скорость витания груза?
3. Краны каких типов используют в сельскохозяйственном производстве?
4. От каких параметров зависит расчетный вес грузоподъемной машины?
5. Для чего служат полиспасты прямого действия?
6. Краны каких типов используются в механизмах подъема кранов?
7. В каких случаях в механизмах подъема целесообразно использовать ручной, а в каких-машинный привод?
8. Тормоза каких типов используют в механизмах подъема?
9. Какие деформации испытывают элементы металлоконструкций кранов?
10. В чем состоит условие устойчивости кранов?
11. На какие составные части делятся транспортирующие машины?
12. На чем основан принцип действия ленточных конвейеров?
13. Какие факторы влияют на вид разгрузки элеватора?
14. Сформулируйте условие, исходя из которого определяют минимальное натяжение тягового органа.
15. Каковы основные преимущества и недостатки винтовых конвейеров?
16. Для каких целей предназначены сельскохозяйственные погрузчики?
17. От чего зависит усилие отрыва груза?
18. Назовите основные этапы предварительного и проверочных расчетов гидропривода?
19. Из каких элементов состоит пневмотранспортные установки?
20. Какие исходные данные необходимы для проектирования гидропривода?

### **–Тестовые задания по разделу Подъемно-транспортные машины**

#### **1.Транспортирующие машины предназначены для:**

1. вертикального перемещения грузов;
2. перемещения под большим углом;
3. горизонтального и слабонаклонного перемещения грузов.

#### **2. Какие бывают режимы грузоподъемных машин?**

1. Своевременные, интенсивные
2. Быстрые. Долгие.
3. Легкие, средние, тяжелые.
4. Суточные, часовые.

#### **3.Какие устройства относятся к грузозахватным?**

1. Цепь, канат.
2. Полиспаст, домкрат, лебедка, таль
3. Крюк, петля, стропа, электромагнит, грейфер

4. Ковш, скребок, транспортная лента.

**4.Выбор каната зависит от:**

1. Расчетное разрывное усилие каната
2. Масса смазанного каната
3. Расчетная площадь сечения всех проволок
4. Площадь смазанного каната

**5.Сдвоение полиспаст служат для**

1. Для выигрыша в скорости подъема груза
2. Для выигрыша в скорости опускания груза
3. Для транспортировки груза по наклонной плоскости
4. Для поднятия большого груза или опустить груз вертикально вниз.

**6.Гидронасосы по принципу вытеснения жидкости из рабочих камер делятся:**

1. Прямодействующие и вальные
2. Поршневые и роторные
3. Коловратные и кулисные
4. Аксиальные и радиальные

**7.Механизм передвижения состоит из**

- 1.Три карданных вала, осей и пневмотормоза.
- 2.ДВС, рамы, ведущих мостов, реверса.

**8.Выбрать вариант конструкций механизмов поворота у крана**

1. С не поворотной колонной
2. С поворотной колонной
3. На неповоротном круге
4. Все выше перечисленные

**9.Основные свойства сельхоз грузов**

1. Липкость, вязкость
2. Угол естественного откоса, плотность
3. Влажность, крупность
4. Коррозийность, хрупкость.

**10.Подъемно-транспортное оборудование с гибким тяговым органом:**

1. транспортер;
2. подъемник;
3. рольганг.

**11.В зависимости от функционального назначения грузоподъемное оборудование подразделяют на:**

1. непрерывного, периодического действия;
2. стационарные, передвижные, переносные;
3. грузоподъемные, транспортирующие, погрузочно-разгрузочные.

**12. В зависимости от возможности перемещения краны подразделяются на:**

1. на железнодорожном, гусеничном, колесном ходу
2. стационарные, самоподъемные, переставные, радиальные, передвижные
3. грейферные, магнитные, штыревые
4. опорные и подвесные
5. поворотные, неповоротные

**13. Для застропки и отстропки универсальных среднетоннажных контейнеров применяют:**

1. грейферы
2. спредеры
3. автостропы
4. электромагнитные захваты
5. крюки

**14. Машины непрерывного действия, рабочие органы которых позволяют перемещать сыпучие и кусковые грузы непрерывным потоком или штучные грузы с определенными интервалами:**

