

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА МОДУЛЬ 2

Направление и направленность (профиль)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Организация
транспортного обслуживания

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
заочная

Владивосток 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Прикладная механика модуль 2» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (утв. приказом Минобрнауки России от 14.12.2015г. №1470) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

Гриванова О.В., кандидат технических наук, доцент, Кафедра транспортных процессов и технологий, olga.grivanova@vvsu.ru

Краснокутский С.А., заведующий лабораторией, Учебно-производственный комплекс, Stanislav.Krasnokutskiy@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от 27.04.2021 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гриванова О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	000000000063EDE1
Владелец	Гриванова О.В.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Гриванова О.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575905743
Номер транзакции	000000000063EDE9
Владелец	Гриванова О.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» Модуль 2 является формирование у студентов компетенций в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические решения, уметь объяснить принципы их функционирования и правильно их использовать.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков в области Прикладной механики Модуль 2;
- развитие умений квалифицированного использования технических и технологических решений, применяемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Б-ЭМ)	ПК-10	Способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	Знания:	системы и методы расчета типовых деталей и узлов машин, а также технические требования, предъявляемые к конструкциям; основные типовые приемы обеспечения технологичности конструкций
			Умения:	осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов, формулировать служебное назначение изделий, определять требования к их качеству
			Навыки:	составления инструкций, схем и другой технической документации; научными методами определения оптимальных параметров деталей и механизмов по их кинематическим и силовым характеристикам с учетом наиболее значимых критериев работоспособности
	ОПК-3	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации,	Знания:	способы и методы решения основных технологических задач обеспечения бесперебойного функционирования транспортно-технологических машин и комплексов

		формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Умения:	использовать и применять полученные на основе инженерного опыта расчетные зависимости определения прочностных характеристик транспортных конструкций
			Навыки:	определения основных технико-экономических показателей эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Прикладная механика» Модуль 2 относится к вариативной части ОПОП Б.1.В.08 и предназначена для углубления освоения профессиональных дисциплин.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «Высшая математика», «Прикладная механика модуль 1», «Физика модуль 1», «Физика модуль 2». На данную дисциплину опираются «Техническая диагностика», «Эксплуатационные материалы».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов	ЗФО	Бл1.В	3	4	17	8	0	8	1	0	127	Э

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ЗФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Прак	Лаб	СРС	

1	Основные понятия и требования к машинам. Разборные и неразборные соединения	2	0	2	32	Устное собеседование
2	Механизмы	2	0	2	32	Устное собеседование
3	Передачи	2	0	2	32	Устное собеседование
4	Фрикционные передачи	2	0	2	31	Устное собеседование
Итого по таблице		8	0	8	127	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ЗФО

Тема 1 Основные понятия и требования к машинам. Разборные и неразборные соединения.

Содержание темы: Сварные соединения. Основные виды сварных соединений и типы сварных швов. Расчет прочности сварных швов соединений, нагруженных осевыми силами. Расчет прочности швов, нагруженных перпендикулярно к стыку свариваемых деталей. Расчет прочности швов, нагружаемых в плоскости стыка. Шпоночные и шлицевые соединения. Расчет сегментной и круглой шпонки. Выбор допускаемых напряжений. Расчет зубчатых прямобочных соединений. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты самостоятельно готовятся к защите лабораторных работ, представляют полученные результаты в форме отчетов установленной в университете формы и презентаций по полученным результатам.

Тема 2 Механизмы.

Содержание темы: Винтовые механизмы. Общие сведения. Типы резьб. Материалы винтов и гаек. Силовые соотношения в винтовой паре. Коэффициент полезного действия передачи. Привод винтовой передачи. Критерии работоспособности. Методика расчета передачи. Грузовой винтовой механизм. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты самостоятельно готовятся к защите лабораторных работ, представляют полученные результаты в форме отчетов установленной в университете формы и презентаций по полученным результатам.

