

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

Б1.О.27 Детали машин

(код и наименование дисциплины (модуля))

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(наименование профиля/направленности/специализации)

Бакалавр

квалификация

заочная, очно-заочная

(форма обучения)

Нижекамск, 2022


Составитель ФОС:  
доцент каф. МАХП  
(должность)

  
(подпись)

И.А. Сабанаев  
(И.О. Фамилия)

ФОС рассмотрен и одобрена на заседании кафедры ПАХТ  
протокол № 7 от «06» апреля 2022 г.


Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Д.Н. Латыпов  
(И.О. Фамилия)

Эксперт:

Руководитель ООП, Латыпов Д.Н. зав каф. ПАХТ НХТИ  
Ф.И.О., должность, организация,

  
подпись

**Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины**

Компетенция:

- |         |   |
|---------|---|
| ОПК-1   | Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;                           |
| ОПК-1.1 | Знает критерии использования на практике принципов защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; основы техники и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера; современные методы исследований и инженерных разработок в области техносферной безопасности. |
| ОПК-1.2 | Умеет выбирать системы защиты человека и среды обитания применительно к особенностям протекания опасностей техногенного и природного характера; применять на практике знания о современных тенденциях развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.  |
| ОПК-1.3 | Владеет способностью ориентироваться в перспективах развития техники и технологии защиты среды обитания, повышения безопасности и устойчивости современных производств с учетом мировых тенденций научно- технического прогресса и устойчивого развития цивилизации   |
| ОПК-4   | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности   |
| ОПК-4.1 | Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли   |
| ОПК-4.2 | Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи  |
| ОПК-4.3 | Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности   |

**Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины**

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД)		Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия	
ОПК-1.1	Тема 1 - 9	Практические занятия 1 - 9	Задания к решению задач практических занятий, темы для проведения собеседования, темы рефератов, задания к контрольной работе, экзаменационные вопросы
ОПК-1.2	Тема 1 - 9	Практические занятия 1 - 9	Задания к решению задач практических занятий, темы для проведения собеседования, темы рефератов, задания к контрольной работе, экзаменационные вопросы
ОПК-1.3	Тема 1 - 9	Практические занятия 1 - 9	Задания к решению задач практических занятий, темы для проведения собеседования, темы рефератов, задания к контрольной работе, экзаменационные вопросы
ОПК-4.1	Тема 1 - 9	Практические занятия 1 - 9	Задания к решению задач практических занятий, темы для проведения собеседования, темы рефератов, задания к контрольной работе, экзаменационные вопросы
ОПК-4.2	Тема 1 - 9	Практические занятия 1 - 9	Задания к решению задач практических занятий, темы для проведения собеседования, темы рефератов, задания к контрольной работе, экзаменационные вопросы
ОПК-4.3	Тема 1 - 9	Практические занятия 1 - 9	Задания к решению задач практических занятий, темы для проведения собеседования, темы рефератов, задания к контрольной работе, экзаменационные вопросы

### Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Название	Диапазон оценок мин - макс	Кол-во	Всего
Практические работы	2 - 4	9	18 - 36
Реферат	6 – 8	1	6 – 8
Контрольная работа	6 – 8	1	6 – 8
Кейс-задача	6 – 8	1	6 – 8
Экзамен	24 - 40		24 - 40
Итого рейтинг	60 - 100		

## Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			экзамен
5	87 - 100	Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

## Перечень и краткая характеристика оценочных средств

№п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
3	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Практическое занятие	В ходе практических работ студенты овладевают умениями пользоваться работами с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию; выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления, определять характеристики различных веществ, объектов, явлений. Цель практических занятий заключается в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.	Темы практических занятий; контрольные вопросы и задания по теме практического занятия

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 20.03.01 «Энерго- и ресурс- сберегающие процессы в химической технологии, биотехнологии и нефтехимии»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Безопасность технологических процессов и производств»  
(наименование)

Семестр 6

### Вопросы к экзаменационным билетам

- 1) Основы проектирования и конструирования. Основные понятия, термины и определения. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.
- 2) Классификация машин и механизмов. Типовые детали и узлы машин – детали и узлы машин общего назначения. Классификационные признаки узлов и деталей.
- 3) Требования к деталям и узлам машин: функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, требования эргономики и др. Совокупность требований и качество изделий. Работоспособность, надежность, технологичность, экономичность.
- 4) Критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Виды и причины нарушения работоспособности. Прочность. Виды нагружения и модели разрушения.
- 5) Принципы и методы проектирования, стадии разработки Общие задачи и принципы проектирования. Инженерные расчёты – основная составляющая проектирования. Расчетные схемы и расчетные модели.
- 6) Проектировочные и проверочные расчёты. Принцип расчёта деталей машин по критериям работоспособности. Формы организации процесса проектирования. Автоматизированное проектирование.
- 7) Стадии проектирования машин и разработки конструкторской документации. Техническое задание и исходные данные на проектирование.
- 8) Техническое предложение и эскизный проект. Содержание и назначение технического предложения. Задачи и технические документы эскизного проектирования. Технический проект.



9) Назначение и классификация механических передач, привода. Кинематические и силовые параметры передач. Обозначение передач и их элементов на структурных и кинематических схемах.

10) Фрикционные передачи: принцип работы, классификация, применение. Кинематические и силовые зависимости. Критерии работоспособности. Расчёт на контактную выносливость и износ.

11) Фрикционные вариаторы: назначение, характеристики.

12) Ременные передачи: принцип работы, типы передач, применение, основные параметры и характеристики. Геометрия и кинематика ременной передачи. Упругое скольжение. Силы и напряжения в ремне. Критерии работоспособности.

13) Расчёт ременной передачи по тяговой способности и на долговечность. Пути повышения работоспособности. Особенности расчёта передач плоскими, клиновыми и поликлиновыми ремнями.

14) Зубчатые передачи: классификация, характеристики, применение. Основы теории зубчатого зацепления. Основные параметры зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес.

15) Особенности геометрии и кинематики косозубых и шевронных эвольвентных цилиндрических передач. Силы в зацеплении. Виды и причины повреждений зубчатых передач, критерии работоспособности. Материалы зубчатых колес, термообработка, допускаемые напряжения. Расчет зубьев на контактную прочность, расчет зубьев на прочность при изгибе.

16) Планетарные и волновые зубчатые передачи: общие сведения, основные конструктивные элементы.

17) Червячные передачи: классификация, применение, характеристики. Геометрия и кинематика червячной передачи, передаточное отношение. Скольжение и трение в червячной передаче. Особенности конструкции и параметры червячных колёс. Силы в зацеплении. Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности расчёта передач на контактную и изгибную выносливость. Материалы и допускаемые напряжения. Коэффициент полезного действия. Тепловой расчёт.