1. ИРМ
2. погрузчики
3. краны
4. вагоноопрокидыватели
5. конвейеры

**15. Тяговый и грузонесущий орган ленточного конвейера:**

1. лента
2. пластина
3. ковш
4. ролики
5. винт

**16. Кран, грузозахватный орган которого подвешен к стреле или тележке перемещающейся по стреле:**

1. мостовой
2. порталный
3. кабельный
4. стреловой
5. козловой

**17. По степени поворота краны подразделяются на:**

1. стационарные, переставные, радиальные
2. поворотные, неповоротные
3. поворотные, полноповоротные, неполноповоротные, неповоротные
4. опорные, подвесные
5. полноповоротные, неполноповоротные

**18. Машины непрерывного действия подразделяются на:**

1. погрузчики, краны, специальные устройства и установки, бункерные установки, пневматические установки, гидравлические установки
2. погрузчики, конвейеры и специальные устройства, бункерные установки, пневматические установки, гидравлические установки
3. бункеры, краны и специальные установки, пневматические установки, гидравлические установки
4. силосы, краны и установки, бункерные установки, пневматические установки, гидравлические установки
5. конвейеры, элеваторы, специальные устройства и установки, бункерные установки, пневматические установки, гидравлические установки

**19. От продолжительности погрузочно-разгрузочных работ зависят**

1. изнашиваемость транспортных средств
2. оборот транспортных средств и скорости доставки сырья
3. номинальная грузоподъемность транспортных средств
4. техническая производительность
5. эксплуатационная производительность

**20. Кран, несущая конструкция которого имеет вид моста с передвигающейся по ней тележкой или электроталью:**

1. мостовой
2. порталный
3. кабельный
4. стреловой
5. козловой

**21. Козловые краны с пролетами свыше 32 м называют:**

1. мостовыми
2. порталными
3. перегрузочными мостами
4. стреловыми
5. погрузочными мостами

**22. Кран с грузоподъемным механизмом, перемещаемым по канату:**

1. мостовой
2. порталный
3. кабельный
4. стреловой
5. козловой

**23. Каким грузозахватным приспособлением оборудуют краны при переработке сыпучих и кусковых грузов?**

1. грейферами
2. спредерами
3. автостропами
4. электромагнитными захватами
5. крюками

**24. Что относится к гибким грузовым тяговым органам?**

1. Канат. Цепь
2. Грейфер, крюк
3. Скобы. Серьги
4. Лебедка. Таль

**25. Что входит в структуру гидропривода?**

1. Механизм поворота, приводной двигатель.
2. Насос, исполнительный механизм, клапана управления.
3. Электродвигатель, механическая передача.
4. Механизм подъема, муфта предохранительная.

**26. Как правильно выбрать цепь для скребкового конвейера?**

1. Разрывному усилию
2. По материалу цепи
3. По шагу цепи
4. По длине конвейера

**27. Виды разгрузки ковшовых элеваторов**

1. Тихоходный, быстроходных
2. Ручная, автоматическая
3. Центробежная, смешанная, самотечная
4. Частичные, полный

**28. Как влияет на производительность ленточного конвейера форма сечения потока транспортируемого груза**

1. Не влияет
2. Снижает производительность
3. Повышает производительность
4. При уменьшении площади сечения потока производительность снижается

**29. От чего зависит производительность винтового конвейера?**

1. От числа оборотов винта
2. От длины конвейера
3. От плотности груза, поперечного сечения потока груза и скорости движения груза.

**30. В каких случаях целесообразно использование аэрожелоба?**

1. При высокой влажности груза
2. При больших углах наклона аэрожелоба
3. Для транспортирования с небольшим уклоном сухого сыпучего материала
4. Для транспортирования крупного материала?

**31. Погрузчики по грузоподъемности делятся на:**

1. 3 группы
2. 5 групп
3. 4 группы
4. 2 группы
5. 6 группы

**32. Машины непрерывного действия, предназначенные для вертикального или близкого к нему наклонного перемещения штучных, кусковых или сыпучих грузов:**

1. ИРМ
2. погрузчики
3. элеваторы
4. вагоноопрокидыватели
5. конвейеры

**33. Служат для погрузки из штабелей в вагон и автомобили, а также для перегрузки из отвалов в штабеля сыпучих и кусковых грузов**

1. ИРМ
2. пневматические установки
3. элеваторы
4. вагоноопрокидыватели
5. погрузчики непрерывного действия

**34. Погрузочно-разгрузочные машины классифицируются по характеру движения рабочих органов на ПРМ:**

1. машины непрерывного и периодического действия
2. машины непрерывного и базисного действия
3. машины прерывного и периодического действия
4. машины комплексного и периодического действия
5. машины непрерывного и прерывного действия

