МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО	**УТВЕРЖДАЮ**
Заведующий кафедрой	Декан факультета
_____ /Павлов П.И./	_____ /Трушкин В.А./
«_____» _____20 г..	«_____» _____20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	**ДЕТАЛИ МАШИН И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ**
Направление подготовки	**110800.62 Агроинженерия**
Профиль подготовки	**Технологическое оборудование для хранения переработки сельскохозяйственной продукции**
Квалификация (степень) выпускника	**Бакалавр**
Нормативный срок обучения	**4 года**
Форма обучения	**Очная**

	Количество часов								
	в т.ч. по семестрам	*в т.ч. по семестрам*							
		1	2	3	4	5	6	7	*8*
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	4					2	2		
Общее количество часов	144					72	72		
Аудиторная работа – всего, в т.ч.:	102					54	48		
лекции	34					18	16		
лабораторные	34					18	16		
практические	34					18	16		
Самостоятельная работа	42					18	24		
Количество рубежных контролей	6					3	3		
Форма итогового контроля	х					Зач	Экз		
Курсовой проект	х					-	+		

Разработчик: доцент, Салихов А.Н.

Саратов 2013

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Детали машин и подъемно-транспортные машины» является формирование у студентов навыков выполнения расчетов и конструирования деталей и узлов машин на примере приводов подъемно-транспортирующих машин, необходимых для последующего изучения специальных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 110800.62 АГРОИНЖЕНЕРИЯ дисциплина «Детали машин и подъемно-транспортные машины» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении среднего (полного) общего или среднего профессионального образования. Исходными требованиями служат знания, полученные в ходе изучения курсов: математика, физика, теоретическая механика, теория механизмов и машин, сопротивление материалов, технология конструкционных материалов и материаловедение, метрология, стандартизация и квалиметрия, инженерная графика.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: причины разрушения деталей машин, виды отказов; критерии работоспособности и основные теории расчета деталей, узлов и механизмов привода машин; типовые конструкции наиболее распространенных деталей машин, приводов машин, их элементов и вспомогательных устройств; конструкцию и принцип работы подъемно-транспортирующих машин.

Уметь: выполнять прочностные расчеты деталей, узлов и механизмов машин, пользуясь справочной литературой, ГОСТами и другой нормативной документацией; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; самостоятельно модернизировать узлы и механизмы машин с учетом требований надежности, ремонтопригодности, технологичности, унификации, стандартизации, промышленной эстетики, охраны труда и экологии; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины «Детали машин и подъемно-транспортные машины»

Дисциплина «Детали машин и подъемно-транспортные машины» направлена на формирование у студентов профессиональной компетенции: «Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования».

В результате освоения дисциплины студент должен:

— *знать:* причины разрушения деталей машин, виды отказов; критерии работоспособности и основные теории расчета деталей, узлов и механизмов привода машин; типовые конструкции наиболее распространенных деталей машин, приводов машин, их элементов и вспомогательных устройств; конструкцию и принцип работы подъемно-транспортирующих машин.

— *уметь:* выполнять прочностные и точностные расчеты деталей, узлов и механизмов машин, пользуясь справочной литературой, ГОСТами и другой нормативной документацией; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; самостоятельно модернизировать узлы и механизмы машин с учетом требований надежности, ремонтопригодности, технологичности, унификации, стандартизации, промышленной эстетики, охраны труда и экологии; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД.

— *владеть:* основными современными методами конструирования машин.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из них аудиторная работа – 102 ч., самостоятельная работа – 42 ч.

Таблица 1

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	**Тема занятия.** Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма	max балл
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
	5 семестр								
1.	**Основные задачи курса «Детали машин».** Основные понятия и определения. Требования к машинам. Основы проектирования деталей и узлов машин. Основные критерии работоспособности деталей машин. Выбор допускаемых напряжений.	1	Л	В	2	1		КЛ	
2.	**Выбор допускаемых напряжений.** Выбор и расчет допускаемых напряжений, определение работоспособности деталей	1	ПЗ	Т	2		ТК ВК	УО ПО	0,5 4
3.	**Резьбовые соединения.** Определение моментов трения в резьбе и на опорной поверхности.	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	**Соединения машин. Резьбовые соединения.** Общие сведения. Резьбовые соединения. Теория работы и расчет резьбовых соединений.	3	Л	В	2	2		КЛ	
5.	**Сварные соединения.** Расчет сварных соединений. Определение контроля качества сварного шва	3	ПЗ	Т	2		ТК	ПО	1
6.	**Клеммовые соединения.** Исследование клеммовых соединений	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	0,5
7	**Неразъемные соединения.** Общие сведения. Классификация. Расчет сварных соединений. Заклепочные соединения. Соединения с гарантированным натягом.	5	Л	Т	2	2		КЛ	
8	**Соединения.** Расчет соединений с гарантированным натягом. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.	5	ПЗ	Т	2		ТК	ПО	1
9	**Соединения.** Расчет резьбовых соединений.	6	ПЗ	Т	2		ТК **РК** **ТР**	ПО ПО Р	1 4 2
10.	**Передачи** Общие сведения. Классификация. Изготовление зубчатых колес. Геометрия зубчатых колес.	7	Л	В	2	1		КЛ	
11	Определение кинематических параметров привода	7	**ПЗ**	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	1
12	Определение геометрических параметров зубчатых колес	8	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	0,5
13	**Зубчатые цилиндрические передачи** Косозубые зубчатые передачи. Расчет на прочность зубьев эвольвентных передач.	9	Л	В	2	1		КЛ	
14	Изучение цилиндрического зубчатого редуктора	9	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	1
15.	Разборка, сборка и регулировка червячного редуктора	10	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	1
16.	**Червячные передачи** Общие сведения. Материалы и конструкции червяков и червячных колес. Расчет на прочность червячных цилиндрических передач. Тепловой расчет червячных передач	11	Л	В	2	1		КЛ	
17.	**Конические передачи** Определение конструктивных и кинематических параметров конических передач.	11	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	0,5
18	**Вариаторы** Общие сведения. Устройство и расчет цепных вариаторов.	12	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	0,5
19.	**Передачи гибкой связью** Общие сведения. Кинематический и силовой расчеты. Материалы, конструкции и расчет шкивов. Устройство и расчет цепных передач	13	Л	Т	2	2		КЛ	
20	**Цепные передачи.** Определение конструктивных и кинематических параметров цепных передач.	13	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	0,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	**Механические передачи.** Подбор механизма привода сельскохозяйственного назначения. Определение условий работы	14	ПЗ	ДИ	2		ТК РК ТР	ПО ПО Р	1 6 3
22.	**Оси и валы. Подшипники** Назначение, конструкции и материалы. Расчеты на статическую прочность. Расчет и выбор подшипников качения.	15	Л	В	2	2		КЛ	
23.	**Оси и валы** Расчёт осей и валов на статическую прочность.	15	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	1
24	**Подшипники скольжения** Расчет подшипников скольжения.	16	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	0,5
25	**Уплотнения. Корпусные детали. Муфты.** Конструкции подшипниковых узлов. Уплотнительные устройства. Смазочные материалы. Муфты. Общие сведения. Назначение и конструкции. Расчет муфт.	17	Л	В	2	2		КЛ	
26	**Подшипники качения** Расчёт подшипников на долговечность.	17	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	1
27	**Пружины** Исследование цилиндрических пружин.	18	ЛЗ	Т	2		ТК РК ТР	УО ПО Р	0,5 3 2
28.	Выходной контроль					4	Вых К	З	16
29	**Итого:**	18			54	18			54
	6 семестр								
30	**Грузоподъемные машины.** Общие сведения, классификация, режимы работы и эксплуатации. Грузозахватные устройства. Физико-механические свойства грузов. Основные технико-экономические показатели работы.	1	Л	В	2	1		КЛ	
31	**Тяговые элементы подъемно-транспортных машин** Ознакомление с конструкцией, методикой расчета и выбором тяговых элементов, применяемых в транспортирующих и грузоподъемных машинах	1	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	0,5
32	**Грузоподъемные машины.** Расчет производительности и режимов работы и эксплуатации	2	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК** **ВК**	**ПО** **ПО**	0,5 3
33	**Механизм подъема.** Тяговые органы. Расчет узлов и деталей механизма подъема. Общие сведения, назначение и конструкции тормозов.	3	Л	В	2	2		КЛ	
34	**Механизм подъема.** Определение конструктивных и кинематических параметров механизма подъема	3	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	0,5
35	**Механизм подъема.** Определение коэффициента полезного действия полиспаста.	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	0,5
36	**Механизм передвижения. Механизм поворота и фундамент.** Общие сведения, назначение и конструк-	5	Л	В	2	2		КЛ	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ции механизмов передвижения, поворота. Расчет механизмов передвижения, поворота. Металлоконструкция. Фундаменты.								
37	**Механизм передвижения. Механизм поворота.** Определение конструктивных и кинематических параметров механизмов поворота и передвижения.	5	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	0,5
38	**Тормозные устройства.** Изучение конструкции тормозных устройств механизмов подъема.	6	ЛЗ	Т	2		ТК РК	УО ПО	0,5 5
39	**Машины непрерывного действия.** Общие сведения, устройство и классификация. Конвейеры с тяговым органом. Теория работы и расчет ленточного конвейера.	7	Л	В	2	1		КЛ	
40	**Ленточный конвейер.** Расчет ленточного конвейера.	7	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	0,5
41	**Ленточный конвейер.** Определение производительности ленточного конвейера.	8	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	0,5
42	**Конвейеры с тяговым органом.** Устройство и принцип работы скребковых конвейеров. Расчет скребкового конвейера. Устройство и принцип работы ковшевых элеваторов. Расчет ковшевого элеватора.	9	Л	ПК	2	1		КЛ	
43	**Конвейеры с тяговым органом.** Определение производительности цепного скребкового конвейера.	9	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	0,5
44	**Конвейеры с тяговым органом.** Определение производительности ковшевого элеватора.	10	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	0,5
45	**Конвейеры без тягового органа.** Устройство и принцип работы винтовых конвейеров. Расчет винтового конвейера. Устройство, принцип работы и назначение пневматического транспорта. Расчет пневмотранспортных установок. Бункера и самотечный транспорт.	11	Л	Т	2	1		КЛ	
46	**Конвейеры без тягового органа.** Расчёт пневмотранспортных установок.	11	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	0,5
47	**Конвейеры без тягового органа.** Определение производительности винтового конвейера.	12	ЛЗ	Т	2		ТК РК	УО ПО	0,5 5
48	**Погрузчики.** Общие сведения о погрузчиках, устройство, назначение и расчет.	13	Л	В	2	2		КЛ	
49	**Средства малой механизации.** Расчет прицепов.	13	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	0,5
50	**Средства малой механизации.** Изучение конструкции лебедки	14	ЛЗ	Т	2		ТК	УО	0,5
51	**Транспортные средства и средства малой механизации.** Общие сведения о средствах малой механизации. Транспортные средства, устрой-	15	Л	В	2	2		КЛ	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ства, назначение и расчет.								
52.	**Погрузчики и средства малой механизации.** Расчет погрузчиков.	15	ПЗ	**Т**	**2**		**ТК**	**ПО**	0,5
53	**Погрузчики и средства малой механизации.** Определение сопротивления движению транспортных средств (прицепов, тележек и т.д.).	16	ЛЗ	Т	2		ТК РК ТР	УО ПО Р	0,5 5 6
54.	Курсовая работа «Проектирование механизма привода подъемно-транспортирующих машин сельскохозяйственного назначения».					10		ЗП	16
55	Выходной контроль					2	Вых К	Э	**16**
Итого:					48	24			48
Всего:					102	42			102