Тема 3 Передачи.

Содержание темы: Кинематический расчет приводных устройств и выбор электродвигателя. Классификация механических передач и их назначение. Передаточное число и передаточное отношение. Разбивка общего передаточного числа редуктора по ступеням. Условие полного использования нагрузочной способности.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы.

Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты самостоятельно готовятся к защите лабораторных работ, представляют полученные результаты в форме отчетов установленной в университете формы и презентаций по полученным результатам.

Тема 4 Фрикционные передачи.

Содержание темы: Назначение и особенности фрикционных передач. Кинематические соотношения во фрикционных передачах. Определение сил прижатия фрикционных тел. Нагрузки на валы и нажимные устройства фрикционных передач. Расчет фрикционных тел на контактную прочность. Силовые соотношения в цилиндрической фрикционной передаче и расчет ее на прочность. Потери во фрикционных передачах и коэффициент полезного действия.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: При изучении дисциплины предусмотрено применение инновационных технологий обучения, таких как работа в команде для решения теоретических и практических задач, выступления с презентациями результатов индивидуальной работы. Самостоятельная работа студентов предполагает выполнение индивидуальных работ (2 семестровые контрольные работы) и подготовку презентации по результатам этой работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Студенты самостоятельно готовятся к защите лабораторных работ, представляют полученные результаты в форме отчетов установленной в университете формы и презентаций по полученным результатам.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

При работе с источниками информации в процессе подготовки к аудиторным занятиям и к экзаменам студенты должны воспользоваться следующим списком контрольных вопросов:

1. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин (прочность, износостойкость, жёсткость).
2. Соединения. Классификация. Резьбовые соединения. Виды резьб.
3. Момент завинчивания, взаимодействие между винтом и гайкой, самоторможение, КПД.
4. Расчёт ненапряжённого резьбового соединения.
5. Расчёт напряжённого резьбового соединения.
6. Заклёпочные соединения. Классификация, область применения.
7. Клеевые соединения.
8. Шпоночные соединения. Классификация, область применения.
9. Тангенциальные шпоночные соединения.
10. Шлицевые соединения. Классификация, область применения. Способы центрирования.
11. Расчёт зубчатых соединений.
12. Сварные соединения. Область применения.
13. Расчёт сварных соединений.
14. Передачи. Классификация, назначение, область применения.
15. Ременные передачи. Область применения. Достоинства и недостатки.
16. Силовой и кинематический расчёт ременных передач.
17. Способы натяжения ремней в передачах.
18. Критерии работоспособности ременных передач.
19. Зубчатые передачи. Область применения, достоинства и недостатки.
20. Расчёт зубчатых передач.

21. Передача с прямозубыми цилиндрическими колёсами. Силовой и кинематический расчёт.
 22. Расчёт прямозубых колёс по контактным напряжениям.
 23. Расчёт прямозубых колёс на изгиб.
 24. Расчёт косозубых колёс.
 25. Силы, действующие в зацеплении косозубых цилиндрических колёс.
 26. Расчёт косозубых колёс на изгиб.
 27. Конические зубчатые передачи. Классификация, геометрия.
 28. Расчёт прямозубых конических колёс по контактным напряжениям.
 29. Расчёт конических зубчатых колёс на усталостный изгиб.
 30. Червячные передачи. Область применения, геометрия и кинематика.
 31. Расчёт червячных передач по контактным напряжениям.
 32. Расчёт червячных передач по напряжениям изгиба.
 33. Валы и оси. Расчётные схемы. Критерии работоспособности и расчёта.
 34. Подшипники. Назначение, классификация. Подшипники качения. Условные обозначения.
 35. Критерии работоспособности и расчёта подшипников качения.
 36. Подшипники скольжения. Область применения.
 37. Виды трения в опорах скольжения.
 38. Расчёт подшипников скольжения.
 39. Муфты приводов. Назначение, классификация, расчёт.
 40. Фланцевые муфты. Конструкция, область применения, расчёт.
 41. Упругая втулочно-пальцевая муфта. Конструкция, область применения.
 42. Кулачковая муфта. Конструкция, область применения.
 43. Дисковая фрикционная муфта. Конструкция, область применения.
 44. Центробежная муфта. Конструкция, область применения.
 45. Обгонная муфта. Конструкция, область применения.
- Материально-техническое обеспечение: Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин- соединения с натягом"
 - Материально-техническое обеспечение: Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин-трение в резьбовых соединениях"
 - Материально-техническое обеспечение: Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин-передачи редукторные" ДМ-ПР

