

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра «Технология машиностроения и инженерный консалтинг»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики

Могильная Е.П.



02 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Детали машин и основы конструирования»

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Локомотивы

Разработчик:

доцент

Муховатый А.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры технологии машиностроения
и инженерного консалтинга

от «25» 02 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
технологии машиностроения
и инженерного консалтинга

Ясуник С.Н.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Детали машин и основы конструирования»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. В механическом приводе тихоходной ступенью, расположенной после редуктора, может являться передача:

- А) цепная;
- Б) ременная;
- В) зубчатая коническая;
- Г) зубчатая цилиндрическая.

Указать ошибочный ответ.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Реверсивность нагрузки учитывается:

- А) при выборе твердостей зубьев шестерни и колеса;
- Б) при расчете a_w ;
- В) при расчете модуля зацепления;
- Г) при расчете $[\sigma_H]$;
- Д) при расчете $[\sigma_F]$.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. По сравнению с косозубой цилиндрической передачей (при прочих равных условиях) шевронная передача имеет:

- А) меньшие осевые габариты;
- Б) меньшие диаметральные габариты;
- В) большую нагрузочную способность;
- Г) отсутствие осевых сил в зацеплении.

Указать ошибочный ответ.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Конические передачи применяются, когда оси валов:

- А) параллельны;
- Б) перекрещиваются;
- В) пересекаются;
- Г) располагаются произвольно.

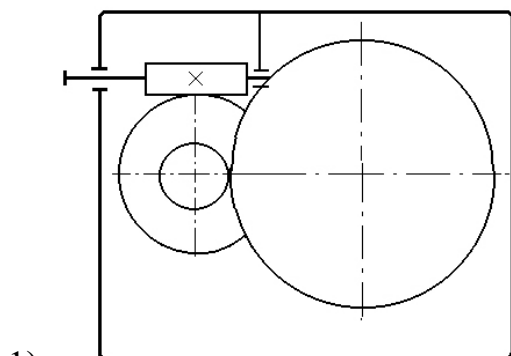
Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

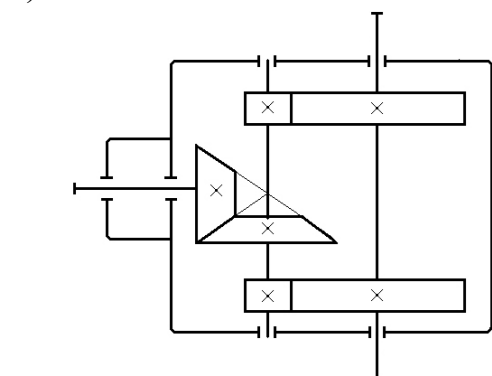
Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

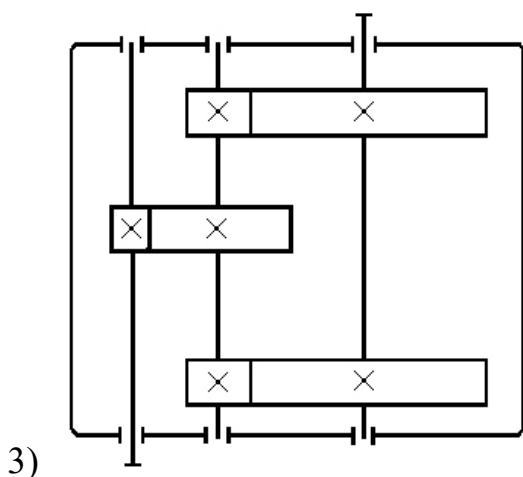
1. Установить соответствие названий указанным схемам редукторов.



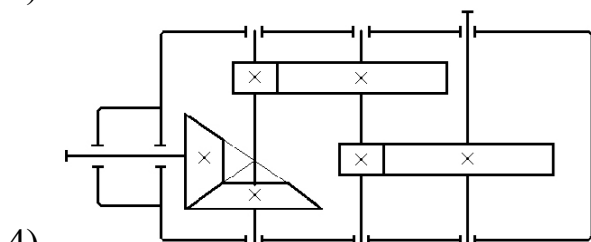
А) коническо-цилиндрический двухступенчатый (КЦ2)



Б) коническо-цилиндрический двухступенчатый соосный (КЦ2с)



В) червячно-цилиндрический (ЧЦ)