Примечание:
Условные обозначения:
Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие, С – семинарское занятие.
Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, ПК – лекция-пресс-конференция (занятие пресс-конференция), Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование, ДИ – деловая игра.
Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.
Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, КЛ – конспект лекции, Р – реферат, ЗР – защита курсовой работы, ЗП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, лабораторные работы профессиональной направленности, моделирование.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием активных и интерактивных методов обучения, в целом по дисциплине составляет 25 % аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для проведения входного контроля

Вопросы входного контроля

1. Приведите формулу для определения площади круга.
2. Приведите формулу для определения площади треугольника.
3. Приведите формулу для определения длины окружности.
4. Приведите формулу для определения периметра прямоугольника.
5. Что такое коэффициент полезного действия?

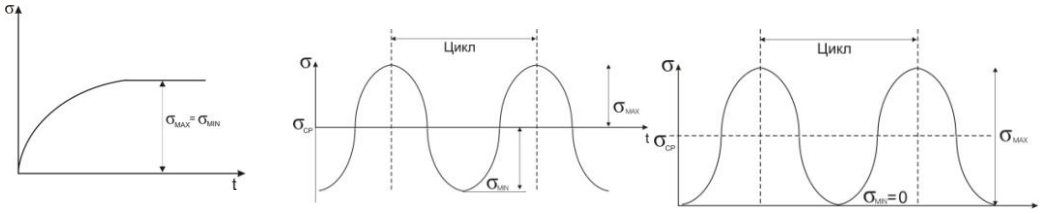
6. Перечислите виды заготовок деталей.
7. Какие виды термообработки вы знаете?
8. Какие виды деформаций вы знаете?
9. Расшифруйте марку материала Ст3; сталь 45; СЧ 15, 30ХГС.
10. Приведите формулу для определения момента изгиба.
11. Приведите формулу для определения давления.
12. Приведите формулу для определения силы трения.
13. Приведите формулу для определения работы.
14. Что такое мощность?
15. Перечислить основные механические свойства материалов.
16. Приведите пример хрупкого материала.
17. Приведите пример пластичного материала.
18. Приведите формулу Пифагора.
19. Как связаны сила и крутящий момент?
20. Как связаны линейная и угловая скорости?
21. Как связаны угловая скорость и частота вращения?
22. Как связаны мощность и крутящий момент?
23. Приведите основное уравнение прочности.
24. Что такое твердость материала.

Вопросы рубежного контроля №1

Вопросы рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Назовите основные факторы, влияющие на усталостную прочность детали.
2. Какие вопросы необходимо решать при конструировании детали?
3. По каким предельным напряжениям ведется определение (расчет) допускаемых напряжений при статических и переменных нагрузках.
4. Для каких материалов и условий нагружения детали используют предел прочности (σ_B, σ_T), при определении допускаемого напряжения?
5. Покажите на графике и дайте физическое определение предела текучести (σ_T).
6. Перечислите основные критерии работоспособности детали.
7. Дайте определение предела выносливости материала детали.
8. Поясните роль конструктора, технолога и эксплуатационника в процессе создания машин.
9. Назовите порядок (этапы) проектирования машин.
10. Напишите выражение для проверочного расчета детали, работающей по напряжениям: разрыва, изгиба, среза, кручения.
11. Назовите и поясните параметры в выражении: $S = S_1 \cdot S_2 \cdot S_3$
12. Дайте определение износостойкости детали.

13. Дайте определение циклов изменения напряжений приведенных на графиках:



14. Для каких условий нагружения детали используется предел усталости (σ_{-1}) при определении допускаемого напряжения.

15. Назовите основные факторы, от которых зависит прочность детали.

16. Изобразите графики изменения напряжений по пульсирующему, симметричному и несимметричному циклам.

17. Изобразите на графике и дайте физическое определение предела прочности и текучести.

18. Поясните, какие три основные задачи решают при конструировании детали.

19. Назовите основные критерии работоспособности детали.

20. Для каких материалов и условий нагружения используют предел текучести, при определении допускаемого напряжения?

21. Назовите параметры в выражении: $[\sigma] = \dfrac{\sigma_{-1} \cdot k_d \cdot k_v}{k_\sigma \cdot [S]}$

22. Напишите основные уравнения прочности для деталей работающих по напряжениям: среза, разрыва, изгиба, кручения.

23. Перечислите основные этапы процесса создания машин.

24. Дайте определение цикла напряжений, амплитуды и среднего напряжения цикла. Покажите их на графике цикла в общем случае.

25. Назовите основные факторы, от которых зависит прочность детали.

26. Перечислите основные тенденции в современном машиностроении.

27. Дайте определение допускаемого напряжения.

28. Назовите и поясните параметры в выражении:

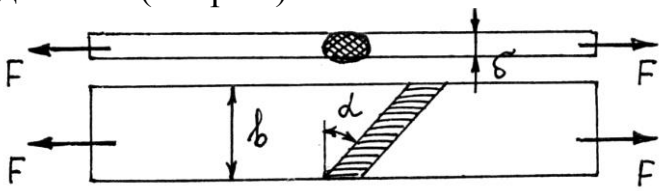
$$\tau' = \frac{F}{1{,}4kl} + \frac{6M}{1{,}4kl^2} \le [\tau'_c]$$

29. Перечислите достоинства сварных соединений.

30. Изобразите соединение, для которого имеет место выражение:

$$\tau'_{c\,max} = \frac{M\rho_{max}}{I_p} \le [\tau'_c]$$

31. Напишите выражение для определения усилия, которое способно передать сварное соединение (см. рис.)



32. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении (шпоночное соединение):

$$\tau_c = \frac{2T}{dl_p b} \le [\tau_c]$$

33. Определите удельное давление на посадочной поверхности, если в соединении существует натяг N= 15 мкмм, d= 60 мм, C_1=0.7, C_2=2.4, $E_1 = E_2 = 2.0 \times 10^5$ *МПа*

34. Изобразите резьбовое соединение, для которого имеет место выражение:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4F}{\pi i [\tau_c]}}$$

35. Поясните параметры в выражении и назовите их размерность:

$$T = T_p + T_f = 0{,}5 F_a d_2 \left[\frac{d_{cp}}{d_2} f + tg(\psi + \varphi) \right]$$

36. Назовите достоинства и недостатки соединений с гарантированным натягом.

37. Исходя из прочности сопрягаемых деталей определить максимальный крутящий момент, который может передать соединение с гарантированным натягом, если посадочный диаметр d = 60 мм, внутренний диаметр охватываемой детали d_1 = 40 мм, наружный диаметр охватывающей детали d_2 = 90 мм, длина посадочной поверхности l = 60 мм, коэффициент трения f = 0,08. Допускаемые напряжения растяжения деталей $[\sigma_p] = 160$ *МПа* .

38. Перечислите недостатки шпоночных соединений.

39. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$d_1 = \sqrt{\frac{1{,}3 \cdot 4 \cdot k \cdot F}{\pi f [\sigma_P]}}$$

40. Напишите выражения для определения коэффициентов C_1 и C_2 в соединении с гарантированным натягом.

41. Определите величину необходимых удельных давлений в соединении втулки со ступицей с гарантированным натягом, если диаметр посадочного места ступицы *d=125мм*, длина посадочного места *L=60мм*, коэффициент трения *f=0,2*, осевое усилие *F=1500Н*.

42. Перечислите способы изготовления резьбы.

43. Укажите, что относится к недостаткам сварных конструкций?

44. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$\sigma_P = \frac{4F_P}{\pi \cdot d_1^2} \le [\sigma_P]$$

45. Напишите выражение для определения давления на посадочной поверхности в соединении с гарантированным натягом..

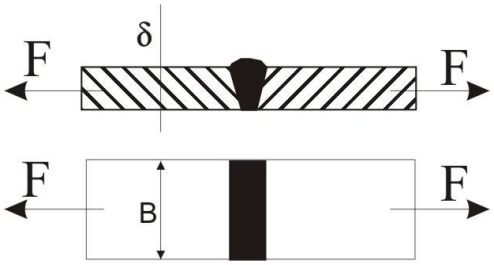
46. Назовите параметры и укажите их размерность в выражениях:

$$\sigma_{экв} = \frac{2p}{1-\left(\frac{d}{d_2}\right)^2} \le [\sigma_p]; \sigma'_{экв} = \frac{2p}{1-\left(\frac{d_1}{d}\right)^2} \le [\sigma_p]$$

47. Дайте классификацию стыковых сварных швов по форме подготовленных кромок.

48. Приведите классификацию шпонок по форме. Изобразите их.

49. Определите напряжение в стыковом шве, если *F=24кН*, *B=110мм*, δ=5мм.



50. Изобразите тавровое сварное соединение стыковыми и угловыми швами.

51. Назовите, разновидности цилиндрических соединений с натягом по способу сборки.

52. Расшифруйте параметры в выражении:

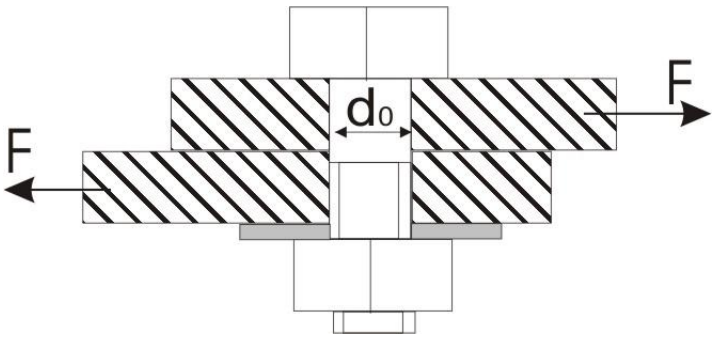
$$\tau_c = \frac{F}{\pi d_1 n K_П p} \le [\tau_c]$$

53. Дайте классификацию угловых швов по форме поперечного сечения.