18) Передачи винт-гайка: классификация, характеристика, применение.

19) Цепные передачи: принцип работы и применение, основные параметры и характеристики. Типы и конструкции приводных цепей. Особенности кинематики и динамики.

20) Валы и оси: классификация, конструкции, применение. Виды отказов и критерии работоспособности. Особенности проектирования, материалы. Составление расчетной схемы вала, нагрузки валов. Расчет валов на статическую и усталостную прочность.

21) Подшипники качения: применение, конструкции, классификация, обозначение. Сравнительные характеристики основных типов подшипников. Виды повреждений и критерии работоспособности. Определение эквивалентной нагрузки. Практический подбор и расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъёмности.

- 22) Конструкции подшипниковых узлов. Способы фиксации валов с помощью подшипников качения. Способы смазывания. Уплотнительные устройства.
- 23) Подшипники скольжения: применение, конструкции, материалы вкладышей, смазочные материалы, способы смазки, режимы трения. Виды отказов и критерии работоспособности.
- 24) Муфты постоянные, управляемые и самоуправляемые: назначение.
- 25) Муфты глухие, упругие и компенсирующие: конструкции, подбор, сравнительная характеристика. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт. Сцепные управляемые муфты: конструкции, применение.
- 26) Муфты предохранительные, обгонные, центробежные: конструкции, применение.
- 27) Упругие элементы муфт и других узлов: назначение, классификация, материалы, основные параметры. Общая характеристика неметаллических упругих элементов. Основные виды пружин: общая характеристика, основные параметры.
- 28) Корпусные детали механизмов. Конструкции.
- 29) Резьбовые соединения: характеристика, применение. Классификация и основные параметры резьбы. Усилия в винтовой паре, коэффициент полезного действия. Виды повреждений и критерии работоспособности резьбовых соединений.
- 30) Расчёт одиночного резьбового соединения при различных случаях нагружения: ненапряжённое резьбовое соединение; соединение, нагруженное усилием затяжки; соединение, нагруженное сдвигающей силой; соединение, нагруженное усилиями, раскрывающими стык деталей.
- 31) Особенности расчёта и конструирования резьбовых соединений, включающих группу болтов.
- 32) Шпоночные соединения: общая характеристика, применение. Расчёт и конструирование ненапряжённого шпоночного соединения (призматическими, сегментными и цилиндрическими шпонками).
- 33) Шлицевые (зубчатые) соединения: характеристика, применение. Способы центрирования. Расчёт и конструирование.
- 34) Соединения с натягом: применение, особенности технологии сборки. Виды повреждений и критерии работоспособности. Несущая способность цилиндрических соединений при нагружении осевой силой и крутящим моментом. Основы расчетов натяга, выбор посадки.
- 35) Штифтовые соединения: конструкции, применение, расчет на прочность.
- 36) Сварные соединения: характеристика и применение. Виды повреждений и критерии работоспособности. Допускаемые напряжения. Расчёт и конструирование соединений, выполненных стыковыми и угловыми швами.
- 37) Паяные и клеевые соединения: характеристика, применение, особенности расчета.
- 38) Заклепочные соединения: применение, классификация, критерии работоспособности, особенности расчета.

## Критерии оценки по дисциплине в баллах

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы проектирования и конструирования» проводится в соответствии с ООП и является обязательной. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

Студент допускается к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения тестовых заданий, выполнения расчетно-графической работы. В случае наличия учебной задолженности или пропусков студент отрабатывает соответствующие занятия в форме, предложенной преподавателем и представленной в рабочей программе дисциплины.

### Оценивание студента на экзамене

На экзамене студенту предлагается билет, состоящий из двух теоретических вопросов. После ответа на каждый вопрос студенту могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы, требующие краткого ответа. Дополнительные вопросы, как правило, задаются при неполном ответе и нужны для более адекватного оценивания знаний.

Итоговая аттестация на экзамене – максимум 40 баллов. Итоговая аттестация на экзамене начинается с 24 баллов (студенты могут набрать на экзамене 24 – 40 баллов). Студент, получивший на экзамене менее 24 баллов, считается не сдавшим предмет - вне зависимости от суммы баллов.

Вид задания	Минимальное количество баллов и критерии минимальной оценки	Максимальное количество баллов и критерии максимальной оценки
Первый вопрос	12 баллов Представлен основной материал теоретического билета. Записаны определения и законы. Имеются некоторые ошибки в формулировках. С помощью преподавателя даны ответы на дополнительные уточняющие вопросы по материалу билета.	20 баллов Полно раскрыто содержание теоретического вопроса. Даны четкие определения, сформулированы основные зависимости и следствия из них. Приведены поясняющие примеры. Сделаны выводы. Даны ответы на все дополнительные вопросы по материалу билета.
Второй вопрос	12 баллов Представлен основной материал теоретического билета. Записаны определения и законы. Имеются некоторые ошибки в формулировках. С помощью преподавателя даны ответы на дополнительные уточняющие вопросы по материалу билета.	20 баллов Полно раскрыто содержание вопроса. Даны четкие определения, сформулированы законы и следствия из них. Приведены поясняющие примеры. Сделаны выводы. Даны ответы на все дополнительные вопросы по материалу билета.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Безопасность технологических процессов и производств»

(наименование)

Семестр 6

**Комплект заданий для кейс-задачи**

по дисциплине Детали машин

(наименование дисциплины)

**Тема: Механические передачи трением и зацеплением**

**Вариант 1**

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

**Исходные данные для расчетов:**

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

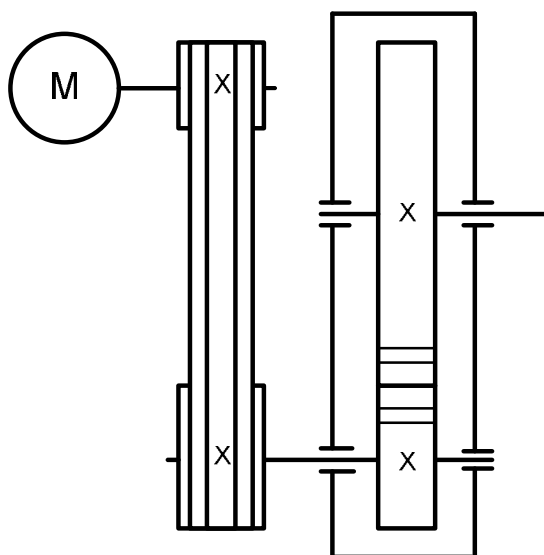


Рисунок. Кинематическая схема привода

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 322,2$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 5,7$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 5$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 3000$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