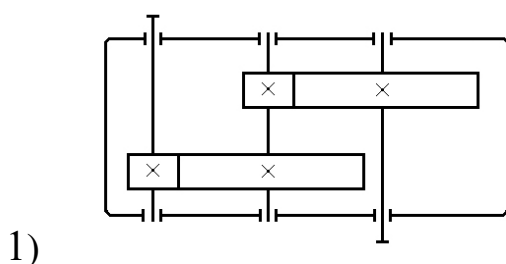


Г) цилиндрический двухступенчатый (Ц2)

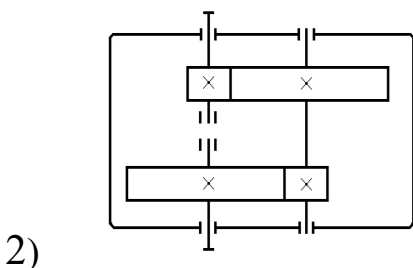
Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А
Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Сравнить характеристики редукторов 1 и 2.

А) больший размер по длине



Б) больший размер по ширине



В) недогруженность быстроходной ступени

Г) возможность максимального использования обеих ступеней по критерию контактной выносливости

Правильный ответ: 1-А, Г, 2-Б, В

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Какие из перечисленных цепей относятся к приводным (1), какие – к тяговым (2):

1) Приводные цепи

2) Тяговые цепи

А) пластинчатые

Б) роликовые

В) зубчатые

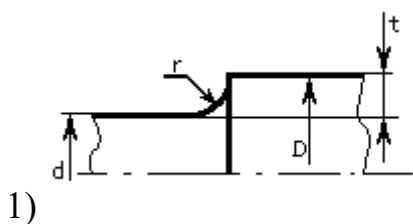
Г) втулочные

Д) круглозвенные

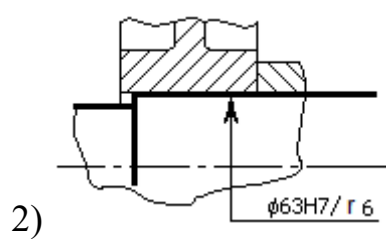
Правильный ответ: 1-Б, В, Г, 2-А, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3

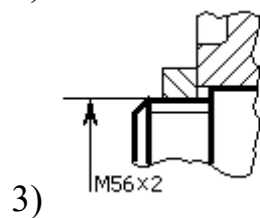
4. Расставить соответствие номеров концентраторов напряжений названиям.



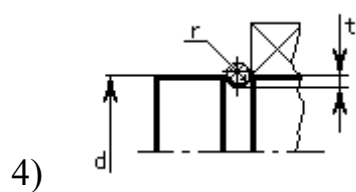
А) Шпоночная канавка



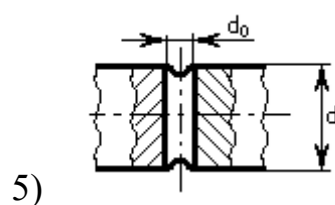
Б) Посадка с натягом



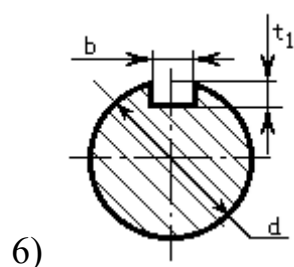
В) Резьба



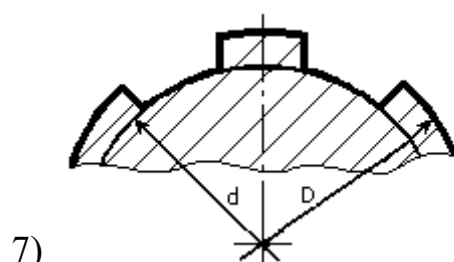
Г) Поперечное отверстие



Д) Шлицы



Е) Галтель



Ж) Кольцевая конавка

Правильный ответ: 1-Е, 2-Б, 3- В, 4-Ж, 5-Г, 6-А, 7-Д
Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

1. Установите правильную последовательность этапов проектирования зубчатой цилиндрической передачи

- А) геометрический расчет;
- Б) расчет сил в зацеплении;
- В) выбор способа упрочнения зубьев;
- Г) определение допускаемых напряжений;
- Д) проектный расчет;
- Е) проверочный расчет.

Правильный ответ: В, Г, Д, Е, А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Установите правильную последовательность этапов расчет цепных передач

- А) проверочный расчет;
- Б) геометрический расчет;
- В) проектный расчет;
- Г) расчет нагрузок на валы.

Правильный ответ: В, А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Установите правильную последовательность этапов проектирования редуктора и привода

- А) расчет передач редуктора;
- Б) выбор электродвигателя и кинематический расчет передач;
- В) разработка эскиза редуктора;
- Г) разработка технического проекта редуктора.