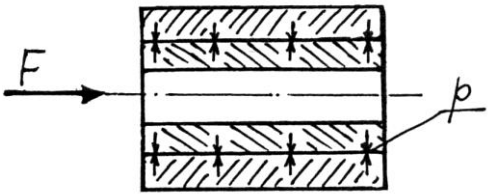
54. Напишите выражение для расчета болта, нагруженного осевой силой, с учетом скручивания при затяжке.

55. Напишите условие, определяющее самоторможение резьбы.

56. Определить предельную величину силы *F*, если d_0*=12мм*, материал болта Ст 3, $[\sigma_T] = 240 МПа$, коэффициент запаса прочности *[s]=2*, $[\tau_c] = (0{,}6...0{,}7)[\sigma_P]$



57. Напишите выражение для осевого усилия, воспринимаемого соединением:



58. Перечислите достоинства и недостатки сварных соединений.

59. Поясните, почему в винтовых домкратах применяется упорный профиль резьбы?

60. Расшифруйте параметры в выражении:

$$\tau'_c = \frac{F}{bl} \le [\tau'_c]$$

61. Расшифруйте параметры в выражении:

$$N_\partial = N_p + 1{,}2\left(R_{z_1} + R_{z_2}\right)$$

62. Перечислите недостатки резьбовых соединений.

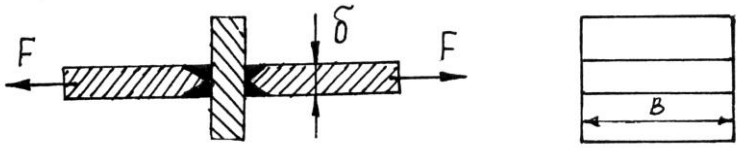
63. Изобразите сварное соединение встык с двумя накладками.

64. Изобразите прорезные сварные швы.

65. Расшифруйте параметры в выражении:

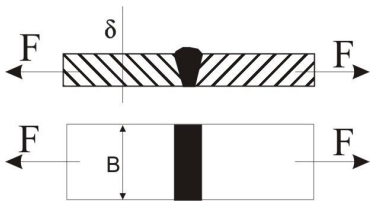
$$\eta = \frac{tg\psi}{tg(\psi + \varphi)}$$

66. Напишите выражение для нагрузки, передаваемой соединением:



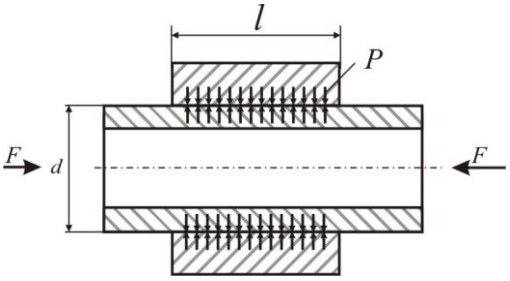
67. Поясните за счет каких сил воспринимается нагрузка в соединении с гарантированным натягом..

68. Приведите уравнение прочности для сварного соединения изображенного на рисунке:

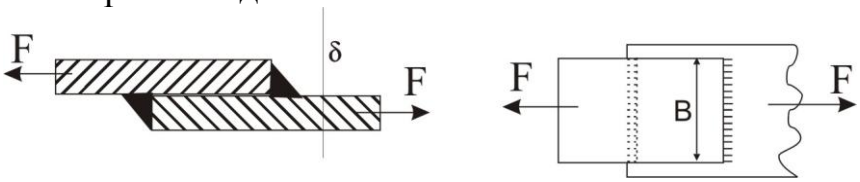


69. Дайте определение напряженных и ненапряженных резьбовых соединений.

70. Определите усилие выпрессовки, если *d=60мм, L=100мм, f=0.08, p=20МПа*.

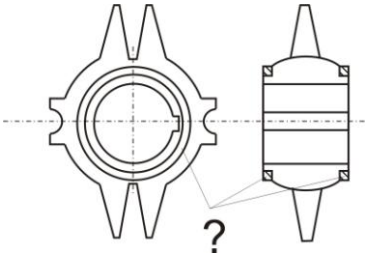


71. Напишите выражение для определения величины усилия, которое может передавать сварное соединение:

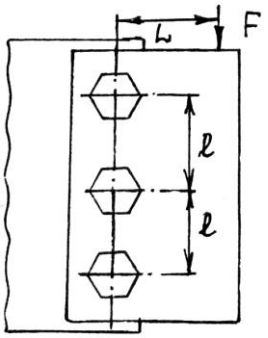


72. Какие средства против самоотвинчивания резьбовых соединений вы знаете?

73. Назовите вид соединения, показанный на рисунке, укажите назначение деталей (?) в соединении.



74. Определить диаметр болтов в соединении, если сила F=12000Н, допускаемые напряжения $\lfloor \sigma_p \rfloor$=90 МПа. Болты поставлены с зазором f=0,2; L=0,8; l=0,5.

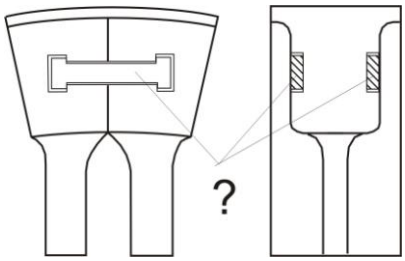


75. Дайте определение шага резьбы.

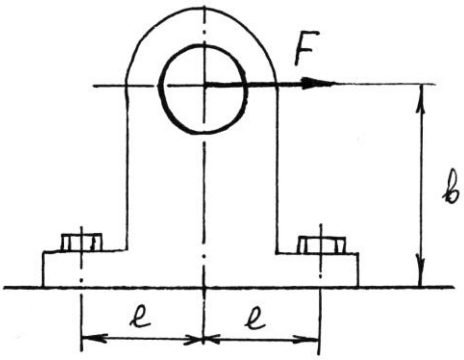
76. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$T_P = \frac{F_a}{2} d_2 tg(\psi + \varphi')$$

77. Назовите вид соединения, показанный на рисунке, укажите назначение деталей (?) в соединении.



78. Определите диаметр болтов для крепления кронштейна, если *F=10000Н*, l=100мм, b=160мм. Допускаемые напряжения $[\sigma_p] = 160 МПа$, число болтов z=4, f=0,2.



79. Назовите параметры и укажите размерности в выражении:

$$\sigma_Э = \frac{4F}{\pi \cdot d_1^2} \sqrt{1 + 12\left[\frac{d_2}{d_1} \cdot tg(\varphi + \psi)\right]^2}$$

80. Дайте классификацию шпонок по форме.

81. Изобразите соединение с гарантированным натягом.

82. Дайте определение угловых швов по форме поперечного сечения:

83. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$\sigma_{\max} = \sigma_P + \sigma_u = \frac{4F_P}{\pi \cdot d_1^2}\left(1 + 8\frac{\chi}{d_1}\right) \le [\sigma_p]$$

84. Определите максимально допустимое давление на посадочной поверхности в соединении с гарантированным натягом, исходя из прочности деталей. Диаметр посадочной поверхности d=50 мм, внутренний диаметр охватываемой детали d_1 = 30 мм, наружный диаметр охватывающей детали d_2 = 80 мм. Допускаемые напряжения материала деталей $[\sigma_P] = 160 МПа$.

85. Назовите преимущества шпоночных соединений.

86. Дайте определение угловых швов по расположению относительно действующего усилия.

87. Изобразите болтовое соединение, для которого имеет место выражение:

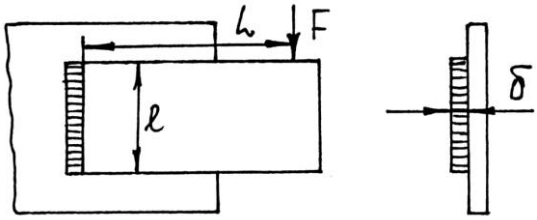
$$d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 1{,}3F}{\pi f [\sigma_P]}}$$

88. Расшифруйте параметры в выражении:

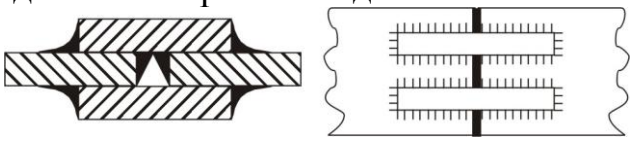
$$\ell_ф = 0{,}5[F/(0{,}7K[\tau'_c]) - 2b]$$

89. Определите величину коэффициента трения на посадочной поверхности обода и ступицы, если крутящий момент передаваемый соединением $T=9*10^5 Нм$, удельное давление на посадочной поверхности $p=20Н/мм^2$, $d=300мм$, $L=40мм$.

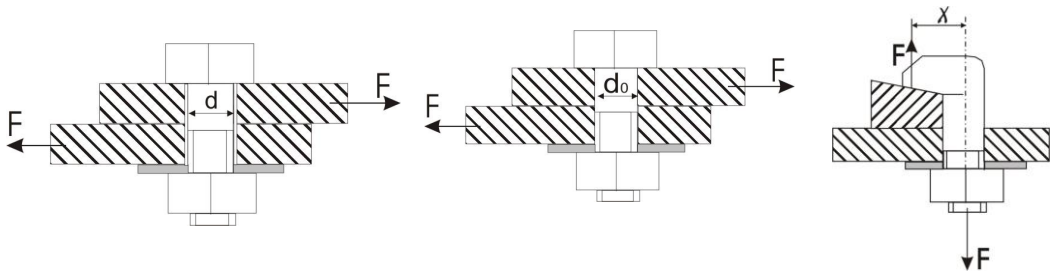
90. Напишите уравнение прочности для соединения, изображенного на рисунке:



91. Дайте определение сварного соединения показанного на рисунке:

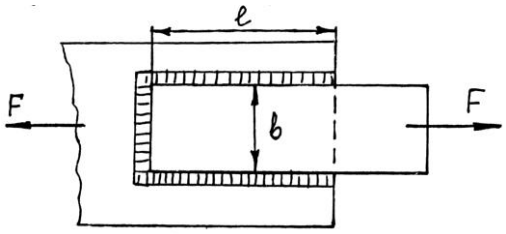


92. Какое из болтовых соединений является напряженным?



93. Покажите на схеме основные геометрические параметры резьбы.

94. В сварном соединении полосы шириной *B=60мм* с косынкой величина нахлестки составляет *L=35мм*. Определите минимальную толщину полосы, если *F=10кН*, $[\tau_{cp}] = 65 МПа$.



95. Назовите и поясните параметры в выражении:

$$\tau_c^{/} = \frac{F}{1{,}4\delta в} \le [\tau_C^{/}]$$

96. Для каких целей при соединении деталей внахлест применяют косые сварные швы?

97. Изобразите профили резьб, применяемых в машиностроении.