## Вариант 2

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

### Исходные данные для расчетов:

- 1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

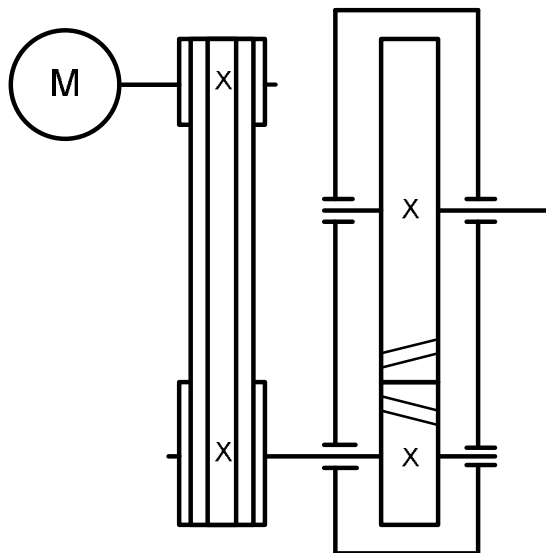


Рисунок. Кинематическая схема привода

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 127,6$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 2,7$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 5$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1500$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 3

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

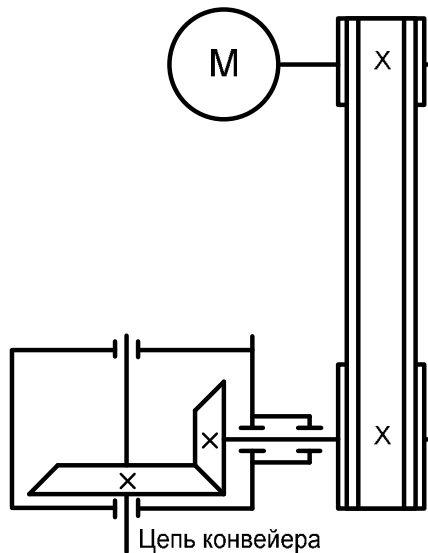


Рисунок. Кинематическая схема привода

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;  
3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 242,5$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 5,7$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 3$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1500$  об/мин.

Требуется выполнить:

1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 4

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

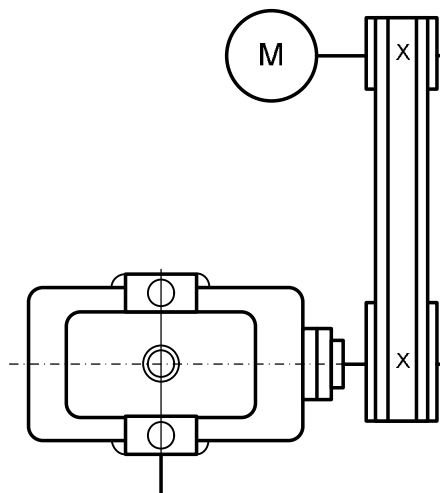


Рисунок. Кинематическая схема привода

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;  
 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 72,0$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 3,2$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 16$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 3000$  об/мин.

Требуется выполнить:

1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 5

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствие с требованиями, изложенными ниже.

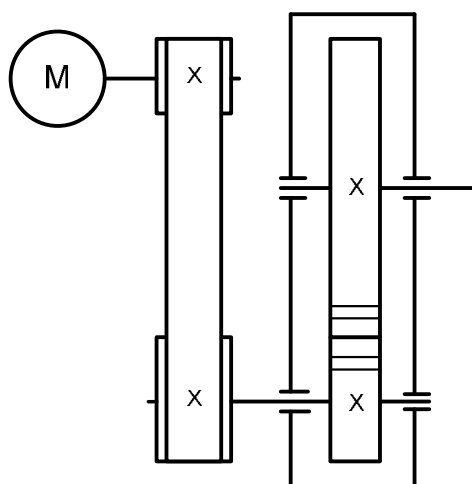


Рисунок. Кинематическая схема привода

### Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке;

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;

3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 288,0$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 3,4$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 5$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 3000$  об/мин.

Требуется выполнить:

1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 6

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

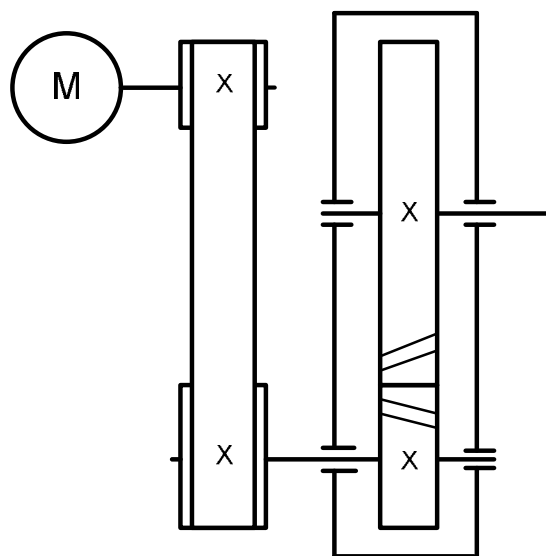


Рисунок. Кинематическая схема привода

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;

3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 261,8$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 5,0$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 5$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 3000$  об/мин.

Требуется выполнить:

1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;



### Вариант 7

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

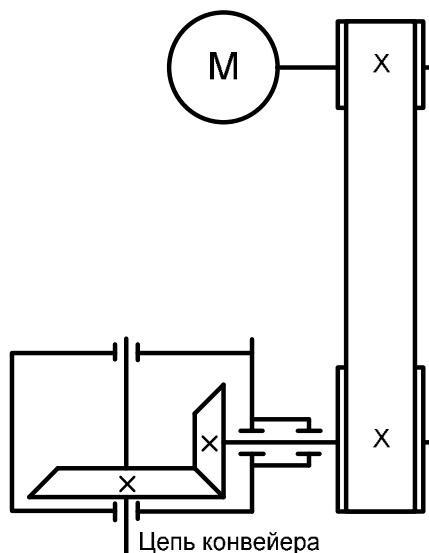


Рисунок. Кинематическая схема привода

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;  
3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 118,6$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 3,3$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 4,5$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1000$  об/мин.

