

**Контрольно-оценочные средства для проведения текущего  
контроля**

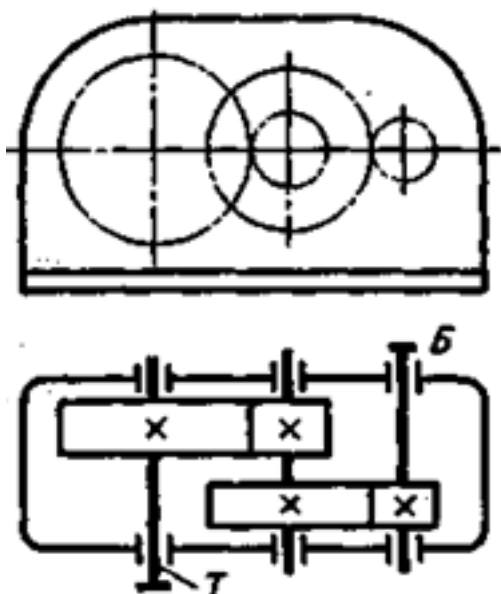
**по ОП.03 Техническая механика  
(3 курс, 6 семестр 2022-2023 уч. г.)**

**Текущий контроль №1**

**Форма контроля:** Индивидуальные задания (Сравнение с аналогом)

**Описательная часть:** Письменные индивидуальные задания

**Задание №1**



Выполнить кинематический и динамический анализ приведенного механизма по следующим данным:

- мощность на тихоходном валу - 4,5 кВт
- частота вращения тихоходного вала - 60 об/мин
- передаточное отношение тихоходной ступени - 4,5
- общее передаточное отношение механизма - 13,5
- коэффициент полезного действия каждой ступени механизма (КПД) принять равным 0,95
- указаны диаметры колес механизма.

Приведен один из вариантов заданий.

| Оценка | Показатели оценки |
|--------|-------------------|
|        |                   |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В зависимости от исходных данных определено передаточное отношение другой ступени или общее передаточное отношение механизма;</li> <li>• определены частоты вращения угловые и окружные скорости на каждом валу механизма;</li> <li>• определены вращающие моменты на каждом валу механизма с учетом КПД;</li> <li>• определены окружные усилия на звеньях механизма</li> <li>• имеются серьезные замечания к правильности расчетов не более, чем в двух пунктах</li> </ul> |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В зависимости от исходных данных определено передаточное отношение другой ступени или общее передаточное отношение механизма;</li> <li>• определены частоты вращения угловые и окружные скорости на каждом валу механизма;</li> <li>• определены вращающие моменты на каждом валу механизма с учетом КПД;</li> <li>• определены окружные усилия на звеньях механизма</li> <li>• имеются незначительные замечания к правильности расчетов в двух пунктах и более</li> </ul>  |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• В зависимости от исходных данных определено передаточное отношение другой ступени или общее передаточное отношение механизма;</li> <li>• определены частоты вращения угловые и окружные скорости на каждом валу механизма;</li> <li>• определены вращающие моменты на каждом валу механизма с учетом КПД;</li> <li>• определены окружные усилия на звеньях механизма</li> <li>• замечаний к расчетам не имеется</li> </ul>                                                  |

## Задание №2

| Выполнить структурный анализ механизма по заданной кинематической схеме механизма |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка                                                                            | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Приведено название механизма;</li> <li>• Определено назначение механизма;</li> <li>• Определено число ступеней механизма;</li> <li>• Названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая;</li> <li>• Указаны ведущее, ведомое и промежуточное звенья механизма;</li> <li>• Допущены ошибки не более, чем в двух пунктах ответов</li> </ul> |
| 4                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Приведено название механизма;</li> <li>• Определено назначение механизма;</li> <li>• Определено число ступеней механизма;</li> <li>• Названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая;</li> <li>• Указаны ведущее, ведомое и промежуточное звенья механизма;</li> <li>• Допущена ошибка в одном пункте ответов</li> </ul>               |

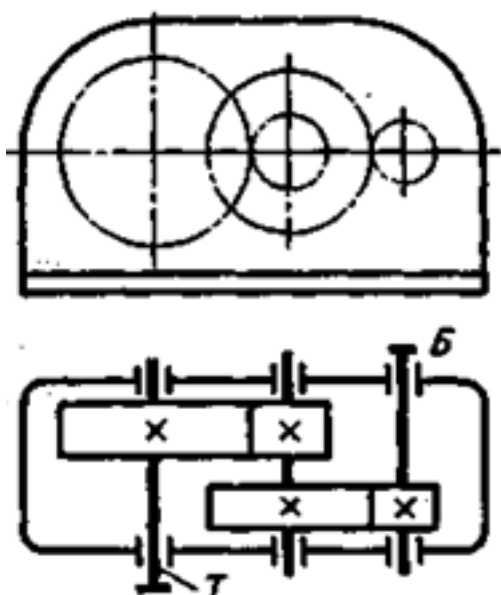
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Правильно приведено название механизма;</li> <li>• Правильно определено назначение механизма;</li> <li>• Правильно определено число ступеней механизма;</li> <li>• Правильно названа каждая ступень механизма, указан вид каждой передачи и всего механизма: повышающая или понижающая;</li> <li>• Правильно указаны ведущее, ведомое и промежуточное звенья механизма;</li> </ul> |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Задание №3