98. Определите диаметр посадочной поверхности вала ступицы, если усилие запрессовки *F=30000Н*, удельное давление на посадочной поверхности *p=15МПа*, длина посадочного места *L=100мм*, коэффициент трения *f=0,1*, .

99. Дайте определение предела текучести пластичного материала.

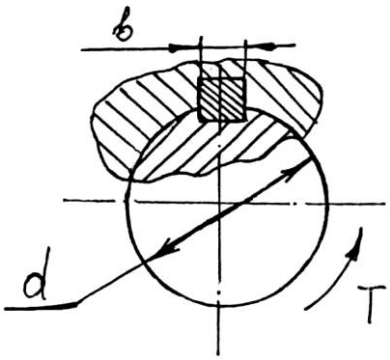
100. Изобразите отбортованное сварное соединение.

101. Напишите выражение для определения диаметра болта в ненапряженном болтовом соединении, нагруженном осевой растягивающей силой.

102. Расшифруйте параметры в выражении:

$$T = f\pi\ell p\frac{d^2}{2}$$

103. Проверьте прочность шпонки на срез в шпоночном соединении передающем крутящий момент *T=10(Нм)*, если диаметр вала *d=26мм*, ширина шпонки *b=8 мм*, рабочая длина шпонки *l=30 мм*. Допускаемые напряжения среза $[\tau_c] = 70 МПа$

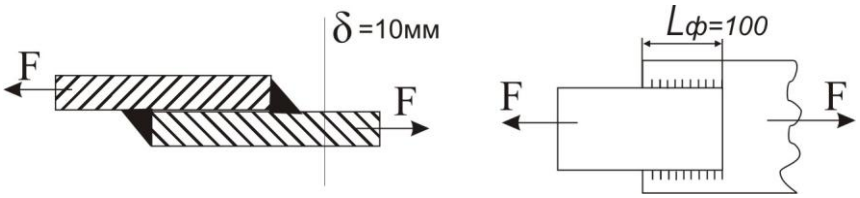


104. Перечислите преимущества резьбовых соединений.

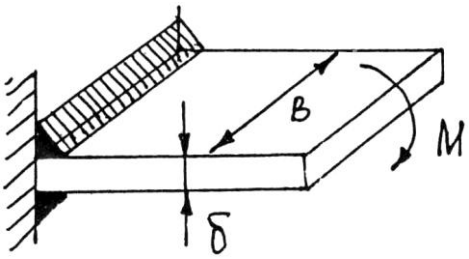
105. Изобразите схему и поставьте необходимые обозначения к расчету стыкового сварного шва.

106. Напишите выражение для определения диаметра болта, поставленного с зазором в соединении с поперечной нагрузкой.

107. Определите величину *F*, если материал деталей Ст3, $[\sigma_p] = 160 МПа$, допускаемое напряжение среза для сварного шва $[\tau_{ср}] = 0{,}8[\sigma_p]$



108. Напишите уравнение прочности для сварного соединения, изображенного на рисунке:



109. Почему при напряженном резьбовом соединении расчетное усилие принимают равным *1,3F, а не F*?

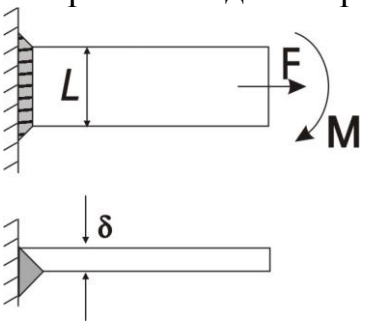
110. Для чего служат шпонки? Дайте определение напряженного и ненапряженного шпоночного соединения.

111. Определите, какую по величине знакопеременную нагрузку может выдержать сварное соединение внахлестку комбинированным швом, если длина шва *L=200мм*, катет шва *k=6мм*, □□=0,33, допускаемое напряжение на срез для шва при статической нагрузке $[\tau_{ср}] = 96 МПа$

112. Назовите основные типы неподвижных соединений.

113. Поясните, какими способами можно уменьшить диаметр болта поставленного с зазором в соединении с поперечной нагрузкой.

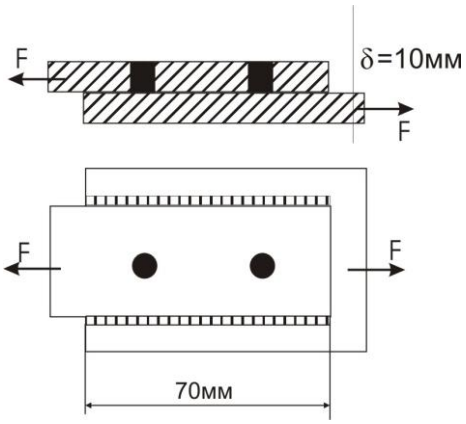
114. Напишите уравнение прочности для сварного соединения:



115. Почему треугольные резьбы применяют для крепежных изделий?

116. Назовите параметры, входящие в выражение: $p = \dfrac{2T}{\left(f\pi d^2 l\right)} \le [p]$

117. Определите диаметр сварных пробок, если *F=100кН*, допускаемое напряжение угловых швов и пробок на срез $[\tau_{ср}] = 75 МПа$



118. Дайте характеристику подвижных и неподвижных шпоночных и шлицевых соединений.

119. Изобразите схему распределения нагрузки по виткам резьбы.

120. Напишите выражение для расчета на прочность клеевого соединения.

121. Поясните почему для ходовых винтов применяют прямоугольный профиль резьбы.

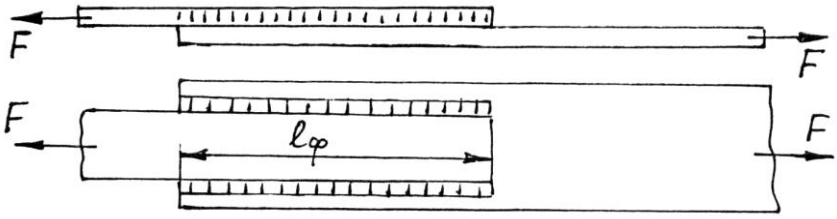
122. Расшифруйте параметры в выражении и укажите область его применения:

$$\tau'_c = \frac{F}{1{,}4k\left[\ell_1 + \ell_ф\right]} \le \left[\tau'_c\right]$$

123. Определите величину натяга в соединении ступицы с валом, если удельное давление на посадочной поверхности $p=10 Н/мм^2$, $d=50 мм$, $C_1=0{,}7$; $C_2=2{,}4$; $E_1=E_2=2*10^5 Н/мм^2$.

124. Перечислите недостатки клеевых соединений.

125. Напишите выражение для определения усилия, передаваемое сварным соединениям (см. рис.)



126. Какие основные профили резьб вы знаете?

127. Изобразите соединение ступицы с валом посредством стяжных колец.

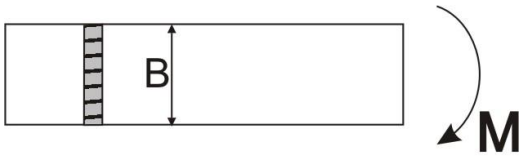
128. Укажите область применения разъемных и неразъемных соединений.

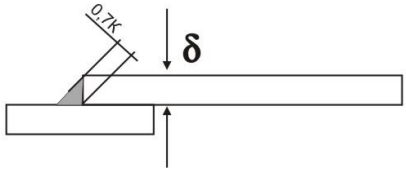
129. По какому диаметру производят расчет на прочность болтовых соединений?

130. Изобразите сварное соединение внахлест лобовыми швами и покажите эпюру распределения напряжений в лобовых швах.

131. Назовите достоинства и недостатки штифтовых соединений.

132. Определите предельную величину момента, действующего в плоскости стыка, если $B=80мм$, $\delta = 5мм$, $[\tau_{ср}] = 80МПа$





133. Какое соединение называют разъемным и какое неразъемным?

134. Изобразите шпоночное соединение и поставьте основные параметры.

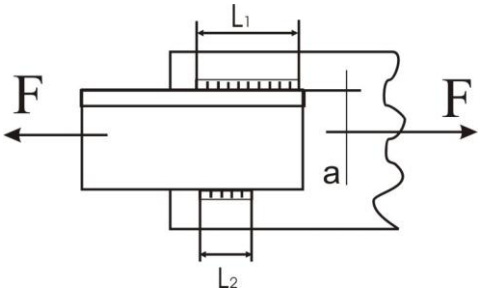
135. Напишите уравнение прочности для стыкового сварного шва.

136. Как различают резьбы по назначению?

137. Назовите параметры в выражении и вставьте недостающий параметр:

$$p = \frac{N_P \cdot 10^{-3}}{?\cdot\left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2}\right)}$$

138. В соединении уголка №10 с косынкой по условиям прочности требуются швы общей длиной $L_1+L_2=200мм$. Определите L_1 и L_2 ,если $a=27мм$.



139. Приведите классификацию резьб по форме основной поверхности и по числу заходов.

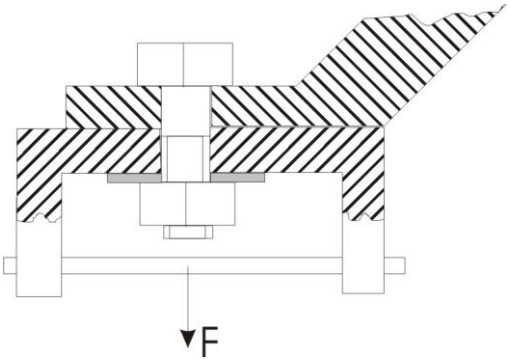
140. Напишите выражение для определения суммарной длины комбинированного шва сварного соединения.

141. Поясните, почему при прочих равных условиях метрические резьбы обладают большим самоторможением, чем дюймовые?

142. Назовите параметры, входящие в выражение:

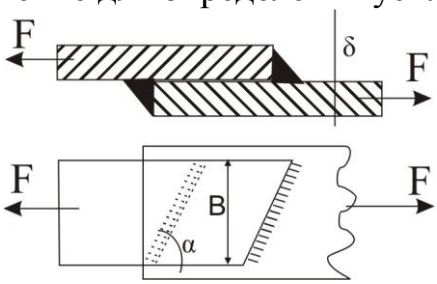
$$N_p = pd\left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2}\right)$$

143. Рассчитайте диаметр винта, если $F=38кН$, $[\sigma_p]=120МПа$



144. Назовите преимущества клеевых соединений.