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания,

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Зиомковский В. М., Троицкий И. В. ; под науч. ред. Вешкурцева В.И. ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] , 2021 - 286 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/prikladnaya-mehanika-472199>

2. Кушнаренко В., Чирков Ю., Узиков Р. Н. Лабораторный практикум по прикладной механике : Учебники и учебные пособия для вузов [Электронный ресурс] - Москва : ФЛИНТА , 2018 - 152 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=607435

3. Степыгин В. И. Прикладная механика. Рекомендации по теории и практике [Электронный ресурс] : Воронежский государственный университет инженерных технологий , 2020 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/171024>

8.2 Дополнительная литература

1. Чубенко, Елена Филипповна. Прикладная механика модуль 2. Техническая механика: 3D-модели конструкций узлов ходовой части самоходных транспортных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья : учебное-методическое пособие для студентов направлений подготовки 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и оборудования" / Е. Ф. Чубенко; Владивостокский гос. университет экономики и сервиса - Владивосток : Изд-во ВГУЭС , 2020 - 108 с.

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

2. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

3. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>

4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>

6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин- соединения с натягом"
- Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин-трение в резьбовых соединениях"
- Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин-передачи редукторные" ДМ-ПР
- Верстак слесар. с металлическим покрытием
- Водонагреватель Термекс 100 л.

Программное обеспечение:

- ABBYY Fine Reader 12 Professional Russian
- Adobe Acrobat Professional 11.0 Russian
- Adobe Design Premium CS5 5.0 Russian

10. Словарь основных терминов

Амплитуда колебаний — наибольшее смещение упругой системы от положения статического равновесия.

Амплитуда цикла напряжений — наибольшее числовое положительное значение переменной составляющей цикла напряжений, равная алгебраической полуразности максимального и минимального напряжения цикла

База испытаний — предварительно задаваемое наибольшее число циклов при испытании на усталость.

Балка — брус, работающий на изгиб.

Брус — тело, два измерения которого малы по сравнению с третьим.

Возмущающая сила — сила, действующая на упругое основание со стороны возбудителя, вызывающая вынужденные колебания системы.

Временное сопротивление (предел прочности) - максимальное напряжение (определенное без учета изменения площади поперечного сечения в процессе нагрузки) выдерживаемое материалом при растяжении.

Вынужденные колебания — движение упругой системы, происходящее под действием изменяющихся внешних сил, называемых возмущающими.

Геометрически изменяемая система — такая система, элементы которой могут перемещаться под действием внешних сил без деформации (механизм).

Геометрически неизменяемая система - такая система, изменение формы которой возможно лишь в связи с деформацией ее элементов.

Гипотеза плоских сечений (гипотеза Бернулли) – поперечные сечения стержня, плоские и нормальные к его оси до деформации, останутся плоскими и нормальными к оси и после деформации.

Главные моменты инерции сечения — моменты инерции относительно главных осей инерции сечения. Обычно, говоря о главных моментах, подразумевают осевые моменты инерции относительно главных центральных осей инерции.

Главные оси поперечного сечения — оси, относительно которых центробежный момент инерции сечения обращается в нуль.

Главные центральные оси инерции сечения – главные оси, проходящие через центр тяжести сечения.

Деформации пластические (остаточные)— деформации тела, не исчезающие после снятия внешних сил.