Требуется выполнить:

1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 8

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

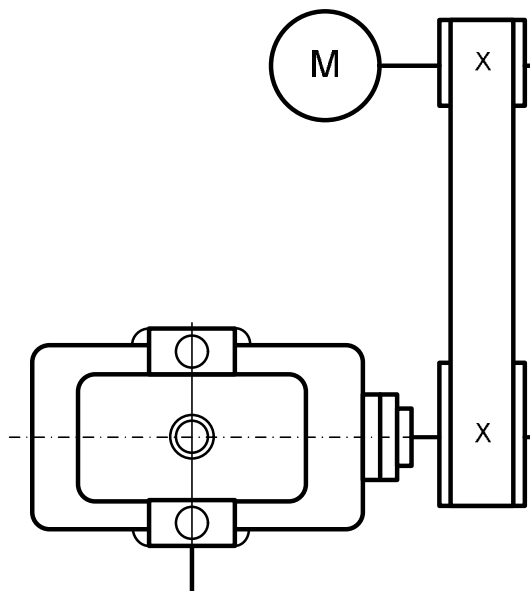


Рисунок. Кинематическая схема привода

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 78,2$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 2,1$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 16$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 3000$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 9

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

- 1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 85,0$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 1,3$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 5$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1000$  об/мин.

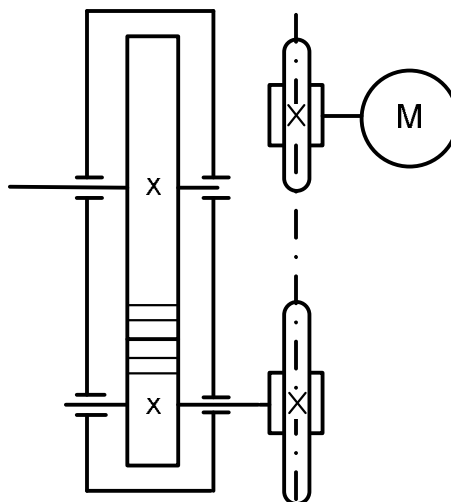


Рисунок. Кинематическая схема привода

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 10

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

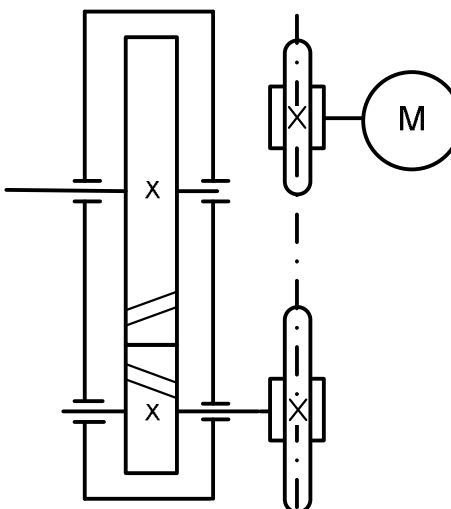


Рисунок. Кинематическая схема привода

### Исходные данные для расчетов:

- 1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке;
- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 66,7$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 1,8$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 5$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 750$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 11

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствие с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

- 1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

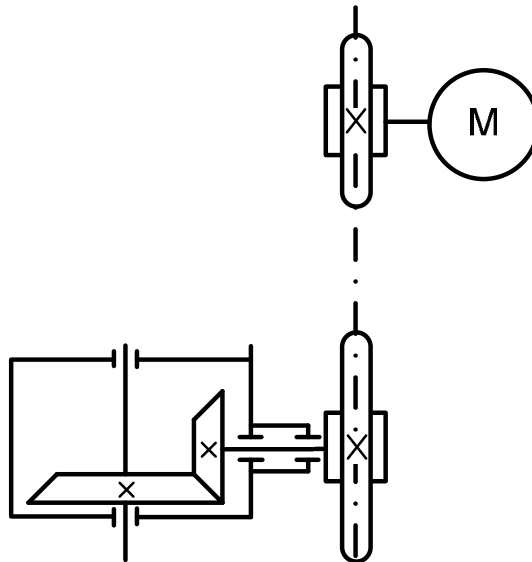


Рисунок. Кинематическая схема привода

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 81,6$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 3,4$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 3,1499999999999999$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 750$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 12

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

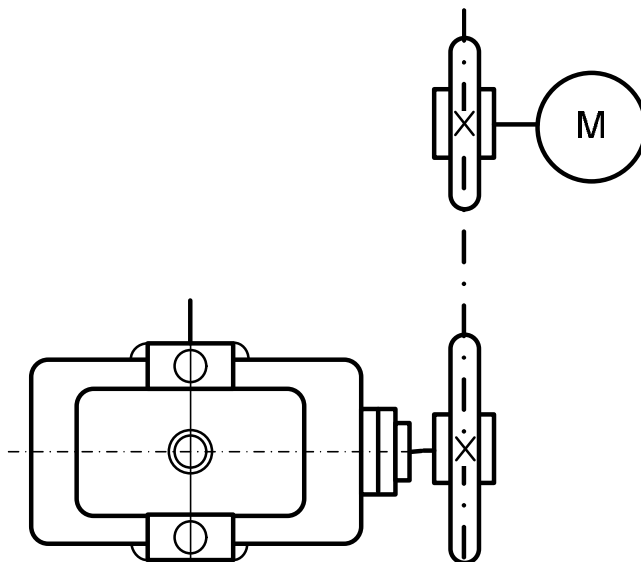


Рисунок. Кинематическая схема привода

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;  
3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 25,7$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 5,0$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 14$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 750$  об/мин.

Требуется выполнить:

1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 13

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

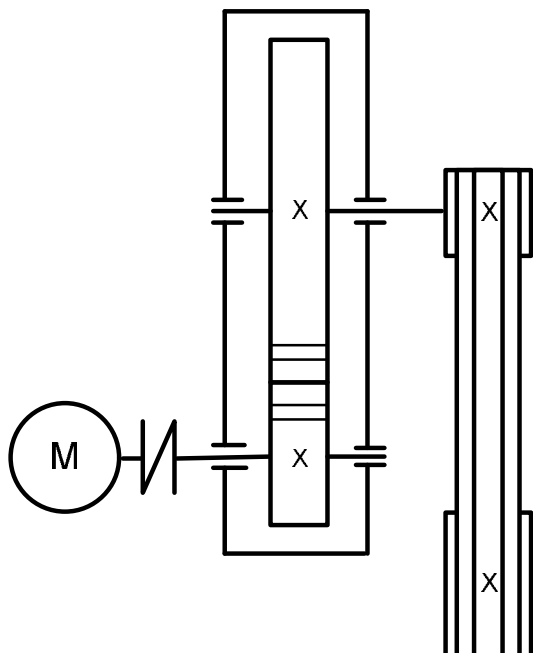


Рисунок. Кинематическая схема привода

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 137,3$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 13,7$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2$  ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1000$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

#### Вариант 14

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствие с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 133,8$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 4,0$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,4$ ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1500$  об/мин.