145. Напишите выражение для определения усилия в соединении:



146. Назовите параметры в выражении:

$$\sigma_{см} = \frac{4F}{\pi\left(d^2 - d_1^2\right)n} \le \left[\sigma_{см}\right]$$

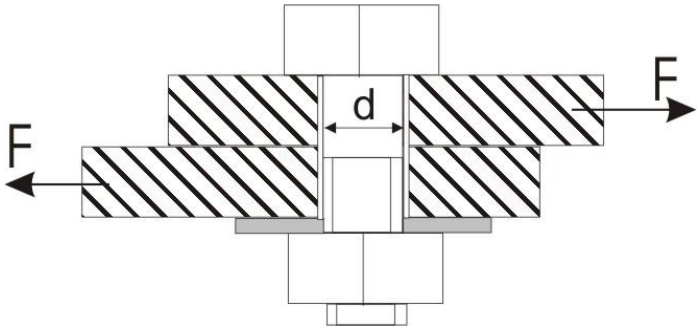
147. Изобразите штифтовое соединение с радиальным штифтом.

148. Как подразделяются соединения с гарантированным натягом по способу сборки? Какой вид сборки предпочтительнее и почему?

149. На какой вид деформации рассчитывают угловые сварные швы?

150. Напишите выражение для определения КПД винтовой пары.

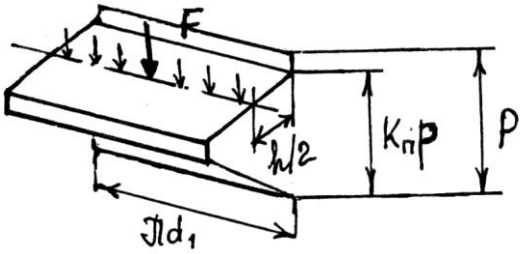
151. Определите диаметр болта, если *F=10кН, f=0,2,* $[\sigma_p] = 160 МПа$



Вопросы для самостоятельного изучения.

1. Диаметр болта, установленного без зазора, в соединении с поперечной нагрузкой увеличили в два раза. Во сколько раз увеличится нагрузочная способность соединения?

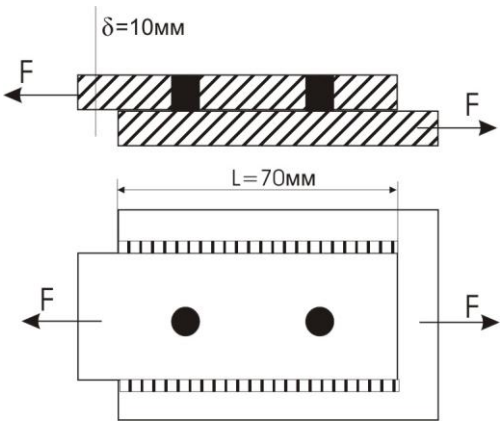
2. Напишите проверочное выражение прочности для витка резьбы на срез, на изгиб (см. схему)



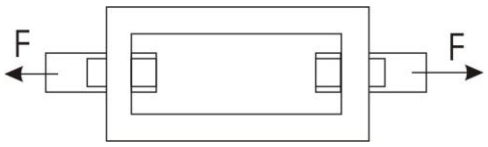
3. Приведите классификацию угловых сварных швов по расположению относительно действующей силы.

4. Изобразите резьбовое соединение с эксцентричным нагружением болта.

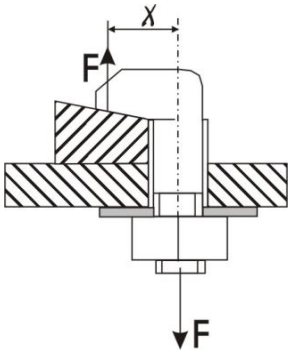
5. Определите диаметр сварных пробок, если *F=100кН*, допускаемое напряжение угловых швов и пробок на срез $[\tau_{ср}] = 75 МПа$



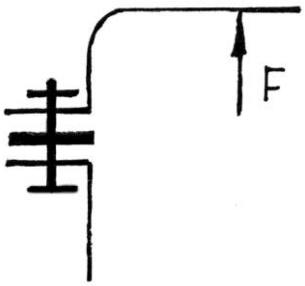
6. Напишите выражение для определения диаметра винтов в соединении:



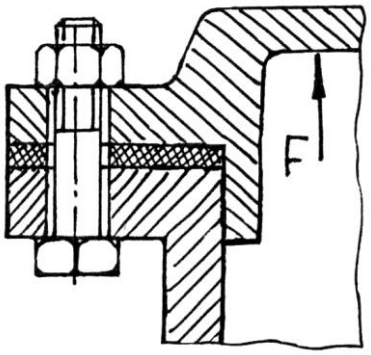
7. Напишите выражение для определения диаметра болта в соединении, если $\chi = d_1$



8. Определите диаметр болта в соединении, если *F=80000Н*, коэффициент внешней нагрузки *X=0,5*, коэффициент затяжки *К=5*, $[\sigma_P] = 140 МПа$, количество болтов *z=8*, последующая затяжка отсутствует.

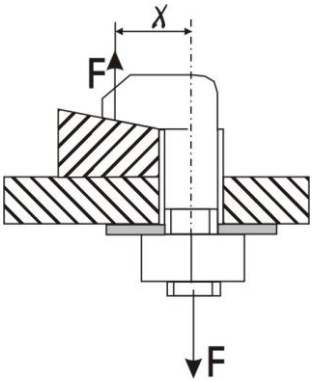


9. Определите расчетное усилие затяжки болта в соединении, если *F=60000Н*, коэффициент внешней нагрузки *X*=0,6, коэффициент затяжки *К=5*, $[\sigma_P] = 140 МПа$, количество болтов *z=12*.

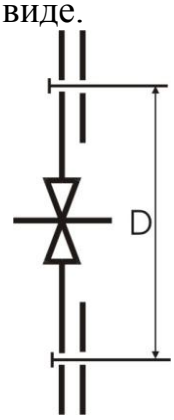


10. Поясните, почему ограничивают длину фланговых швов?

11. Болтовое соединение нагружено силой *F = 80кН*, Эксцентриситет приложения н6агрузки $\chi = d_1$, допускаемое напряжение на разрыв $[\sigma_P] = 160 МПа$, определите диаметр болта.



12. Определить диаметр болтов в соединении, если количество болтов *z*, крутящий момент, передаваемый соединением *T*, болты поставлены без зазора. Решение проделать в общем виде.



13. Напишите выражение для определения диаметра штифта.

14. Изобразите соединение, для которого имеет место выражение:

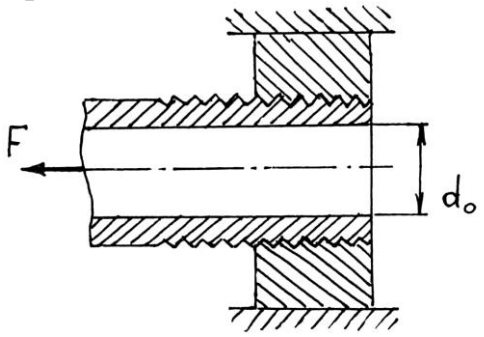
$$\sigma_{\max} = \frac{4F_p}{\pi d_1^2}\left(1 + \frac{8\chi}{d_1}\right) \le [\sigma_p]$$

15. Изобразите пробочные сварные швы.

16. Изобразите штифтовые соединения с осевым штифтом.

17. Изобразите проплавные сварные швы.

18. Определите внутренний диаметр резьбы полого стержня, если *F=20кН*, предел текучести материала трубы σ_T=220МПа, коэффициент запаса прочности S=4,0. Диаметр d_0=30 мм.



19. Напишите выражение для определения величины нахлестки в клеевом соединении.

20. На какие виды деформаций рассчитываются крепежные штифты? Приведите уравнения прочности.

21. Что представляют собой штифты и для чего они служат.

22. Изобразите эпюру распределения напряжений в лобовом и фланговом швах сварного соединения.

23. Назовите параметры, входящие в выражение:

24. $F_P = [1{,}3k(1-\chi)+\chi]F$ Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$T = \frac{1}{3} F_a f \frac{D^3 - d_0^3}{D^2 - d_0^2}$$

Вопросы рубежного контроля №2

Вопросы рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Перечислите типы червяков по форме нарезанной части.
2. Назовите область применения ременных передач.
3. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$\upsilon = \frac{p \cdot z \cdot n}{60 \cdot 1000}$$

4. Напишите выражение для определения межосевого расстояния цилиндрической передачи.

5. Определите диаметр ведомого шкива, если диаметр ведущего шкива d= 125 мм, относительное скольжение ремня ζ= 0,02, угловая скорость ведущего шкива ω_1= 98 c^{-1}, угловая скорость ведомого шкива ω_2= 49 c^{-1}

6. Дайте классификацию червяков по форме профиля резьбы.
7. Укажите область применения цепных передач.

8. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$[K]=[K_0]\cdot K_\upsilon\cdot K_\alpha\cdot K_B$$

9. Напишите соотношение между окружным модулем и шагом зубчатого колеса.

10. Проверьте ремень на долговечность, если длина ремня l= 1,2 м, диаметр ведущего шкива d= 125 мм, угловая скорость ведомого шкива ω= 30 $с^{-1}$, передаточное отношение передачи u =3.

11. Дайте классификацию зубчатых передач по расположению валов.

12. Перечислите достоинства ременных передач.

13. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$d=\frac{p}{Sin\left(\frac{\pi}{z}\right)}$$

14. Напишите соотношение между окружным и нормальным модулями косозубого колеса.

15. Определите угол обхвата плоскоременной передачи если диаметр ведомого шкива d= 800 мм, диаметр ведущего шкива d=200 мм.

16. Дайте классификацию зубчатых колес по форме профиля зуба.

17. Перечислите недостатки ременных передач.

18. Изобразите график изменения нагрузки, постоянной во времени.

19. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$z_3=\frac{(z_2+z_1)}{2}+\frac{[(z_2-z_1)/(2\pi)]^2 p}{a}+\frac{2a}{p}$$

20. Выразите диаметр делительной окружности цилиндрического прямозубого колеса через модуль.

21. Определите расчетную окружную силу ременной передачи, если мощность на ведущем шкиве P_1= 7 кВт, коэффициент динамичности нагрузки $К_д$=1, диаметр ведущего шкива d_1 =200 мм, частота вращения ведущего шкива n_1 =150 $мин^{-1}$.

22. Дайте классификацию зубчатых колес по форме и расположению зубьев.

23. Укажите назначение ременных вариаторов.

24. Изобразите эскиз конструкции роликовой цепи.

25. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$[S]=[S_1]\cdot[S_2]\cdot[S_3]$$

26. Напишите выражение для определения диаметра окружности выступов прямозубого цилиндрического колеса.

27. Определите мощность на ведущем шкиве плоскоременной передачи, если расчетное допускаемое полезное напряжение [k]= 2 МПа, коэффи-

циент динамичности нагрузки $К_д$= 1, скорость ремня υ_1=10 м/с, ширина ремня b=64 мм, толщина ремня δ=3,5 мм.

28. Дайте классификацию зубчатых передач по форме зубчатых колес.