**35. Грузозахватное приспособление к кранам, которое применяют при переработке грузов, обладающих свойствами магнетопроводности:**

1. грейферы
2. спредеры
3. автостропы
4. электромагнитные захваты
5. крюки

**36. Конвейер, применяемый для перемещения пылевидных, зернистых и кусковых грузов:**

1. ленточный
2. скребковый
3. винтовой
4. вибрационный
5. пластинчатый

**37. Рабочим органом винтовых конвейеров является:**

1. шнек
2. лента
3. пластина
4. ролик
5. скребок

**38. По типу тягового органа элеваторы подразделяются на:**

1. винтовые, с жесткой рамой
2. поворотные, неповоротные
3. радиальные, пластинчатые
4. люлочные, ковшовые
5. ленточные, цепные
6. общего типа, специализированные, кольцевые

**39. В зависимости от расположения рабочего места работника конвейеры подразделяются на:**

1. напольные, подвесные
2. горизонтальные, вертикальные, наклонные
3. стационарные, передвижные
4. рабочие, распределительные

5. универсальные и специальные

**40. На элеваторах для цилиндрических грузов применяются захваты в виде:**

1. люлек
2. крючьев
3. полок
4. грейферов
5. строп

**41. Конвейерами называют:**

1. раздельный пункт на однопутных линиях
2. комплекс транспортных узлов в районе стыка нескольких видов транспорта
3. машины непрерывного действия
4. комплекс станций главных и соединительных путей
5. самоходная машина

**42. В зависимости от направления перемещения грузов конвейеры бывают:**

1. напольные, подвесные
2. горизонтальные, вертикальные, наклонные
3. пластинчатый, люлечный, скребковый
4. стационарные, передвижные
5. универсальные и специальные

**43. По роду привода конвейеры подразделяются на:**

1. электрические, механические
2. горизонтальные, вертикальные, наклонные
3. роликовые, инерционные
4. механические, пневматические, гидравлические
5. универсальные и специальные

**44. В зависимости от вида захватных приспособлений элеваторы бывают:**

1. винтовые, с жесткой рамой
2. поворотные, неповоротные
3. радиальные, пластинчатые
4. люлечные, ковшовые
5. ленточные, цепные

**45. Для выгрузки из крытых вагонов насыпных и мелкоштучных грузов, перевозимых навалом, служат:**

1. конвейеры
2. пневматические установки
3. гидравлические установки
4. вагоноопрокидыватели
5. инерционные разгрузочные машины

**46. В каком случае погрузочные-разгрузочные операции уменьшаются**

1. при переработке грузов смешанным вариантом
2. при переработке грузов прямым вариантом
3. при переработке грузов с складскими операциями
4. при переработке грузов с учетом нескольких видов транспорта
5. при участии нескольких видов транспорта

**Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:**

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программного материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной термино-

логии.

**Критерии оценки результатов тестирования:**

– оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80-100%;

– оценка «хорошо» – 70-79%;

– оценка «удовлетворительно» – 60-69%;

– оценка «неудовлетворительно» – менее 60%.

**Критерии оценки решения типовых задач (заданий):**

– если студент без ошибок и в срок выполнял задания, данные преподавателем, то ему ставится отметка «зачтено» в журнал преподавателя напротив соответствующего задания.

– если студент с ошибками выполнил задание или не выполнил его вовсе, то ему ставится отметка «незачтено».

## **2. Тематика курсовых проектов**

- 1 Проектирование привода к ленточному транспортёру
- 2 Проектирование привода к транспортёру
- 3 Проектирование привода к лебедке
- 4 Проектирование привода к конвейеру
- 5 Проектирование привода к цепочно-планчатому транспортёру
- 6 Проектирование привода к подъёмному механизму
- 7 Проектирование привода к винтовому транспортёру
- 8 Проектирование привода к подвесному конвейеру
- 9 Проектирование привода к подъёмному крану
- 10 Проектирование привода к скребковому конвейеру

### **Тематика расчетно-графических работ**

1. Поверочный расчет крана – стрелы на колонне
2. Проектирование крана поворотного с пневмоприводом.
3. Проектирование тележки мостового крана.
4. Проектирование крана гидравлического
5. Проектирование крана на колонне с электроталью.
6. Проектирование крана - штабелера мостового типа
7. Проектирование крана козлового.
8. Проектирование крана консольного на неподвижной колонне.
9. Проектирование крана поворотного.
10. Проектирование подъемника скипового.
11. Проектирование подъемника стоечного.
12. Проектирование элеватора ковшового
13. Проектирование транспортера винтового стационарного
14. Проектирование погрузчика навесного
15. Проектирование погрузчика фронтального.
16. Проектирование погрузочного устройства навесного
17. Проектирование погрузчика грейферного
18. Проектирование транспортера ленточного.
19. Проектирование транспортера скребкового.