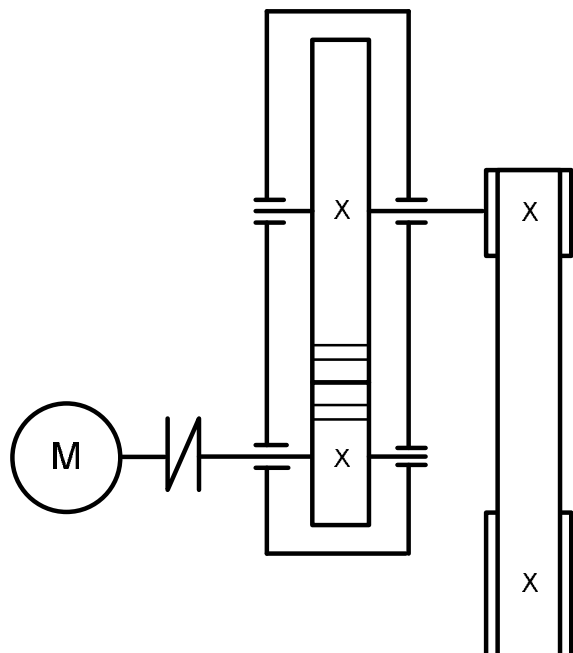


Рисунок. Кинематическая схема привода

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 15

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

- 1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке;
- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;
- 3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:
  - частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 164,5$  об/мин;
  - мощность на выходном вале привода  $P_3 = 9,7$  кВт;
  - передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,5$ ;
  - синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1500$  об/мин.

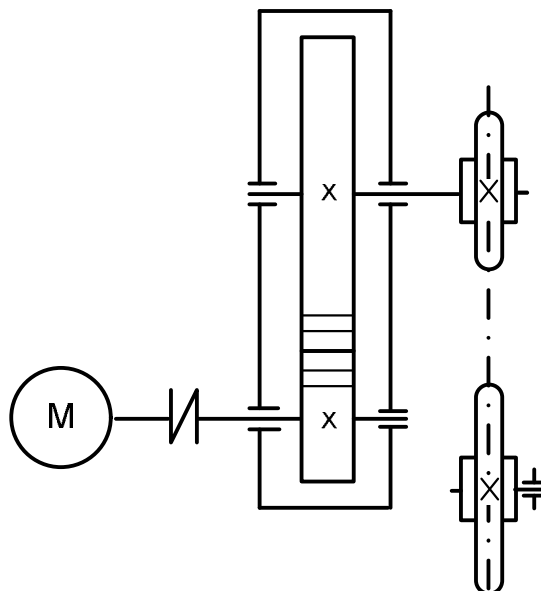


Рисунок. Кинематическая схема привода

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 16

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

- 1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

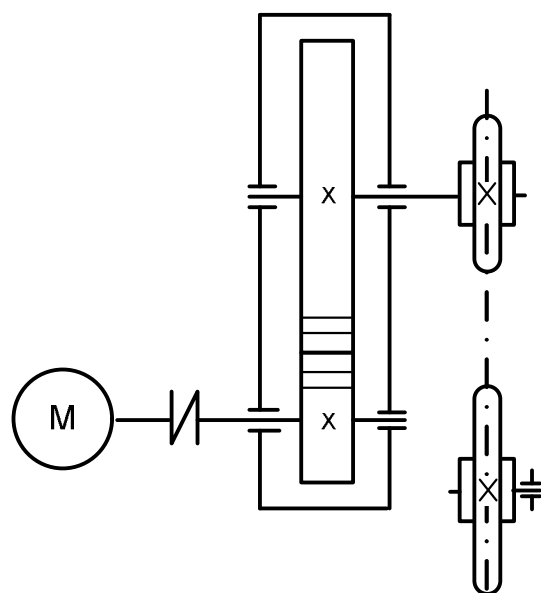


Рисунок. Кинематическая схема привода

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;



3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 152,1$  об/мин;
- мощность на выходном валу привода  $P_3 = 9,5$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,4$ ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1500$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 17

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствие с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

- 1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

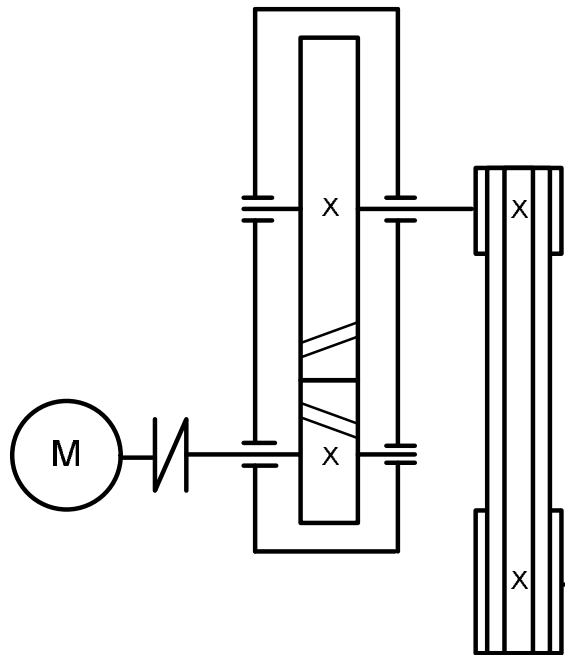


Рисунок. Кинематическая схема привода

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 109,3$  об/мин;
- мощность на выходном валу привода  $P_3 = 6,8$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,5$ ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1000$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 18

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

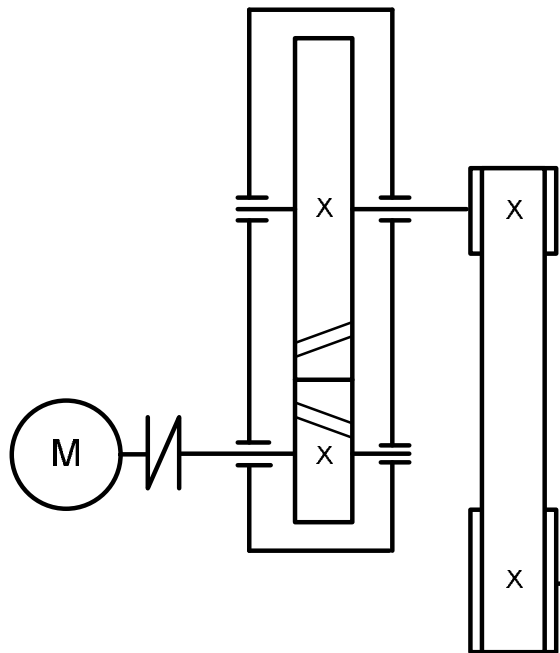


Рисунок. Кинематическая схема привода

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;  
3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 113,8$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 5,6$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,4$ ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1000$  об/мин.