29. Перечислите требования к материалам приводных ремней.

30. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$a = \frac{2l - \pi(d_2 + d_1) + \sqrt{[2l - \pi(d_2 + d_1)]^2 - 8(d_2 + d_1)^2}}{8}$$

31. Напишите выражение для определения диаметра окружности впадин прямозубого цилиндрического колеса.

32. Определите число зубьев червячного колеса при межцентровом расстоянии a= 235 мм, модуле зацепления m= 10 мм, коэффициенте диаметра червяка q=8.

33. Дайте классификацию зубчатых передач по признаку взаимного расположения колес.

34. Перечислите достоинства цепных передач.

35. Изобразите схему открытой ременной передачи.

36. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$\Delta t = t_M - t_B = \frac{P_1(1-\eta)}{k \cdot A} \le [\Delta t]$$

37. Выразите высоту головки зуба через модуль.

38. Определите предварительное натяжение ремня, если известны: коэффициент тяги φ= 0,6, допускаемое полезное напряжение ремня $[k_0]$= 2,4 Н/мм^2, площадь поперечного сечения ремня A= 150 мм^2.

39. Дайте классификацию зубчатых передач по форме поперечного сечения ремня.

40. Перечислите недостатки цепных передач.

41. Изобразите схему конического зацепления с суммарным углом при вершинах конусов 90^0.

42. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$d_{\omega 1} = K_d \sqrt[3]{\frac{T_1 \cdot K_{H\beta} \cdot (u \pm 1)}{\psi_{bd} \cdot [\sigma_H]^2 \cdot u}}$$

43. Выразите межосевое расстояние червячной передачи через модуль.

44. Определите натяжение ведущей ветви ременной передачи, если известны: коэффициент тяги φ= 0,5 и предварительное натяжение ремня F_0= 400 Н.

45. Дайте классификацию ремней в зависимости от материала.

46. Укажите область применения цепных передач.

47. Изобразите схему червячной передачи с боковым расположением червяка.

48. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$m_m = \sqrt[3]{Y_F \cdot K_{F\beta} \cdot K_{F\upsilon} \frac{2 \cdot 10^3 T_1}{0{,}85 z \psi [\sigma_F]}}$$

49. Выразите окружную силу зубчатой передачи через крутящий момент.

50. Определите диаметр ведущего шкива плоскоременной передачи, если окружное усилие F_t= 1200 Н, коэффициент нагрузки K_c= 1, ширина ремня b=80 мм, допускаемое полезное напряжение $[k_0]$= 2 МПа, отношение толщины ремня к диаметру шкива $\frac{\delta}{d_1} = \frac{1}{40}$.

51. Дайте классификацию клиновых ремней по конструкции.

52. Дайте определение шага зацепления.

53. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$d_{\omega m1} = 770 \cdot \sqrt[3]{\frac{T_1 \cdot K_{H\beta} \sqrt{u^2 + 1}}{0{,}85 \psi_{bd} [\sigma_H]^2 u}}$$

54. Напишите соотношение между окружной и радиальной силами в прямозубом цилиндрическом зацеплении.

55. Определите мощность червячной передачи / η= 0,85/, выделяющей во время работы тепловой поток Q= 900 Вт.

56. Дайте классификацию передачи по принципу передачи движения.

57. Дайте определение межосевого расстояния.

58. Изобразите схему полуперекрестной ременной передачи.

59. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$a = 0{,}5(d_2 + d_1) = \frac{m(z_1 + z_2)}{2}$$

60. Напишите соотношение между окружной и осевой силами в косозубом цилиндрическом зацеплении.

61. Определите диаметр заготовки цилиндрического зубчатого колеса, если дано: p=15,7 мм, z=21.

62. Дайте классификацию передач по способу соединения тел вращения.

63. Перечислите основные геометрические характеристики цепной передачи.

64. Изобразите схему перекрестной ременной передачи.

65. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$m = \sqrt[3]{1{,}5 Y_{F2} \cdot K_{F\beta} \cdot K_{F\upsilon} \cdot Cos\gamma \cdot T_2 / (q z_2 [\sigma_{F2}])}$$

66. Напишите соотношение между высотой головки зуба и модулем.

67. Определите величину крутящего момента, передаваемого зубчатым колесом с параметрами: m= 5 мм, z= 30 мм, b=40 мм, если расчетная окружная сила W_{Ft}= 25 н/мм.

68. Дайте классификацию цепей по конструкции.

69. Перечислите основные геометрические характеристики ременной передачи.

70. Изобразите схему зубчатой передачи с внешним зацеплением.

71. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$h = h_a + h_f = \left(2h_a^* + c^*\right) \cdot m$$

72. Напишите выражение для определения передаточного отношения пары цилиндрических зубчатых колес.

73. Определите величину окружного усилия зубчатого колеса, передающего мощность P_2= 2,8 кВт при угловой скорости ω_2=14 рад/с. Параметры колеса m= 5 мм, z_2= 80 .

74. Дайте классификацию роликовых цепей по количеству рядов.

75. Дайте определение эвольвенты.

76. Изобразите схему ременной передачи с натяжным роликом.

77. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$\sigma_{F2} = \frac{1{,}5 Y_{F2} \cdot K_{F\beta} \cdot K_{F\upsilon} \cdot Cos\gamma \cdot T_2}{d_1 \cdot d_2 \cdot m} \le \left[\sigma_{F2}\right]$$

78. Выразите окружную скорость колеса через модуль зацепления.

79. Определите ориентировочную толщину плоского ремня, если мощность передачи P = 7 кВт, частота вращения ведущего шкива n_1 =500 мин$^{-1}$. Отношение толщины ремня к диаметру шкива $\frac{\delta}{d_1} = \frac{1}{40}$.

80. Дайте классификацию передач гибкой связью по расположению в пространстве.

81. Перечислите достоинства зубчатых передач.

82. Изобразите схему ременной передачи со ступенчатыми шкивами.

83. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$\sigma_H = \frac{170}{z_2 / q} \cdot \sqrt{\left[\frac{\left(z_2 / q\right) + 1}{a_\omega}\right]^3 \cdot K_{H\beta} \cdot K_{H\upsilon} \cdot T_2} \le \left[\sigma_H\right]$$

84. Выразите делительный диаметр звездочки через шаг цепи.

85. Определите число зубьев шестерни, если известны: a= 200 мм, m = 4 мм, u = 4.

86. Дайте классификацию передач по способу регулирования провисания цепи.

87. Перечислите недостатки зубчатых передач.

88. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$a_{\omega} = (z_2 / q + 1) \cdot \sqrt[3]{\left[\frac{170}{(z_2 / q)[\sigma_u]}\right]^2 \cdot K_{H\beta} \cdot K_{H\upsilon} \cdot T_2}$$

89. Определите мощность, которую передает шестерня, имеющая параметры m= 4 мм, z_1= 20, ω_1=100 рад/с, если окружное усилие F_t= 500 Н.

90. Дайте классификацию цепных передач по конструктивному исполнению.

91. Перечислите способы изготовления зубчатых колес.

92. Изобразите диаграмму изменения кривых скольжения в зависимости от коэффициента тяги.

93. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$m = \frac{2a}{(q + z_2)}$$

94. Напишите выражение для определения количества тепла, выделяющегося в червячном редукторе.

95. Дайте классификацию ременных передач по направлению вращения шкивов.

96. Дайте определение модуля.

97. Изобразите схему цепной передачи и проставьте основные геометрические характеристики.

98. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{\omega 2}}{d_{\omega 1} tg\gamma_{\omega}} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{T_2}{T_1 \eta}$$

99. Напишите выражение для определения коэффициента тяги ременной передачи.

100. Дайте классификацию передач по способу создания натяжения ремня.

101. Укажите преимущества косозубых цилиндрических колес.

102. Изобразите эскиз конструкции двухрядной роликовой цепи.

103. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$\sigma_H = \sqrt{\frac{E}{2\pi(1 - \mu^2)} \cdot \frac{q}{\rho_{пр}}}$$

104. Напишите выражение для определения диаметра ведущего шкива плоскоременной передачи.

105. Определите величину крутящего момента на тихоходном валу, если дано: m= 5 мм, z_1= 20, z_2= 50, ω_1=100 рад/с, P_1= 5 кВт.

106. Дайте классификацию червяков по числу заходов.

107. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_{\omega m2}}{d_{\omega m1}} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{T_2}{T_1 \eta} = ctg\delta_1 = tg\delta_2$$

108. Выразите допускаемое напряжение разрыва через предел текучести.

109. Прямозубая шестерня с параметрами m = 4 мм, z = 20, передает крутящий момент T = 20 Нм. Определите расчетную окружную силу передачи.

110. Дайте классификацию червяков по направлению витков.

111. В каких случаях применяются поликлиновые ремни?

112. Изобразите схематично цилиндрическое зубчатое колесо и проставьте основные геометрические характеристики.

113. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$F_t = \frac{A[q]}{K} = \frac{dl[q]}{K}$$

114. Дайте классификацию червячных передач по расположению червяка.

115. Укажите преимущества клиноременных передач по сравнению с плоскоременными.

116. Изобразите схему зуба с эвольвентным профилем.

117. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$z_p = \frac{KF_t}{[F_t]}$$

118. Напишите соотношение между натяжением ведущей и ведомой ветвей ременной передачи (формула Эйлера).

119. В червячной паре m= 3 мм, z_1= 3, z_2= 27, q = 9. Определите межцентровое расстояние *a*.

120. Дайте классификацию зубчатых колес по конструкции.

121. Укажите недостатки клиноременных передач.

122. Изобразите схему пары цилиндрических зубчатых колес с внутренним зацеплением.

123. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$[\sigma] = \frac{\sigma_{-1} K_d K_\upsilon}{K_\sigma [S_\sigma]}$$

124. Напишите соотношение между натяжением ведущей ветвью ременной передачи, начальным натяжением и окружной силой.

125. Определите окружное усилие на шестерне m = 4 мм, z = 20, передающей мощность P= 5 кВт при ω=100 рад/с.

126. Дайте определение прочности детали.

127. Укажите особенность архимедова червяка.

128. Изобразите поперечное сечение кордшнурового клинового ремня.

129. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1}$$

130. Напишите соотношение между натяжением ведомой ветви, начальным натяжением и окружной силой в ременной передаче.

131. Перечислите основные критерии работоспособности деталей.

132. Укажите особенность конволютного червяка.

133. Изобразите продольное и поперечное сечения зубчатого ремня.

134. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1(1-\xi)}$$

135. Напишите выражение для определения окружной силы на ведущем шкиве ременной передачи.

136. Угол при вершине делительного конуса ведомого колеса конической передачи $\delta = 60^0$. Угол между осями конических колес $\delta = \delta_1 + \delta_2 = 90^0$. Определить передаточное число этой пары.