Изучить кинематическую схему заданного механизма и ответить на вопросы:

- объясните, что обозначает термин "механизм";
- перечислите наименование и назначение всех изображенных на схеме элементов механизма;
- приведите название каждого звена механизма;
- объясните смысл термина "ступень механизма";
- объясните смысл термина "стойка";

Пример механизма. Приведен один из вариантов заданий :



| Оценка | Показатели оценки                                             |
|--------|---------------------------------------------------------------|
| 3      | Неправильно определено четыре термина                         |
| 4      | Допущена неточность в определении не более, чем двух терминов |
| 5      | Все термины определены правильно                              |

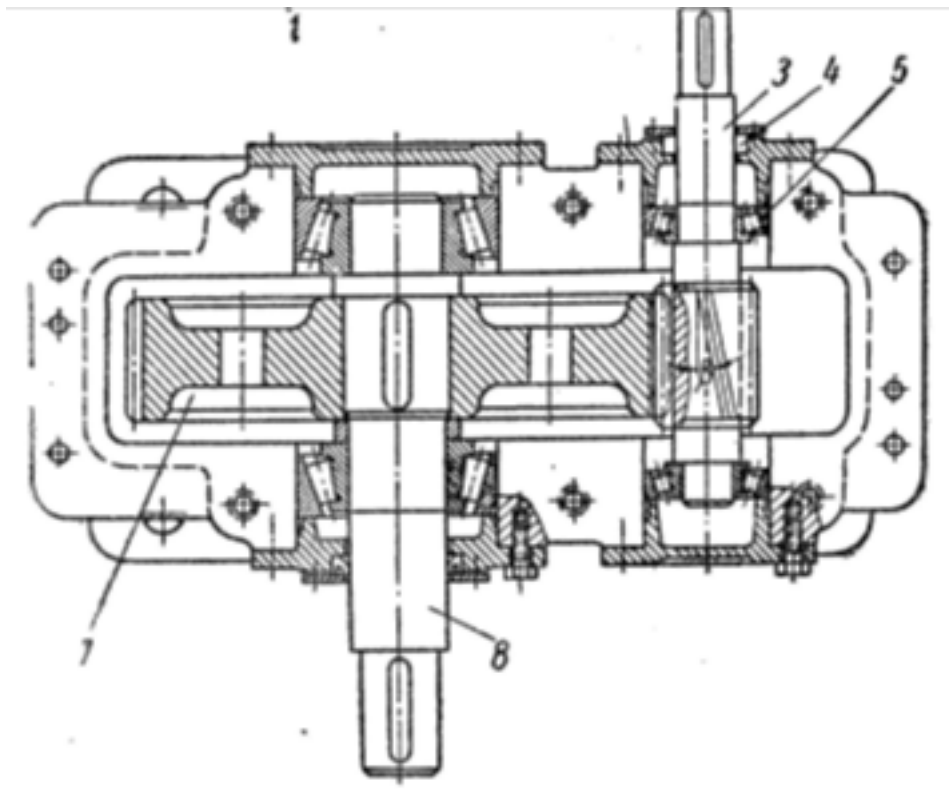
## Текущий контроль №2

**Форма контроля:** Лабораторная работа (Сравнение с аналогом)

**Описательная часть:** Защита отчёта по лабораторной работе

**Задание №1**

Изучите конструкцию цилиндрического редуктора. Один из вариантов заданий



| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3      | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислены основные отличия механизма от машины.</li><li>2. Охарактеризованы виды механизмов, составляющих редуктор.</li><li>3. Перечислены нагрузки, воспринимаемые валами редуктора</li></ol>                                                                                                 |
| 4      | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислены основные отличия механизма от машины.</li><li>2. Охарактеризованы виды механизмов, составляющих редуктор.</li><li>3. Перечислены основные детали и сборочные единицы.</li><li>4. Перечислены нагрузки, воспринимаемые валами редуктора, записаны формулы для расчета вала.</li></ol> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 1. Перечислены основные отличия механизма от машины.<br>2. Охарактеризованы виды механизмов, составляющих редуктор.<br>3. Перечислены основные детали и сборочные единицы.<br>4. Перечислены преимущества и недостатки передачи.<br>5. Перечислены нагрузки, воспринимаемые валами редуктора, записаны формулы для расчета вала.<br>6. Описана методика выполнения проверочного (уточненного) расчета. |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Задание №2