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Установите правильную последовательность этапов проектирования червячных передач

- А) тепловой расчет;
- Б) проверочный расчет;
- В) выбор материала и определение допускаемых напряжений;
- Г) проектный расчет;
- Д) расчет вала-червяка на жесткость;
- Е) геометрический расчет.

Правильный ответ: В, Г, Б, А, Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Агрегат, содержащий одну или несколько механических передач, заключенных в корпус, и предназначенный для уменьшения частоты вращения валов от входа к выходу при соответствующем увеличении крутящего момента, называется _____

Правильный ответ: редуктор / редуктором

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. _____ в общем случае включает в себя двигатель, редуктор, открытые передачи, муфты и смонтирован, как правило, на общей раме или плите.

Правильный ответ: механический привод / привод

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. В силовой червячной передаче вал-червяк изготавливают из _____

Правильный ответ: стали / сталь

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. _____ является основным критерием работоспособности для валов в редукторах общего назначения

Правильный ответ: сопротивление усталости

Компетенции (индикаторы): ПК-3

5. _____ резьба обладает наибольшей прочностью.

Правильный ответ: метрическая

Компетенции (индикаторы): ПК-3

6. Для увеличения жесткости вала-червяка необходимо уменьшить расстояние между _____ вала-червяка

Правильный ответ: опорами / опора

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Определить делительный диаметр цилиндрической прямозубой шестерни с модулем зацепления 4 и количеством зубьев 20.

Правильный ответ: 80 мм.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. В ортогональной конической передаче угол делительного конуса шестерни равен $23^{\circ}45'$. Чему равен угол делительного конуса колеса?

Правильный ответ: $66^{\circ}75'$ / шестьдесят шесть градусов семьдесят пять минут

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Какому подшипнику соответствует название: роликовый радиально-упорный однорядный с увеличенным углом контакта, средней серии диаметров, с внутренним диаметром 40 мм, повышенной грузоподъемности?

Правильный ответ: 27308А

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Какому подшипнику соответствует название: шариковый радиально-упорный, средней серии, $d = 45\text{мм}$?

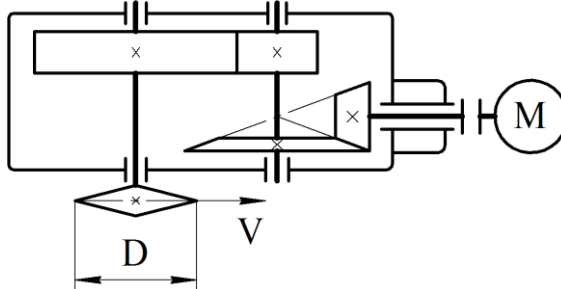
Правильный ответ: 46309

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос

1. Определить передаточное число редуктора приводной станции цепного конвейера. Если скорость цепи $V = 1,57\text{м/с}$, диаметр звездочек $D = 300\text{мм}$, частота вращения электродвигателя $n_{\text{э}} = 1440\text{ об/мин}$.



Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

Решение

Определим частоту вращения выходного вала. Воспользуемся расчетной зависимостью для определения линейной скорости

$$V = \frac{\pi D n_{\text{вых}}}{60 \cdot 1000};$$

$$n_{\text{вых}} = \frac{60 \cdot 1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{60 \cdot 1000 \cdot 1,57}{3,14 \cdot 300} = 100 \text{ об/мин}.$$

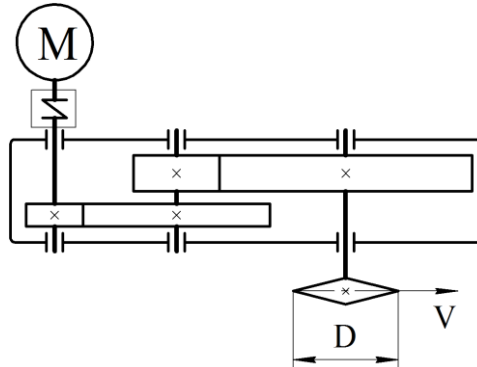
Тогда передаточное число редуктора будет равно

$$U_{\text{ред}} = \frac{n_{\text{э}}}{n_{\text{вых}}} = \frac{1440}{100} = 14,4.$$

Правильный ответ: $U_{\text{ред}} = 14,4$.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

2. Определить передаточное число редуктора приводной станции цепного конвейера. Если скорость цепи $V = 3,14 \text{ м/с}$, диаметр звездочек $D = 300 \text{ мм}$, частота вращения электродвигателя $n_{\text{э}} = 2880 \text{ об/мин}$.



Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

Решение

Определим частоту вращения выходного вала. Воспользуемся расчетной зависимостью для определения линейной скорости

$$V = \frac{\pi D n_{\text{вых}}}{60 \cdot 1000};$$

$$n_{\text{вых}} = \frac{60 \cdot 1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{60 \cdot 1000 \cdot 3,14}{3,14 \cdot 300} = 200 \text{ об/мин}.$$

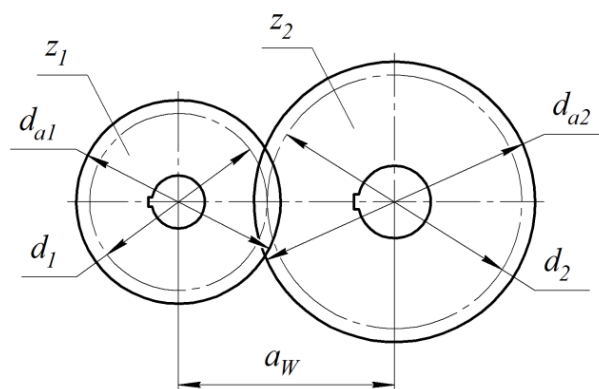
Тогда передаточное число редуктора будет равно

$$U_{\text{ред}} = \frac{n_{\text{э}}}{n_{\text{вых}}} = \frac{2880}{200} = 14,4.$$

Правильный ответ: $U_{\text{ред}} = 14,4$.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Для прямозубой цилиндрической зубчатой передачи с параметрами: межосевое расстояние $a_w = 200 \text{ мм}$; модуль зацепления $m = 4 \text{ мм}$; передаточное число $U = 4$; число зубьев шестерни $z_1 = 20$. Определить делительные диаметры колес d_1 и d_2 .



Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

Решение

Определим число зубьев зубчатого колеса из следующего соотношения

$$a_w = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{mz_1 + mz_2}{2};$$

$$2a_w = m(z_1 + z_2);$$

$$\frac{2a_w}{m} = z_1 + z_2;$$

$$z_2 = \frac{2a_w}{m} - z_1 = \frac{2 \cdot 200}{4} - 20 = 80.$$

После определения числа зубьев на колесе получим делительные диаметры

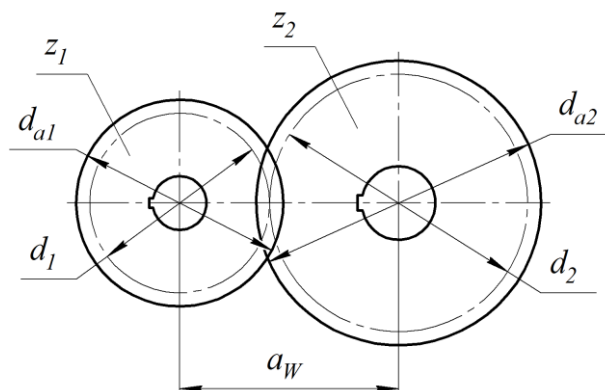
$$d_1 = m \cdot z_1 = 4 \cdot 20 = 80 \text{ мм};$$

$$d_2 = m \cdot z_2 = 4 \cdot 80 = 320 \text{ мм}.$$

Правильный ответ: $d_1 = 80 \text{ мм}$; $d_2 = 320 \text{ мм}$.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Цилиндрическая прямозубая передача имеет числа зубьев колес $z_1 = 17$ и $z_2 = 85$; диаметр вершин зубьев шестерни $d_{a1} = 95 \text{ мм}$; коэффициент смещения равен $x_1 = 0$. Определить модуль зацепления m и межосевое расстояние a_w .



Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

Решение

Определим модуль зубчатой передачи из следующего соотношения

$$d_{a1} = d_1 + 2m(1 + x_1);$$

$$d_{a1} = mz_1 + 2m(1 + x_1);$$

$$d_{a1} = m(z_1 + 2 + x_1).$$

$$m = \frac{d_{a1}}{z_1 + 2 + x_1} = \frac{95}{17 + 2 + 0} = 5 \text{ мм.}$$

Тогда межосевое расстояние будет равно

$$a_w = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{mz_1 + mz_2}{2} = \frac{5 \cdot 17 + 5 \cdot 85}{2} = 255 \text{ мм.}$$

Правильный ответ: $m = 5 \text{ мм}$; $a_w = 255 \text{ мм}$.

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанной специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
института технологий и инженерной механики

 Ясуник С.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)