137. Перечислите методы выбора допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности.

138. Перечислите достоинства червячных передач.

139. Изобразите эпюры изменения напряжений в поперечных сечениях ремня по контуру передачи.

140. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$a_\omega = K_a(u \pm 1)\sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta}}{u^2 \psi_{ba}[\sigma_H]^2}}$$

141. Напишите соотношение между окружными скоростями ведущего и ведомого шкивов ременной передачи.

142. Проверьте цепь по допускаемому давлению в шарнире, если [p]= 21 МПа, передаваемая мощность P = 8 кВт, скорость цепи ύ = 2 м/с, диаметр валика d = 9,55 мм, ширина цепи b = 27,46 мм.

143. Какое напряжение в качестве предельного берется при расчете на прочность при переменном характере нагрузки?

144. Перечислите недостатки червячных передач.

145. Изобразите схему сил, действующих на вал в ременной передаче.

146. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$m = K_m \cdot \sqrt[3]{\frac{Y_F T_1 K_{H\beta}}{z_1^2 \psi_{bd}[\sigma_F]}}$$

147. Выразите межосевое расстояние червячной передачи через модуль.

148. Определите число рядов цепи если окружная сила в передаче F_t = 2000 Н, коэффициент эксплуатации $К_э$= 1,5, допускаемая окружная сила для однорядной цепи $[F_t]$ =1500 Н.

149. Какое напряжение в качестве предельного берется при расчете на прочность при постоянном характере нагрузки?

150. Перечислите требования к материалам червячных передач.

151. Изобразите схему сил в прямозубом цилиндрическом зацеплении.

152. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$z = \frac{K_g P_1}{P_0 K_\alpha K_l K_z}$$

153. Напишите выражение для определения кпд червячной передачи.

154. Определите максимальное окружное усилие, которое может передать цепная передача, если допускаемое давление в шарнире [p] = 21 МПа, ширина цепи b = 27,46 мм, диаметр валика d = 9,55 мм.

155. В каком случае в качестве предельного напряжения при расчете на прочность берется предел текучести?

156. Перечислите требования, предъявляемые к червяку.

157. Изобразите схему сил, действующих на зуб, прямозубого, эвольвентного колеса при расчете на изгиб.

158. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$P_1 = \frac{[K] \cdot A \cdot \upsilon_1}{K_g}$$

159. Напишите выражение для определения количества тепла, отводимого через поверхность охлаждения корпуса червячного редуктора.

160. Определите мощность, передаваемую цепной передачей, если окружная сила F_t = 2000 Н, скорость цепи ύ = 5 м/с.

161. В каком случае в качестве предельного напряжения при расчете на прочность берется предел прочности?

162. Изобразите схему сил, действующих в косозубом цилиндрическом зацеплении.

163. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$d_1 = (1100...1300) \cdot \sqrt[3]{\frac{P_1}{n_1}} = (520...610) \cdot \sqrt[3]{\frac{P_1}{\omega_1}}$$

164. Определите окружное усилие в цепной передаче, если натяжение ведущей ветви F_1=5000 Н, натяжение ведомой ветви F_2=2000 Н.

Вопросы для самостоятельного изучения к рубежному контролю №2

1. Изобразите эскиз конструкции втулочной цепи.
2. Изобразите схему гипоидной передачи.
3. Изобразите схему ременной передачи с раздвижными конусными шкивами (клиноременный вариатор).
4. Определите диаметр окружностей выступов и впадин для колеса, если: m = 4 мм, z = 16, h^*_a= 10, x = +0,3.
5. Укажите, в каких случаях предпочтительно применение шевронных передач.
6. Определите минимальное число зубьев шестерни, при коэффициенте высоты головки h^*_a= 0,8 и угле зацепления $\alpha = 20^0$.
7. Перечислите достоинства зубчатых передач Новикова.
8. Выразите смещение инструмента при изготовлении корригированных зубчатых колес через модуль.
9. Напишите выражение для определения угла обхвата на ведущем шкиве ременной передачи.
10. Определите число зубьев шестерни, модуль зацепления которой m = 4 мм, диаметр окружности выступов d_a = 86,4мм, коэффициент высоты головки h'_a= 0,8.
11. Изобразите поперечное сечение кордтканевого клинового ремня.
12. Определите диаметр заготовки для косозубого цилиндрического колеса, если: m_n = 4 мм, z = 16, $\beta = 8^0 06'34''$ ($\cos 8^0 06'34'' = 0{,}99$).
13. Выразите окружную скорость звездочки через шаг цепи.

Вопросы рубежного контроля №3

Вопросы рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. В каких случаях выполняется расчет валов на изгибную жесткость?
2. Перечислите достоинства подшипников качения.
3. Напишите формулу для определения долговечности подшипника в млн. оборотов и поясните параметры.
4. Как классифицируются пружины по конструктивным признакам?
5. Проведите проектный расчет ведомого вала прямозубого цилиндрического одноступенчатого редуктора. Передаваемый крутящий момент 108 Нм, допускаемое напряжение на кручение 20 МПа. Назначьте диаметры вала под подшипники и под зубчатое колесо.
6. Для чего при расчете вала строят эпюры изгибающих и крутящих моментов?
7. Что называют подшипником и подпятником?
8. Начертите в разрезе эскиз радиального шарикового подшипника.

9. Напишите формулу для проверки вала на кручение и поясните параметры.

10. Какие валы называют коренными?

11. Какое трение желательно иметь в подшипнике скольжения и при каких условиях оно возникает?

12. Напишите формулу для определения эквивалентной динамической нагрузки в общем виде и поясните параметры.

13. Как классифицируются валы по форме поперечного сечения?

14. Что означают первые две цифры справа в номере подшипника?

15. Напишите формулу для определения момента сопротивления вала при расчете на изгиб и поясните параметры.

16. Что компенсируют компенсирующие муфты?

17. Определите несущую способность подшипника скольжения. Диаметр вала 42 мм, ширина бронзового вкладыша 45 мм, допускаемое давление 8 МПа.

18. Из каких элементов состоит подшипник скольжения?

19. Начертите эскиз вала с нарезанным червяком.

20. Напишите условие износостойкости подшипника скольжения и поясните параметры.

21. Для ведущего вала редуктора подобраны радиальные шарикоподшипники № 205 с динамической грузоподъемностью 19,5 кН. Определите долговечность подшипника в часах. Эквивалентная нагрузка 3620 Н, частота вращения вала 1500 мин$^{-1}$.

22. Какие сечения вала предположительно опасны?

23. Каково соотношение между длиной и диаметром шипа?

24. Начертите в разрезе эскиз радиально роликового подшипника.

25. Напишите формулу для проверки упругих элементов МУВП на смятие и поясните параметры.

26. Радиальный сферический двухрядный шарикоподшипник № 1205 нагружен эквивалентной нагрузкой, составляющей 2340 Н. Сколько млн. оборотов способен выдержать подшипник, если его динамическая грузоподъемность 12100 Н.

27. Чем отличается расчет неподвижных осей от расчета вращающихся осей?

28. Назовите виды разрушения подшипников скольжения.

29. Начертите в разрезе эскиз радиального сферического 2-х рядного подшипника.

30. Напишите формулу для проверки упругих элементов МУВП на смятие и поясните параметры.

31. Назначение муфт.

32. Определите динамическую грузоподъемность подшипника качения, совершающего 153 млн. оборотов за весь срок службы. Эквивалентная нагрузка 3620 Н.

33. Как осуществляется подача жидкой смазки к подшипникам качения?

34. Начертите эскиз фланцевой жесткой муфты.

35. Напишите формулу для определения эквивалентного момента при расчете вала на совместное действие кручения и изгиба и поясните параметры.

36. Классификация муфт по принципу действия.

37. Проверьте условия работы подшипника скольжения без чрезмерного нагрева. Нагрузка на подшипник 40 кН, диаметр вала 80 мм, ширина баббитового вкладыша 90 мм, частота вращения вала 500 мин $^{-1}$. [p] = 20 МПа.

38. Перечислите конструктивные разновидности прямых валов.

39. Как называют подшипники в зависимости от направления воспринимаемой нагрузки?

40. Начертите в разрезе эскиз радиального шарикового подшипника.

41. Напишите формулу для определения долговечности подшипника в млн. оборотов и поясните параметры.

42. Назовите разновидности компенсирующих муфт.

43. Определите диаметр вала редуктора, если в опасном сечении под колесом действует изгибающий момент 260 Нм и крутящий момент 180 Нм. Допустимое напряжение на изгиб для стали 45 при напрессованном на вал колесе 50 МПа.

44. Как классифицируются валы по форме поперечного сечения?

45. Что означают третья цифра справа в номере подшипника?

46. Напишите формулу для расчетов диаметра вала на изгиб и поясните параметры.

47. Проверьте условия работы подшипника скольжения без чрезмерного нагрева. Нагрузка на подшипник 60 кН, диаметр вала 100 мм, ширина баббитового вкладыша 120 мм, частота вращения вала 500 мин $^{-1}$. [pV] = 20 МПа м/с.

48. Критерии работоспособности и расчета валов.

49. Какие преимущества имеют подшипники скольжения перед подшипниками качения?

50. Напишите условие износостойкости подшипника скольжения и поясните параметры.

51. Расчетный срок службы для подшипников качения быстроходного вала редуктора составляет 5600 часов при частоте вращения вала 940 мин$^{-1}$. Определите долговечность подшипников в млн. оборотов.

52. Какими показателями оцениваются прочность и жесткость валов?

53. Классификация подшипников качения по виду воспринимаемой нагрузки.

54. Начертите эскиз кольцевой пяты с подпятником.

55. Напишите формулу для определения эквивалентной динамической нагрузки для роликоподшипников и поясните параметры.

56. Какие допущения необходимы при составлении расчетной схемы вала?

57. В каких случаях возникает усталостное выкрашивание подшипников скольжения?

58. Начертите в разрезе эскиз конического радиально-упорного подшипника.

59. Напишите формулу для проверки износостойкости рабочих поверхностей кулачковой сцепной муфты и поясните параметры.

60. Назовите разновидности самодействующих (самоуправляемых) муфт.

61. Для ведущего вала редуктора подобраны радиальные шарикоподшипники № 205 с динамической грузоподъемностью 19,5 кН. Определите долговечность подшипника в часах. Эквивалентная нагрузка 3620 Н, частота вращения вала 1500 мин$^{-1}$.

62. Начертите эскиз муфты со срезными штифтами.

63. Напишите условие прочности вала на изгиб и поясните параметры.

64. На какой вид деформации работают и рассчитываются цилиндрические пружины?

65. Вал звездочки цепной передачи установлен в подшипниках скольжения с вкладышами из серого чугуна. Определите максимальную угловую скорость вала из условия перегрева подшипников. Нагрузка на один подшипник 2400 кН, длина шипа 40 мм, $[pV] = 2*10^6$ МПа м/с.