**Критерии оценивания результатов выполнения курсовой работы (проекта):**

оценка «отлично» – тема курсовой работы (проекта) актуальна, раскрыта полностью, работа содержит элементы новизны теоретического и/или практического характера; проведен глубокий анализ учебной, производственной, научной, справочной литературы и других источников информации по выбранной теме; результаты работы имеют практическую значимость, прослеживается возможность их применения в профессиональной деятельности; работа написана в научном стиле изложения, грамотно, материал изложен последовательно, логично



со всеми необходимыми обоснованными выводами и рекомендациями; в процессе выполнения работы продемонстрирован высокий уровень самостоятельности и самоорганизации деятельности; во время защиты студент демонстрирует глубокие знания профессиональных терминов и понятий, понимание закономерностей, взаимосвязей и т.д., свободно и быстро ориентируется в содержании проблемы исследования, уверенно, аргументированно отвечает на вопросы.

оценка «хорошо» – тема курсовой работы (проекта) актуальна, раскрыта полностью, проведен достаточный анализ учебной, производственной, научной, справочной литературы и других источников информации по выбранной теме; результаты работы имеют практическую значимость, прослеживается возможность их применения в профессиональной деятельности, однако не спрогнозирован ожидаемый эффект, работа не содержит элементов новизны теоретического характера; работа написана в научном стиле изложения, грамотно, материал изложен последовательно, логично с достаточными обоснованными выводами и рекомендациями; в процессе выполнения работы продемонстрирован достаточный уровень самостоятельности и самоорганизации деятельности; во время защиты студент демонстрирует знание профессиональных терминов и понятий, понимание закономерностей, взаимосвязей и т.д., хорошо ориентируется в содержании проблемы исследования, в основном отвечает на вопросы, но ответы недостаточно аргументированы.

оценка «удовлетворительно» – тема курсовой работы (проекта) актуальна, в основном раскрыта, проведен анализ основных источников информации по выбранной теме; результаты работы имеют практическую значимость, однако не спрогнозирован ожидаемый эффект, работа имеет поверхностный характер самого исследования; работа написана в научном стиле изложения, содержит несущественные логические ошибки и ошибки в выводах; работа выполнялась в соответствии с четкими инструктивными указаниями руководителя; во время защиты студент демонстрирует знание не всех профессиональных терминов и понятий, недостаточное понимание закономерностей, взаимосвязей и т.д., отвечает не на все вопросы, демонстрирует неуверенность ответов, проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера.

оценка «неудовлетворительно» – актуальность темы курсовой работы (проекта) сомнительна, проведен фрагментарный анализ основных источников информации по выбранной теме; работа имеет плохую логическую связь, не имеет выводов, содержит серьезные ошибки или много недостатков; работа выполнялась бессистемно; во время защиты студент демонстрирует незнание профессиональных терминов и понятий, непонимание закономерностей, взаимосвязей и т.д., плохо отвечает на вопросы, ответы не обоснованы, выводы поверхностны.

### **Критерии оценки выполнения расчетно-графических работ**

– оценка «отлично» выставляется при выполнении заданий согласно заданным алгоритмам по правильно выбранным формулам для расчетов, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями к оформлению и представлению графического и технического решения;

– оценка «хорошо» выставляется при правильно выбранных исходных данных и формулах для расчетов, при наличии в ходе выполнения незначительных допускаемых арифметических ошибках, не приводящих к искажению результатов решения инженерных задач;

– оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в заданиях будут исправлены все обнаруженные технические ошибки, приводящие к разрушению конструкции, но не будут учтены условия прочности и пояснительная записка будет оформлена в соответствии с пунктом выше.

– оценка «неудовлетворительно» выставляется, если задания расчетно-графической работы выполнены не в полном объеме, с допущением существенных ошибок, без учета условий прочности и жесткости, не учтены рекомендации по корректировке выполненных расчетов, после проверки преподавателя. Расчетно-графическая работа возвращается студенту для дальнейшей работы над ней.