Требуется выполнить:

1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 19

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

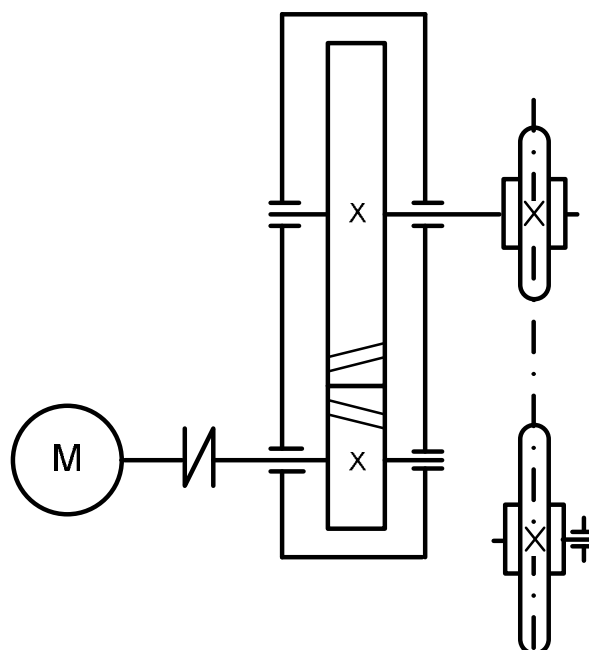


Рисунок. Кинематическая схема привода

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 114,0$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 11,2$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 1,9$ ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1000$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 20

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

Исходные данные для расчетов:

- 1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 171,1$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 6,5$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,7$ ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1500$  об/мин.

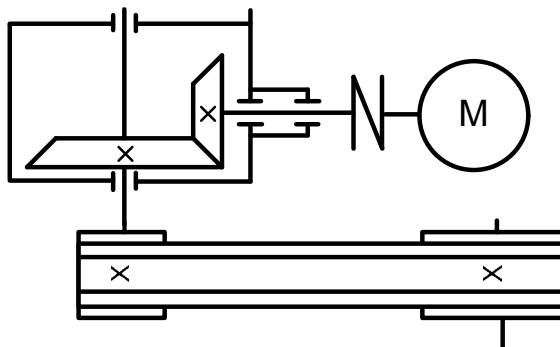


Рисунок. Кинематическая схема привода

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 21

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

Исходные данные для расчетов:

- 1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

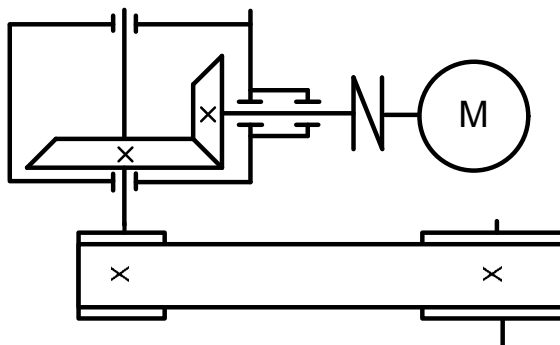


Рисунок. Кинематическая схема привода

- 2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;
- 3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;
- 3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:
  - частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 170,8$  об/мин;
  - мощность на выходном вале привода  $P_3 = 6,7$  кВт;
  - передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,4$ ;
  - синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1500$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 22

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

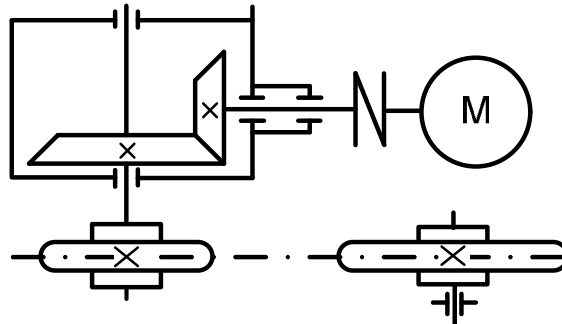


Рисунок. Кинематическая схема привода

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;  
3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 92,8$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 4,8$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,6$ ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1000$  об/мин.

Требуется выполнить:

- 1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;
- 2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 23

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

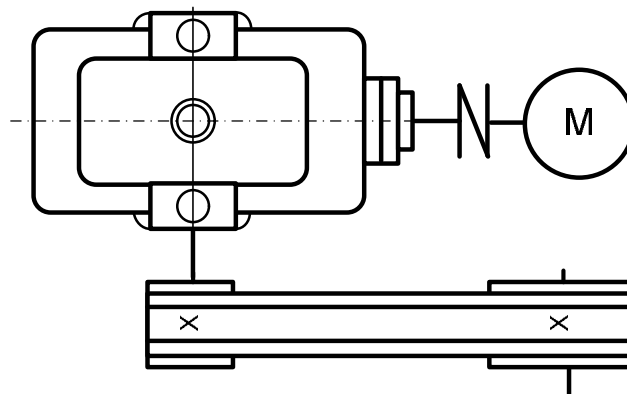


Рисунок. Кинематическая схема привода

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;  
3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 33,7$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 4,1$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,7$ ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1500$  об/мин.

Требуется выполнить:

1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 24

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

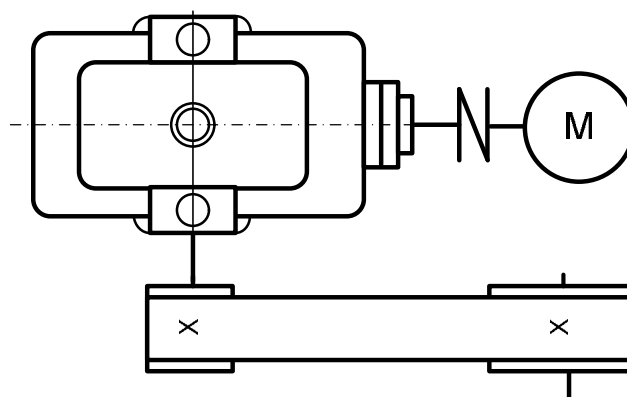


Рисунок. Кинематическая схема привода

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;  
3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 32,3$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 4,8$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,5$ ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1500$  об/мин.