Деформации упругие — деформации тела, исчезающие после снятия внешних сил.

Деформация — изменение твердым телом своей первоначальной формы и размеров

под действием приложенных к нему сил.

Закон Гука — основной закон Сопротивления материалов, устанавливающий прямую зависимость между деформациями в теле и возникающими при этом напряжениями.

Закон парности касательных напряжений — составляющие касательных напряжений на двух взаимно перпендикулярных площадках, перпендикулярные общему ребру, равны по величине и противоположны по знаку, то есть либо обе направлены к ребру либо обе направлены от ребра.

Зона упрочнения — участок кривой деформирования образца, на котором материал вновь приобретает свойство оказывать сопротивление нагрузке, однако с ростом удлинения образца нагрузка возрастает значительно медленнее, чем на упругом участке.

Изгиб косой — вид изгиба, при котором плоскость действия изгибающего момента не содержит ни одной из главных центральных осей инерции поперечного сечения балки.

Изгиб плоский — вид изгиба, при котором ось балки после деформации остается плоской линией.

Изгиб поперечный — такой вид нагружения бруса, при котором из шести внутренних силовых факторов в сечении бруса отличными от нуля является изгибающий момент и поперечная сила.

Изгиб прямой — вид изгиба, при котором силовая плоскость совпадает с одной из главных плоскостей инерции поперечного сечения (в противном случае имеет место косой изгиб). При плоском прямом изгибе плоскость изгиба и силовая плоскость совпадают.

Изгиб чистый — такой вид нагружения бруса, при котором из шести внутренних силовых факторов в сечении бруса отличным от нуля является только один изгибающий момент.

Концентрация напряжений — повышение напряжений в местах изменения формы или нарушения сплошности материала.

Коэффициент динамичности — или Динамический коэффициент, показывает во сколько раз воздействие динамической нагрузки на конструкцию будет больше, чем в случае приложения равной по величине статической нагрузки.

Кручение — вид нагружения бруса, при котором из шести составляющих главного вектора и главного момента внутренних сил от нуля отличается только крутящий момент.

Массив — тело, все три измерения которого мало отличаются друг от друга.

Материал идеально упругий — материал, который полностью восстанавливает свою форму и размеры после снятия нагрузки независимо от величин нагрузок и температуры тела.

Модуль Юнга — величина, характеризующая упругие свойства материала. В случае малых деформаций, когда справедлив закон Гука, т.е. имеет место линейная зависимость между напряжениями и деформациями, модуль упругости представляет собой коэффициент пропорциональности между этими соотношениями.

Мора круги — графический способ определения напряжений на наклонных или главных площадках.

Нагрузка — внешние силы, воспринимаемые конструкциями и их деталями.

Напряжения — мера интенсивности внутренних сил, распределенных по сечениям, то есть усилия, приходящиеся на единицу площади сечения.

Оболочка — тело, одно измерение которого мало по сравнению с двумя другими.

Оси центральные — оси, проходящие через центр тяжести сечения. Относительно любых центральных осей статические моменты сечения равны нулю.

Ось бруса — геометрическое место точек центров тяжести поперечных сечений бруса, то есть сечений, нормальных к оси бруса.

Период колебаний — промежуток времени между двумя последующими максимальными отклонениями упругой системы от положения равновесия.

Пластичность — способность материала накапливать до разрушения пластические (остаточные) деформации.

Ползучесть — явление изменения во времени напряжений и деформаций в

нагруженной детали. Различают два случая ползучести - последствие и релаксацию.

Предел текучести – напряжение, при котором деформации растут без заметного увеличения нагрузки.

Предел упругости – напряжение, до которого материал не получает остаточных деформаций.

Принцип Даламбера – если движущееся тело (систему тел) в какой-то момент времени представить себе находящимся в покое, но помимо сил, производящих движение, приложить к нему силы инерции, то в таком покоящемся теле будут существовать такие же внутренние усилия, напряжения и деформации, какие имеют место во время его движения.