Во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

# ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

## Вопросы к экзамену

1. Критерии работоспособности и расчета деталей машин (прочность, износостойкость, жесткость).
2. Соединения. Классификация. Резьбовые соединения. Виды резьбы. Основные геометрические размеры
3. Момент завинчивания, взаимодействие между винтом и гайкой, КПД, самоторможение.
4. Расчет незатянутого резьбового соединения, нагруженного осевой силой и крутящим моментом.
5. Расчет затянутого резьбового соединения, нагруженного силой в плоскости стыка.
6. Расчет затянутого соединения с внецентренной нагрузкой.
7. Заклепочные соединения, область применения, конструкции соединений.
8. Шпоночные соединения. Классификация, область применения расчет ненапряженного шпоночного соединения.
9. Расчет соединения тангенциальной шпонкой.
10. Зубчатые (шлицевые соединения). Классификация, область применения. Способы центрирования.
11. Расчет зубчатых соединений.
12. Сварные соединения. Область применения. Расчет сварного соединения встык.
13. Расчет сварного соединения внахлестку.
14. Передачи. Классификация, назначение, область применения.
15. Ременные передачи. Область применения. Геометрия и кинематика ременных передач.
16. Силы в ремнях ременных передач.
17. Напряжения в ремнях ременных передач.
18. Критерии работоспособности и расчета ременных передач.
19. Зубчатые передачи. Классификация. Область применения. Геометрия.
20. Расчетная нагрузка при расчете зубчатых передач.
21. Передача прямозубыми цилиндрическими колесами. Геометрия. Силы в зацеплении.
22. Расчет прямозубых цилиндрических колес по контактным напряжениям.
23. Расчет прямозубых цилиндрических колес на усталостный изгиб.
24. Силы, действующие в зацеплении косозубых цилиндрических колес.
25. Расчет косозубых цилиндрических колес по контактным напряжениям.
26. Расчет косозубых цилиндрических колес на усталостный изгиб.
27. Передачи коническими колесами. Классификация. Кинематика и геометрия конических передач.
28. Расчет конических прямозубых колес по их контактным напряжениям.
29. Расчет конических прямозубых колес на усталостный изгиб.
30. Червячные передачи. Область применения. Геометрия и кинематика.
31. Расчет червячных передач по контактным напряжениям.
32. Расчет червячных передач по напряжениям изгиба.
33. Валы и оси. Расчетные схемы. Критерии работоспособности и расчета.
34. Подшипники. Назначение, классификация. Подшипники качения. Классификация, условные обозначения.
35. Критерии работоспособности и расчета подшипников качения. Расчет на долговечность.
36. Подшипники скольжения. Область применения.
37. Виды трения в опорах скольжения.
38. Критерии работоспособности и расчета подшипников скольжения. Методы расчета.
39. Муфты приводов. Назначение, классификация. Расчетная нагрузка.
40. Конструкция и область применения фланцевой муфты.
41. Конструкция и область применения МУВП.

42. Конструкция и область применения кулачковой муфты.
43. Конструкция и область применения дисковой фрикционной муфты.
44. Конструкция и область применения центробежной муфты.
45. Конструкция и область применения муфты свободного хода (обгонной).

### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Как определить передаточное число механизма привода?
2. Какой метод применялся при тяговом расчете транспортера?
3. Как устроено натяжное устройство?
4. От чего зависит сопротивление передвижению ленты?
5. Как зависит мощность и производительность транспортера от скорости передвижения ленты?
6. От чего зависит производительность транспортера?
7. Как определить передаточное число механизмов привода?
8. Как проверить экспериментально скорость движения цепи?
9. От чего зависит динамическая нагрузка на цепь?
10. Что такое физико-механические свойства груза?
11. Как определяется передаточное число механизма привода?
12. Что такое полюсное расстояние и способы разгрузки нории?
13. В чем суть тягового расчета?
14. Как проверить экспериментально скорость движения ковшей?
15. Почему верхний барабан ведущий?
16. Как определить основные параметры винта?
17. Что такое угол подъема винтовой линии?
18. От каких факторов зависит производительность винтового транспортера?
19. Где устанавливается упорный подшипник?
20. Какого типа предохранительная муфта устанавливается на транспортере?