Требуется выполнить:

1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

### Вариант 25

Выполнить неполный расчет с элементами проектирования привода ленточного конвейера в соответствии с требованиями, изложенными ниже.

#### Исходные данные для расчетов:

1) привод конвейера включает в себя электродвигатель и 2 понижающие передачи; кинематическая схема показана на рисунке:

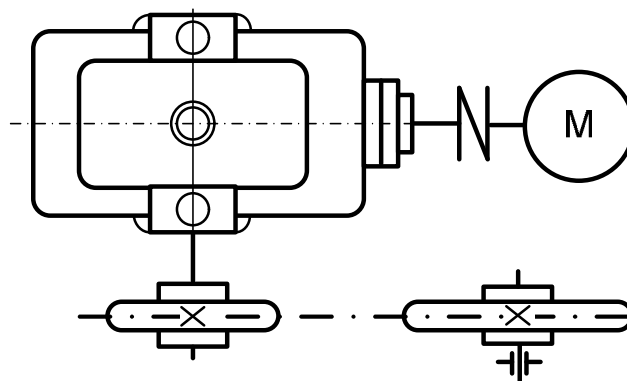


Рисунок. Кинематическая схема привода

2) передаточное число второй ступени задано и его изменение не допускается;  
3) задана синхронная частота вращения электродвигателя и ее изменения не допускаются;

3) значения параметров привода, которые определяют исходные данные:

- частота вращения выходного вала привода  $n_3 = 18,0$  об/мин;
- мощность на выходном вале привода  $P_3 = 4,9$  кВт;
- передаточное число второй ступени привода  $u_2 = 2,7$ ;
- синхронная частота вращения электродвигателя  $n_{\text{синхр}} = 1000$  об/мин.

Требуется выполнить:

1) кинематический расчет привода на основе исходных данных и подобрать электродвигатель;

2) расчет первой ступени привода по методике, изложенной в методических указаниях;

#### Критерии оценки:

##### Критерий максимальной оценки – 8 баллов:

Выполнены все требования задания к работе. Кинематические расчеты выполнены с минимальными погрешностями. Выбраны стандартные значения кинематических параметров передач. Подобран наиболее рациональный электродвигатель привода. Расчет передачи выполнен без ошибок. Выбран наиболее эффективный материал и термообработка. Все величины соответствуют стандартным значениям. По результатам расчетов аккуратно и грамотно выполнен эскиз передачи.

##### Критерий оценки на 7 баллов:

Выполнены все требования задания к работе. Кинематические расчеты выполнены с некоторыми погрешностями. Выбраны стандартные значения кинематических параметров передач. При выборе электродвигателя привода взят не самый рациональный вариант. Расчет передачи выполнен без ошибок. Выбран не самый эффективный материал и термообработка. Все величины соответствуют

стандартным значениям. По результатам расчетов с некоторыми недостатками выполнен эскиз передачи.

**Критерий минимальной оценки – 6 балл:**

Выполнены не все требования задания к работе. Кинематические расчеты выполнены с значительными погрешностями. Выбраны стандартные значения кинематических параметров передач. Электродвигатель привода выбран с существенной недогрузкой. Расчет передачи выполнен с некоторыми ошибками. Выбран неэффективный материал и термообработка. Все величины соответствуют стандартным значениям. По результатам расчетов выполнен эскиз передачи со множеством недостатков.

**Критерий оценки «неудовлетворительно»:**

Если хотя бы один из перечисленных критериев для минимальной оценки не соблюдается, выставляется оценка «неудовлетворительно», работа возвращается на доработку.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Безопасность технологических процессов и производств»

(наименование)

Семестр 6

### Темы рефератов

по дисциплине

Детали машин

(наименование дисциплины)

1. Обзор и анализ стандартов РФ в области систем автоматизированного проектирования.
2. Сравнительный анализ способов классификации САПР в соответствии со стандартами РФ и общепринятой международной классификацией.
3. Обзор современных CAD/CAE/CAM-систем нижнего уровня.
4. Обзор современных CAD/CAE/CAM-систем среднего уровня.
5. Обзор современных CAD/CAE/CAM-систем верхнего уровня.
6. Системы автоматизированного проектирования в химической и нефтехимической промышленности.
7. Системы автоматизированного проектирования в промышленном и гражданском строительстве.
8. Твёрдотельное моделирование при решении задач САПР.
9. Выполнение текстовой и графической документации с помощью системы CAD/CAE Аскон КОМПАС 3D.
10. Выполнение механических расчетов с помощью CAD/CAE - пакета WINMACHINE.
11. Автоматизированное проектирование химико-технологических процессов с помощью программы CHEMCAD.
12. Обзор и анализ функциональности современных свободно-распространяемых CAD/CAE/CAM – систем.
13. Применение САПР при решении задач конструирования и расчета химико-технологических процессов и производств.
14. Вопросы организационного обеспечения САПР на предприятиях химико-технологического профиля.

15. Применение САПР в дипломном проектировании.
16. Мировой опыт применения средств разработки САПР при проектировании объектов химико-технологической отрасли.
17. Применение САПР в производственных технических системах реального времени.

### **Критерии оценки:**

Минимальное число баллов – 6 балл выставляется при недостаточной степени раскрытия темы в ходе своего выступления, приведения нечетких аргументов и не вполне активное участие в дискуссии по проблеме, которая была раскрыта в ходе доклада.

Максимальное число баллов – 8 баллов выставляется при полноценном раскрытии темы в ходе своего выступления, приведения четких аргументов и доказательств, а также активное участие в дискуссии по проблеме, которая была раскрыта в ходе доклада.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Безопасность технологических процессов и производств»  
(наименование)

Семестр 6

**Контрольная работа**

по дисциплине Детали машин

(наименование дисциплины)

**Тема: Валы и оси**

**Задание:**

Предварительные расчеты показали, что в цехе подготовки растительного сырья существует возможность повышения эффективности работы всего технологического комплекса за счет увеличения производительности насосного оборудования. Предполагается заменить штатный центробежный насос подачи сырья на более быстроходный. Частота вращения вала нового насоса составляет  $2960 \text{ мин}^{-1}$ . Эскиз вала приведен на рисунке.

Для исключения возможности резонанса необходимо определить:

- критическую частоту вращения вала;
- диапазон опасных частот вращения;
- коэффициент динамичности;
- напряжения и деформации при заданной частоте вращения.

При совпадении рабочей и критических частот вращения вала механику цеха нужно подготовить технические предложения для исправления ситуации. Расчеты необходимо выполнить с помощью программы WinCritic.