На основе кинематической схемы редуктора, выделить ведущий и ведомый валы. Для указанного вала редуктора составить расчетную схему и показать все нагрузки, приложенные к валу. Один из

вариантов заданий.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3      | 1. Правильно охарактеризованы валы редуктора;<br>2. Составлена расчетная схема вала;<br>3. На схеме указаны внешние активные сила и моменты и реакции связей.                                                                                                                                                          |
| 4      | 1. Правильно охарактеризованы валы редуктора;<br>2. Составлена расчетная схема вала;<br>3. На схеме указаны внешние активные сила и моменты и реакции связей.<br>4. Составлены уравнения для определения реакций.                                                                                                      |
| 5      | 1. Правильно охарактеризованы валы редуктора;<br>2. Составлена расчетная схема вала;<br>3. На схеме указаны внешние активные сила и моменты и реакции связей.<br>4. Составлены уравнения для определения реакций.<br>5. Определены реакции и составлено уравнение для проверки правильности определения реакций связей |

## Задание №3

Рассчитать параметры заданной передачи и вычертить кинематическую схему в соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе.

Один из вариантов заданий.

### ***Порядок выполнения работы:***

1. Подготовить рабочее место, получить деталь, методическое пособие, штангенциркуль для замеров.
2. Ознакомиться с порядком выполнения работы.
3. Замерить наружный диаметр колеса  $d_a$ , ширину венца колеса  $b$ , подсчитать число зубьев колеса  $z$ .
4. Получить у преподавателя дополнительные указания по расчету: вид колеса (ведущее или ведомое), значение передаточного числа.
5. Рассчитать модуль зацепления по формуле:  $m = d_a / (z + 2)$
6. Округлить полученное расчетом значение модуля до ближайшего стандартного значения из следующего ряда: 0,8; 0,9; 1; 1,125; 1,25; 1,375; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5; 2,75; 3; 3,5; 4; 4,5; 5.
7. Рассчитать остальные параметры согласно ГОСТ 13755-81 и заполнить бланк формы отчета.

Высота головки зуба:  $h_a = m$

Высота ножки зуба:  $h_f = 1,25m$

Высота зуба:  $h = h_a + h_f = 2,25m$

Окружной шаг:  $P = \pi m$

Диаметр делительной окружности:  $d = mz$

Диаметр окружности выступов:  $d_a = d + 2h_a = m(z + 2)$

Диаметр окружности впадин:  $d_f = d - 2h_f = m(z - 2,5)$

Межосевое расстояние двух сцепляющихся колес:  $a = (d_1 + d_2) / 2 = m(z_1 + z_2) / 2$

Передаточное число передачи:  $u = d_2 / d_1 = z_2 / z_1$

8. Выполнить эскизы передачи и нанести на них размеры.

Элементы зубчатого зацепления



| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3      | 1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления.<br>2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.                                                                                                                                                                      |
| 4      | 1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления.<br>2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.<br>3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев.<br>4. Показаны на эскизе колеса или шестерни рассчитанные параметры.         |
| 5      | 1. Измерено зубчатое колесо и определен по формуле модуль зацепления.<br>2. Рассчитаны параметры передачи в соответствии с методическими указаниями.<br>3. Уточнено передаточное число, если при расчетах приходится округлять число зубьев.<br>4. Покажите на эскизе колеса, шестерни и передачи рассчитанные параметры. |

### Текущий контроль №3

**Форма контроля:** Индивидуальные задания (Опрос)

**Описательная часть:** Письменная самостоятельная работа

#### Задание №1

Выполнить проектный расчет заданного вала в соответствии со сборочным чертежом

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                         |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3      | 1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием.<br>2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала.<br>3. Разработана ориентировочная конструкция вала. |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием.<br>2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала.<br>3. Разработана ориентировочная конструкция вала<br>4. Построена эпюра изгибающих и крутящего моментов для вала.                                    |
| 5 | 1. Составлена расчетная схема вала в соответствии с заданием.<br>2. Выполнен проектный (ориентировочный) расчет вала.<br>3. Разработана ориентировочная конструкция вала<br>4. Построена эпюра изгибающих и крутящего моментов для вала.<br>5. Указаны опасные сечения вала |

## Задание №2

для рассчитанного в предыдущем задании вала разработать конструкцию вала в соответствии со

сборочным чертежом редуктора.