Прогиб балки – поступательные перемещения сечений, равные перемещениям их центров тяжести.

Прочность – способность материала воспринимать нагрузки, не разрушаясь.

Сдвиг – такой вид нагружения бруса, при котором в его поперечных сечениях из шести составляющих главного вектора и главного момента внутренних сил, от нуля отличается только поперечная (перерезывающая) сила.

Термическая усталость – разрушение, вызванное знакопеременной пластической деформацией, являющейся следствием циклических изменений температуры.

Упругость – способность материала восстанавливать первоначальные размеры и форму детали после снятия внешних нагрузок.

Усталость – процесс постепенного накопления повреждений в материале под действием переменных напряжений и деформаций, приводящий к изменению свойств, образованию трещин и разрушению.

Формула Эйлера – выражение, по которому можно вычислить критическую продольную силу при выпучивании стержня в одной из двух главных его плоскостей.

Агрегатирование — принцип создания машин, оборудования, приборов и других изделий из унифицированных стандартных агрегатов или автономных сборочных единиц, устанавливаемых в изделия в различном числе и комбинациях и обладающих полной взаимозаменяемостью по всем эксплуатационным показателям и присоединительным размерам.

Аддитивная величина – величина, разные значения которой могут быть суммированы, умножены на числовой коэффициент, разделены друг на друга, причем величина, соответствующая целому объекту, всегда равна сумме величин, соответствующих его частям, каким бы образом объект ни разбивали на части.

Баббит – специальный подшипниковый сплав на основе олова и свинца.

Бурт - выступ, высота которого равна разности радиусов двух соседних участков вала.

Вал – тело вращения, предназначенное для поддержания вращающихся на нем деталей и передачи вращающего момента.

Галтель – поверхность плавного перехода от меньшего диаметра к большему.

Вариатор – механизм, предназначенный для бесступенчатого регулирования скорости.

Вероятность безотказной работы – вероятность того, что в пределах заданной наработки не возникнет отказ изделия.

Виброустойчивость – способность конструкции работать в режиме колебаний, далеко от области резонанса.

Гидродинамическое давление – давление, возникающее в сужающемся клиновом зазоре, заполненном маслом определенной вязкости, при движении в нем со скоростью выше критической.

Деталь – изделие, выполненное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций.

Долговечность – свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна.

Жесткость – способность детали сопротивляться изменению формы или размеров под нагрузкой.

Зубья – выступы, равномерно чередующиеся со впадинами на поверхности колеса.

Износостойкость – свойство материала оказывать сопротивление изнашиванию поверхности контакта вследствие трения материала.

Класс прочности крепежных изделий – цифры, выражающие характеристику статической прочности изделий.

Комплекс – две или более сборочных единицы, не соединенные на предприятии-изготовителе сборочными операциями, но предназначенные для выполнения взаимосвязанных функций.

Коробка передач – механизм ступенчатого (дискретного) переключения скоростей передач.

Коэффициент безопасности – отношение предельных напряжений к максимальным расчетным.

Критерий – признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо.

Муфты – устройства для соединения концов валов сборочных единиц или валов со свободно установленными на них деталями.

– *глухие* – для жесткого соединения строго соосных валов (втулочная, фланцевая);

– *компенсирующие* – для компенсации несоосностей осей валов и снижения требований к их установке: жесткие (зубчатая, цепная, шарнирная) и упругие (со звездочкой, с торообразной оболочкой, втулочно-пальцевая, с конусной шайбой, с металлическими упругими элементами);

– *предохранительные* – для предохранения деталей машин от разрушения при перегрузках (кулачковая, шариковая, фрикционная, с разрушающимся элементом);

– *управляемые* – с помощью механизмов управления возможно соединение и разъединение вращающихся или неподвижных валов.

Нагрузка – общее понятие силы, момента силы, мощности, давления.