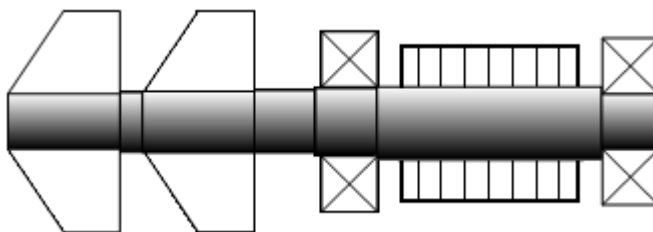


Рисунок. Эскиз вала насоса к заданию

**Критерии оценки:****Критерий максимальной оценки – 8 баллов**

- 1) расчет критической скорости вращения вала выполнен без ошибок;
- 2) аналитически вычислен диапазон опасных частот вращения вала;
- 3) вычислен коэффициент динамичности для заданной частоты вращения;
- 4) найдены напряжения и наибольшие деформации;
- 5) с помощью компьютерной программы смоделированы различные варианты компоновки вала и найдена оптимальная;
- 6) грамотно оформлено техническое обоснование решения задачи;
- 7) полученные решения успешно защищены во время публичного обсуждения в группе.

**Критерий оценки на 7 баллов:**

- 1) расчет критической скорости вращения вала выполнен без ошибок;
- 2) аналитически вычислен диапазон опасных частот вращения вала;
- 3) вычислен коэффициент динамичности для заданной частоты вращения;
- 4) найдены напряжения и деформации;
- 5) оформлено техническое обоснование решения задачи с небольшими недостатками;
- 6) полученные решения, в целом, хорошо защищены во время публичного обсуждения в группе.

**Критерий минимальной оценки – 6 балла:**

- 1) расчет критической скорости вращения вала выполнен без ошибок;
- 2) диапазон опасных частот вращения вала рассчитан с ошибками;
- 3) вычислен коэффициент динамичности для заданной частоты вращения;
- 4) напряжения и деформации определены неточно;
- 5) оформлено техническое обоснование решения задачи с существенными недостатками;
- 6) полученные решения удовлетворительно защищены во время публичного обсуждения в группе.

**Критерий оценки «неудовлетворительно»:**

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в том случае, если не выполнен хотя бы один пункт критериев минимальной оценки.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Безопасность технологических процессов и производств»

(наименование)

Семестр 6

### Темы для собеседования

по дисциплине Детали машин

(наименование дисциплины)

#### Тема: Соединения валов. Муфты и втулки.

- 1) Принцип работы и назначение соединительных муфт.
- 2) Класс муфт, постоянно соединяющих валы.
- 3) Компенсирующие муфты – назначение, принцип работы, устройство.
- 4) Упругие муфты – назначение, принцип работы, устройство.
- 5) Предохранительные муфты – назначение, принцип работы, устройство.
- 6) Цепные и зубчатые муфты – назначение, принцип работы, устройство.
- 7) Сцепные муфты – назначение, принцип работы, устройство.
- 8) Самоуправляемые муфты – назначение, принцип работы, устройство.
- 9) Муфты свободного хода – назначение, принцип работы, устройство.
- 10) Проектирование муфт различных классов с использованием программных средств.
- 11) Муфты постоянные, управляемые и самоуправляемые: назначение.
- 12) Муфты глухие, упругие и компенсирующие: конструкции, подбор, сравнительная характеристика.
- 13) Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов.
- 14) Амортизирующая и демпфирующая способность муфт.
- 15) Сцепные управляемые муфты: конструкции, применение.
- 16) Муфты предохранительные, обгонные, центробежные: конструкции, применение.
- 17) Упругие элементы муфт и других узлов: назначение, классификация, материалы, основные параметры.

### **Критерии оценки:**

Максимальное число баллов – 8 баллов выставляется если собеседование протекает при активном обмене информацией между студентами и преподавателем; вопросы и ответы следуют с обеих сторон; ответы полноценные и развернутые; во время собеседования студенты поднимают интересные и оригинальные проблемы.

Минимальное число баллов – 6 балл выставляется при преимущественно однонаправленном потоке информации; ответы студентов односложные и без разъяснений; вопросы носят тривиальный характер; во время беседы практически не поднимаются острые проблемы и не приводятся в качестве примеров практические ситуации.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Механический

Кафедра Машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование)

Профиль/программа: «Безопасность технологических процессов и производств»  
(наименование)

Семестр 6

### Задания к практическим занятиям по семестру 4

по дисциплине Детали машин

(наименование дисциплины)

При решении задач на практических занятиях используется учебно-методическое пособие, включенное в список основных источников литературы в рабочей программе по дисциплине:

Леонова, О. В. Детали машин и основы конструирования : сборник задач / О. В. Леонова, К. С. Никулин. - Москва : Изд-во Альтаир-МГАВТ, 2019. - 156 с. – Режим доступа: по паролю ЭБС «Znanium»	ЭБС «Znanium» <a href="https://znanium.com/catalog/product/1057321">https://znanium.com/catalog/product/1057321</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
--	---

В пособии содержатся краткие теоретические сведения, а также методические указания к решению задач.

Требуется решить следующие задачи:

#### Практическое занятие 1 - 2:

- 1) резьбовые соединения – задачи 1.7, 1.9, 1.10, 1.12, 1.13, 1.14;
- 2) клеммовое соединение – задачи 1.18, 1.19, 1.20, 1.21;
- 3) посадка с натягом – задача 1.41, 1.42, 1.43;

#### Практическое занятие 3 - 4:

- 4) сварные соединения – задачи 2.1, 2.2, 2.3, 2.5, 2.6, 2.7;
- 5) шпоночные соединения – задачи 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.

#### Практическое занятие 5 - 6:

- 1) опоры валов – задачи 10.1 - 10.9

#### Практическое занятие 7 - 9:

- 2) расчеты валов – задачи 10.10 – 10.22;

## **Критерии оценки**

Критерий максимальной оценки 4 баллов:

Выбрана правильная расчетная схема. Верно назначено допускаемое напряжение. Правильно составлена расчетная формула напряжений. Расчеты выполнены без ошибок с минимальной погрешностью. Сделаны правильные выводы.

Критерий минимальной оценки 2 баллов:

Выбрана не вполне подходящая расчетная схема. Допускаемое напряжение назначено с некоторым завышенным запасом прочности. Правильно составлена расчетная формула напряжений. Расчеты выполнены с некоторыми ошибками и погрешностью. Сделаны правильные выводы.

Критерий неудовлетворительной оценки.

Если хотя бы одно из требований критерия минимальной оценки не удовлетворяется, задача не засчитывается и требуется исправление ошибок.