### **Критерии оценки знаний студентов на экзамене / зачете с оценкой:**

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **Задания для оценки сформированности компетенции «УК-2»:**

*Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;*

#### **1. Каким показателем оценивают энергетическое совершенство машин и механизмов:**

- а) Массой
- б) Габаритами
- в) Коэффициентом полезного действия
- г) Передаточным числом

#### **2. Какой размер вала под подшипником № 8210?**

- а) 50 мм
- б) 82 мм
- в) 210 мм
- г) 10 мм

#### **3. Какой параметр зубчатого зацепления стандартизован?**

- а) Модуль
- б) Шаг по делительной окружности
- в) Делительная окружность
- г) Число зубьев

#### **4. Какие муфты применяют во избежание поломки деталей при перегрузках?**

- а) Обгонные
- б) Самодействующие
- в) Предохранительные
- г) Компенсирующие

#### **5. Каков угол профиля метрической резьбы?**

- а) 60°
- б) 55°
- в) 30°
- г) 45°

**6. .... – изделие из однородного материала, выполненное без сборочных операций.**

**7. .... – изделие, собранное из деталей на предприятии – изготовителе.**

**8. Соединения, которые невозможно разобрать без разрушения или повреждения деталей называют.....**

**9. Опоры для шипов и шеек называются.....**

**10. .... – круглый стержень с головкой, называемой закладной, на одном конце и с формируемой при клепке замыкающей головкой на другом конце.**

### Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-3»:

*Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники*

**1. Натяжение ведущей ветви ременной передачи определяется по формуле:**

- а)  $F_1 = F_0 + F/2$
- б)  $F_1 = F_t + F_v + F_r$
- в)  $F_1 = 2T_1/D_1$
- г)  $F_1 = F_v + F_r$

**2. Ведомый вал цепной передачи имеет угловую скорость  $\omega_2 = 10$  1/с. Определить частоту вращения  $n_1$  ведущего вала, если числа зубьев звездочек  $Z_1 = 25$ ,  $Z_2 = 75$ . Принять  $30/\pi \approx 10$ .**

- а)  $n_1 = 320$  об/мин
- б)  $n_1 = 360$  об/мин
- в)  $n_1 = 300$  об/мин
- г)  $n_1 = 260$  об/мин

**3. Определить делительный диаметр  $d_2$  колеса прямозубой зубчатой передачи, если число зубьев  $Z_2 = 50$ , а модуль зацепления  $m = 3$  мм.**

- а)  $d_2 = 160$  мм
- б)  $d_2 = 180$  мм
- в)  $d_2 = 120$  мм
- г)  $d_2 = 150$  мм

**4. Как рассчитываются резьбовые соединения?**

- а) На растяжение
- б) На срез
- в) На растяжение с кручением
- г) В зависимости от схемы нагружения

**5. В условии прочности на срез заклепочного соединения площадь среза заклепки определяется:**

- а)  $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot z$
- б)  $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot z \cdot i$
- в)  $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$
- г)  $A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot i$

**6. .... – чередование выступов и впадин, расположенных по винтовой линии.**

**7. Основным назначением редукторов является ..... числа оборотов при передаче от ведущего вала к ведомому валу.**

**8. Для передачи движения между параллельными валами применяется ..... зубчатая передача.**

**9. В зависимости от формы тел качения, подшипники качения делятся на шарикоподшипники и .....**

**10. Функция самоторможения присутствует только в ..... редукторе.**

**Критерии оценивания:**

Оценивание происходит по пятибалльной системе.

Уровни сформированности компетенций:

2 балла и менее – компетенции не сформированы;

3 балла – пороговый уровень сформированности компетенций;

4 балла – повышенный уровень сформированности компетенций;

5 баллов – высокий уровень сформированности компетенций.

**Правильные ответы:**

УК-2:

1 – б; 2 – б; 3 – г; 4 – г; 5 – а;

6 – деталь; 7 – сборочная единица; 8 – неразъёмными; 9 – подшипники; 10 – заклёпка;

ПКО-3:

1 – а; 2 – в; 3 – г; 4 – г; 5 – б;

6 – резьба; 7 – снижение; 8 – цилиндрическая; 9 – роликоподшипники; 10 – червячном;

Составители:

\_\_\_\_\_

(подпись)

Л.Н. Ишутина

\_\_\_\_\_

(подпись)

И.В. Тихонкин

\_\_\_\_\_

(подпись)

В.М. Гладченко

## МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
<b>Оценка по пятибалльной системе</b>	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
<b>Оценка по системе «зачет – незачет»</b>	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

### Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов»: СМК ПНД 08-01-2022, введено приказом от 28.09.2011 №371-0 (<http://nsau.edu.ru/file/403>: режим доступа свободный);

2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ»: СМК ПНД 77-01-2022, введено в действие приказом от 03.08.2015 №268а-0 (<http://nsau.edu.ru/file/104821>: режим доступа свободный).