| Оценка | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3      | 1. Выполнена предварительная (эскизная) компоновка редуктора.но имеются замечания к качеству выполнения эскиза.<br>2. Разработана предварительная конструкция вала.<br>3. Выполнен эскиз вала, но имеются замечания к качеству выполнения эскиза.<br>4. Назначены не все размеры, необходимые для изготовления вала                                                    |
| 4      | 1. Выполнена предварительная (эскизная) компоновка редуктора.без замечаний к качеству выполнения эскиза.<br>2. Разработана предварительная и окончательная конструкция вала.<br>3. Выполнен эскиз вала, без замечаний к качеству выполнения эскиза.<br>4. Правильно назначены все размеры, необходимые для изготовления вала, имеются замечания к простановке размеров |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>1. Выполнена предварительная (эскизная) компоновка редуктора. без замечаний к качеству выполнения эскиза.</p> <p>2. Разработана предварительная и окончательная конструкция вала.</p> <p>3. Выполнен эскиз вала, без замечаний к качеству выполнения эскиза.</p> <p>4. Правильно назначены все размеры, необходимые для изготовления вала</p> |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Задание №3

Для разработанного выше вала выполнить проверочный (уточненный) расчет в соответствии с

| опорами изгибающих и крутящего моментов |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка                                  | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3                                       | <p>1. Правильно выбраны опасные сечения, в которых необходимо определить запас прочности</p> <p>2. Выбрана марка материала вала и определены ее механические характеристики (предел прочности, предел текучести, предел выносливости для симметричного и отнулевого (пульсирующего) циклов изменения напряжений).</p> <p>3. Определен запас прочности вала, но имеются ошибки при расчете геометрических характеристик вала и выборе коэффициентов, влияющих на величину предела выносливости.</p> |
| 4                                       | <p>1. Правильно выбраны опасные сечения, в которых необходимо определить запас прочности</p> <p>2. Выбрана марка материала вала и определены ее механические характеристики (предел прочности, предел текучести, предел выносливости для симметричного и отнулевого (пульсирующего) циклов изменения напряжений).</p> <p>3. Определен запас прочности вала, но имеются неточности в выборе коэффициентов, влияющих на величину предела выносливости.</p>                                           |
| 5                                       | <p>1. Правильно выбраны опасные сечения, в которых необходимо определить запас прочности</p> <p>2. Выбрана марка материала вала и определены ее механические характеристики (предел прочности, предел текучести, предел выносливости для симметричного и отнулевого (пульсирующего) циклов изменения напряжений).</p> <p>3. Определен запас прочности вала,</p>                                                                                                                                    |

#### Задание №4

При расчете и конструировании вала уметь находить в справочной литературе необходимые

| <del>данные для расчета и конструирования</del> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка                                          | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3                                               | 1. Диаметральные размеры вала согласованы со стандартами на линейные размеры.<br><br>2. Имеются замечания по выбору продольных габаритов вала в процессе компоновки редуктора.<br><br>3. Имеются замечания по выбору механических характеристик материала вала<br><br>4. Имеются к выбору некоторых расчетных формул.                           |
| 4                                               | 1. Диаметральные размеры вала согласованы со стандартами на линейные размеры.<br><br>2. Правильно выбраны продольные габариты вала в процессе компоновки редуктора<br><br>3. Имеются замечания по выбору механических характеристик материала вала<br><br>4. Правильно выбраны все расчетные формулы.                                           |
| 5                                               | 1. Диаметральные размеры вала согласованы со стандартами на линейные размеры.<br><br>2. Правильно выбраны продольные габариты вала в процессе компоновки редуктора в соответствии с рекомендациями по конструированию<br><br>3. Правильно выбраны механические характеристики материала вала<br><br>4. Правильно выбраны все расчетные формулы. |

#### Задание №5

Выполнить конструктивный расчет вала (определить диаметры вала,предназначенные для

| <del>сопряжения с элементами конструкции редуктора)</del> |                                                        |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Оценка                                                    | Показатели оценки                                      |
| 3                                                         | Выполнены не менее трех показателей из параметра №3    |
| 4                                                         | Выполнены не менее четырех показателей из параметра №3 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выходной конец вала согласован с диаметром и шириной посадочного участка муфты, шкива ременной передачи или звездочки цепной передачи.</li> <li>2. Предусмотрен уступ для сопряжения вала с уплотнением.</li> <li>3. Участок сопряжения вала с подшипником качения согласован с габаритами подшипника.</li> <li>4. Участок, где на вал монтируется зубчатое колесо согласован с габаритами колеса.</li> <li>5. Предусмотрено наличие упорного бурта для фиксации колеса в осевом направлении</li> </ol> |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|