– *динамическая* – изменяющаяся во времени, которая вызывает колебания и появление переменных напряжений в изделии;

– *расчетная* – номинальная (идеальная) нагрузка с учетом влияния погрешностей изготовления и условий эксплуатации (учитываются введением коэффициентов расчетной нагрузки);

– *статическая* – постоянная или мало изменяющаяся во времени, которая не вызывает колебаний системы и приводит к постоянным напряжениям.

Надежность – свойство изделия сохранять во времени работоспособность в заданных условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Напряжения контактные – поверхностные напряжения, возникающие на поверхности контакта двух деталей под нагрузкой, если хотя бы один из размеров площадки контакта существенно мал по сравнению с другими размерами контактирующих тел (например, первоначальный контакт по линии или в точке).

Наработка – продолжительность или объем работы изделия.

Отказ – событие, заключающееся в полной или частичной утрате работоспособности.

Параметры – любые величины изделия.

Передача – механизм для сообщения энергии от двигателя к рабочему органу при согласовании их скоростей вращения.

96

– *винт – гайка* – передача, в которой резьба винта и резьба гайки разделены замкнутыми потоками шариков или роликов;

– *зубчатая* – передача вращения путем зацепления зубьев со впадинами двух и более зубчатых колес;

– *закрытая* – передача, находящаяся в герметичном корпусе;

- **коническая** – с пересекающимися осями зубчатых колес;
- **открытая** – передача, установленная открыто, без корпуса в окружающей среде;
- **ременная** – передача, состоящая, как минимум, из двух шкивов, закрепленных на валах, и ремня, охватывающего шкивы с предварительным натягом при сборке для создания силы трения между ремнем и шкивами, передающей полезную нагрузку;
- **ступень** – передача, расположенная между двумя соседними валами;
- **цилиндрическая** – с параллельными осями зубчатых колес;
- **волновая** – вращение передается за счет перемещения зоны деформации гибкого звена, которое деформируется генератором волн и зубья которого входят в зацепление с зубьями жесткого колеса;
- **планетарная** – передача, имеющая зубчатые колеса с подвижными осями, которые установлены в водиле;
- **реечная** – передача, в которой зубья шестерни зацепляются с зубьями плоской рейки;
- **червячная** – передача, в которой витки винта зацепляются с зубьями червячного колеса;
- **фрикционная** – движение от ведущего тела к ведомому передается силами трения;
- **цепная** – зубья ведущей и ведомой звездочек зацепляются со втулками или роликами приводных цепей.

Передаточное отношение – отношение угловой скорости ведущего элемента передачи к угловой скорости ведомого.

Передаточное число – отношение числа зубьев ведомого элемента передачи к числу зубьев ведущего.

Предел выносливости – максимальное напряжение, которое может выдержать образец материала при наработке заданного числа циклов.

Привод – устройство, включающее в себя двигатель и передаточный механизм.

Подпятник – опора вертикального вала, воспринимающая осевую нагрузку.

Подшипник качения – основная опора валов и вращающихся осей, в которой подвижное и неподвижное кольца разделены телами качения (шариками или роликами).

Подшипник скольжения – опора, основанная на использовании трения скольжения.

Прочность – способность детали сопротивляться разрушению под действием приложенных нагрузок.

Работоспособность – состояние изделия, при котором оно способно нормально выполнять заданные функции.

Редуктор – одна или несколько зубчатых (червячных) передач, помещенных в герметичный корпус, работающих в смазке и предназначенных для уменьшения угловой скорости и увеличения вращающего момента.

Режим жидкостного трения – состояние, при котором толщина слоя масла, воспринимающая приложенную нагрузку, полностью и надежно разделяет металлические поверхности цапфы вала и вкладыша.

Режим нагружения – характер изменения параметров (нагрузки, скорости) циклов, действующих на деталь в течение заданного ресурса.

Резьба – образование на поверхности детали выступов и впадин, идущих по винтовой линии.

- **метрическая** – треугольная с углом профиля 60^0 и параметрами, выраженными в миллиметрах;

- **трапецидальная** – с симметричным трапецидальным профилем, угол профиля 30^0 ;

- **упорная** – с несимметричным трапецидальным профилем, углы профиля сторон 30^0 и 3^0 .

Ряды предпочтительных чисел – ряды чисел геометрической прогрессии со

знаменателем $\varphi = 10^{1/n}$.

Самоторможение – сохранение затянутого положения гайки так, что для ее отвинчивания следует приложить внешний момент.

Сборочная единица (узел) – изделие, детали которого подлежат соединению между собой сборочными операциями на предприятии-изготовителе.

Сила в зубчатых и червячных передачах:

– *нормальная* – сила, направленная по линии зацепления нормально к поверхности контакта зубьев;

– *окружная* – сила, направленная по касательной к делительным окружностям; основная, полезная сила;

– *осевая* – сила, направленная параллельно оси зубчатого колеса;

– *радиальная* – сила, направленная по линии центров (радиусам) зубчатых колес.

Соединение – образование неподвижной связи двух или более деталей при помощи сборочных операций:

– *заклепочное* – соединение, образованное пластическим деформированием стержня детали (заклепки), свободно установленного в отверстия соединяемых деталей;

– *клеевое* – соединение деталей неметаллическим веществом (клеем), образующим между ними тонкую прослойку, посредством поверхностного схватывания и межмолекулярных связей в клеящем слое;

– *резьбовое* – соединение винта (стержень с наружной резьбой) и гайки (отверстие с внутренней резьбой);

– *с гарантированным натягом* – фрикционное соединение, передающее рабочие нагрузки за счет сил трения между сопряженными поверхностями;

– *сварное* – соединение деталей при помощи сварки;

– *нахлесточное* – боковые поверхности деталей частично перекрывают друг друга и свариваются по сторонам перекрытия;

– *стыковое* – соединяемые детали являются продолжением друг друга и свариваются по торцам;

– *тавровое* – торец одной детали приварен к боковой поверхности другой детали под углом (чаще всего 90^0);

– *угловое* – детали установлены под углом друг к другу и приварены по кромкам;

– *фрикционно-винтовое (клеммовое)* – соединение, в котором необходимая сила трения создается затяжкой винтов;

99

– *шлицевое* – соединение вала, имеющего выступы (зубья), входящие во впадины (шлицы) ступицы;

– *шпоночное* – соединение для передачи вращающего момента при помощи шпонки (стальной брусок), устанавливаемой в пазы вала и ступицы.

Срок службы – календарная продолжительность (наработка и время простоев) эксплуатации изделия от начала до перехода в предельное состояние (обычно в годах).

Ступица – утолщенная часть любого колеса, при помощи которой оно соединяется с валом или осью.

Теплостойкость – способность изделия работать в пределах заданных температур в течение заданного срока службы.

Угол подъема винтовой линии – арктангенс отношения хода винта к длине окружности по среднему диаметру резьбы.

Усталость – процесс накопления повреждений.

Цапфы – опорные части валов и осей.

Цикл изменения напряжения – характер единичного колебания напряжения, после которого колебания периодически повторяются:

– *асимметричный* – максимальные и минимальные напряжения не равны по модулю

и не равны нулю;

– **коэффициент асимметрии** – отношение минимальных напряжений к максимальным, взятых со знаками;

– **отнулевой** – минимальные напряжения равны нулю;

– **симметричный** – максимальные напряжения равны по модулю, но противоположны по знаку.

Червяк – винт с трапецеидальной или близкой к ней резьбой.

Ход винта – расстояние, на которое переместится винт за один оборот при неподвижной гайке.

Шаг – расстояние между одноименными боковыми сторонами двух соседних профилей, измеренное вдоль оси.

Шейки – промежуточные цапфы (например, у коленчатых валов).

Шипы – концевые цапфы.