66. Для каких целей на валах делают галтели и проточки?

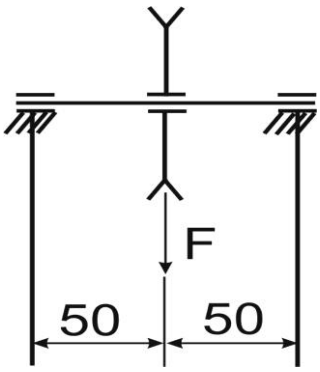
67. Для чего изготавливают конические шипы?

68. Начертите в разрезе эскиз однорядного шарикового упорного подшипника.

69. Напишите условие износостойкости подшипника скольжения и поясните параметры.

70. Перечислите основные параметры винтовых цилиндрических пружин.

71. Определите диаметр невращающейся оси грузового блока. Размеры показаны на схеме. Суммарное усилие, действующее на блок 8000Н. Допускаемое напряжение на изгиб для материала оси 100 МПа.



72. Как называются опорные части вала?

73. В каких случаях следует применять сферические подшипники?

74. Начертите эскиз пружины сжатия.

75. Напишите формулу для определения эквивалентной динамической нагрузки для радиального роликового подшипника и поясните параметры.

76. Вал редуктора установлен в подшипниках скольжения с Бронзовыми вкладышами. Определите максимальную допустимую угловую скорость вала из условия отсутствия перегрева подшипников. Нагрузка на один подшипник 2800 кН, длина шипа 45 мм, $[pV] = 2*10^6$ МПа м/с.

77. Как классифицируются валы по форме геометрической оси?

78. Из каких материалов изготавливают вкладыши и корпуса подшипников скольжения?

79. Напишите формулу для определения скорости скольжения шипа по подшипнику и поясните параметры.

80. Назовите разновидности сцепных муфт.

81. Радиальный сферический двухрядный шарикоподшипник № 1205 нагружен эквивалентной нагрузкой, составляющей 2340 Н. Сколько млн. оборотов способен выдержать подшипник, если его динамическая грузоподъемность 12100 Н.

82. Для чего при расчете вала строят эпюры изгибающих и крутящих моментов?

83. Перечислите достоинства подшипников качения.

84. Начертите эскиз гребенчатой пяты.

85. Напишите формулу для определения эквивалентной динамической нагрузки для упорных подшипников и поясните параметры.

86. Какие сечения вала предположительно опасны?

87. В каких случаях возникает заедание в подшипниках скольжения?

88. Начертите в разрезе эскиз шарикового радиально-упорного подшипника.

89. Напишите формулу для определения полярного момента сопротивления вала при расчете на кручение и поясните параметры.

90. Назовите разновидности компенсирующих муфт.

91. Колеса грузовой тележки для термической обработки лакокрасочных покрытий установлены на радиальных шариковых подшипниках. Внутренние кольца подшипников фиксируются на оси с помощью гаек. Определите эквивалентную нагрузку на подшипник, если температура в термической камере 150^0 С, $К_т$=1,2. Масса загруженной тележки 420 кг. $К_\sigma$=1.

92. По какому циклу изменяются напряжения изгиба во вращающихся осях?

93. В каких случаях набор подшипников качения производится по статической грузоподъемности?

94. Напишите формулу для определения момента сопротивления вала при кручении и поясните параметры.

95. Дайте характеристику втулочной муфты.

96. Проверьте подпятник на износостойкость. Диаметр пяты наружный 50 мм, внутренний 30 мм. Осевое усилие, передаваемое пятой 9420 Н, допускаемое давление на подпятник 12 МПа.

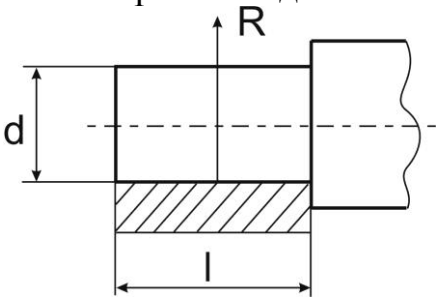
97. Для чего на валах ставят шпонки?

98. Какие классы точности (сколько их) установлены для подшипников качения?

99. Начертите эскиз втулочно-пальцевой муфты.

100. Напишите формулу для определения вала из расчета на кручение и поясните параметры.

101. Определите диаметр шипа, на который действует реакция 8 кН. Длина шипа 32 мм, допускаемое напряжение для стали 35 на изгиб 55 МПа.



102. Как классифицируются прямые валы по внешней форме?

103. Перечислите недостатки подшипников качения.

104. Напишите формулу для определения долговечности подшипника в часах и поясните параметры.

105. Дайте характеристику втулочной муфты.

106. Определите диаметр выходного конца вала редуктора, который передает мощность 4,5 кВт при угловой скорости 76,5 рад/с, допускаемое напряжение на кручение 22 МПа.

107. Назовите материалы для изготовления осей и валов.

108. Какие смазки применяют для подшипников качения?

109. Начертите эскиз втулочной муфты.

110. Напишите формулу для расчета диаметра вала на совместное действие крутящего и изгибающего моментов и поясните параметры.

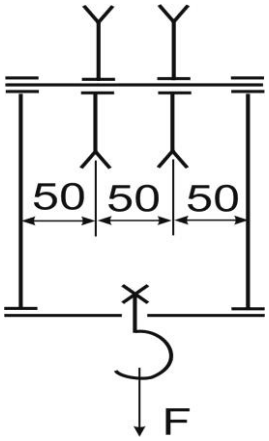
111. Определите несущую способность подшипника скольжения. Диаметр вала 38 мм, ширина бронзового вкладыша 40 мм, допускаемое давление 6 МПа.

112. Какие допущения необходимы при составлении расчетной схемы вала?

113. Напишите формулу для проверки вала на кручение и поясните параметры.

114. Назовите разновидности сцепных муфт..

115. Определите диаметр гладкой невращающейся оси для 2-х блоков крюковой подвески. Размеры показаны на схеме. Усилие на крюке 50 кН. Допускаемое напряжение на изгиб 100 МПа.



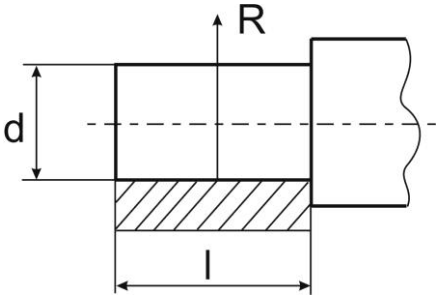
116. В каких случаях выполняется расчет на изгибную жесткость?

117. Можно ли применять шариковые радиальные подшипники для восприятия комбинированных нагрузок?

118. Начертите эскиз шарового шипа.

119. Напишите формулу для проверки упругих пальцев МУВП на изгиб и поясните параметры.

120. Определите диаметр шипа, на который действует реакция 11500 Н. Длина шипа 45 мм, допускаемое напряжение для стали 35 на изгиб 55 МПа.



121. В чем заключается принципиальное различие между валом и осью?

122. В каких режимах трения работают подшипники скольжения?

123. Начертите эскиз вала с нарезанной шестерней.

124. Напишите условие прочности вала на изгиб и поясните параметры.

125. Назовите разновидности самодействующих муфт.

126. Определите динамическую грузоподъемность подшипника качения, совершающего 153 млн. оборотов за весь срок службы. Эквивалентная нагрузка 3620 Н.

127. По какому циклу изменяются напряжения изгиба во вращающихся осях?

128. Классификация подшипников по форме тел качения.

129. Составьте расчетную схему для расчета шипа на изгиб.

130. Напишите формулу для определения эквивалентной нагрузки для подшипника качения в общем виде и поясните параметры.

131. Назовите разновидности глухих (жестких) муфт.

132. Определите диаметр вала редуктора, если в опасном сечении под колесом действует изгибающий момент 260 Нм и крутящий момент 180 Нм. Допустимое напряжение на изгиб для стали 45 при напрессованном на вал колесе 50 МПа.

133. Чем отличается расчет неподвижных осей от расчета вращающихся осей?

134. Что означают первые две цифры справа в номере подшипника?

135. Начертите эскиз втулочной муфты.

136. Напишите условия работы подшипника скольжения без чрезмерного нагрева и поясните параметры.

137. Как классифицируются пружины по виду воспринимаемой нагрузки.

138. Пята настенного поворотного крана выполняется из стальной бесшовной холодно деформированной трубы по ГОСТ 8784-75 с наружным диаметром 45 мм и толщиной стенки 10 мм, опирается на чугунный подпятник. Проверьте подпятник на износостойкость. Осевое усилие 10 кН, допускаемое давление 12 МПа.

139. В чем заключается различие между проектным и проверочным (уточненным) расчетом?

140. Какая разница между шипом и шейкой?

141. Начертите эскиз пружины растяжения.

142. Напишите формулу для определения долговечности подшипника в часах и поясните параметры.

143. Что компенсируют компенсирующие муфты?

144. Определите диаметр выходного конца вала редуктора, который передает мощность 5 кВт

145. при угловой скорости 46 рад/с, допускаемое напряжение на кручение 22 МПа.

146. Назовите и поясните параметры в выражении:

$$\tau' = \frac{F}{1{,}4kl} + \frac{6M}{1{,}4kl^2} \le [\tau'_c]$$

147. Напишите выражение для определения диаметра болта, поставленного без зазора, в соединении с поперечной нагрузкой.

148. Перечислите достоинства сварных соединений

149. Изобразите профиль метрической резьбы и обозначьте основные параметры.

150. Диаметр болта, установленного без зазора, в соединении с поперечной нагрузкой увеличили в два раза. Во сколько раз увеличится нагрузочная способность соединения?

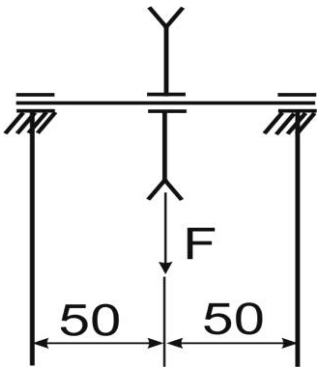
151. Какие вопросы необходимо решать при конструировании детали?

152. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении (шпоночное соединение):

$$\tau_c = \frac{2T}{dl_p b} \le [\tau_c]$$

Вопросы для самостоятельного изучения к рубежному контролю №3

1. Как классифицируются пружины по виду воспринимаемой нагрузки?
2. Начертите эскиз сплошной пяты с подпятником.
3. Начертите эскиз шипа с устройством, фиксирующим вал в осевом направлении.
4. Какие валы называют коренными?
5. Какие преимущества имеет фрикционная сцепная муфта по сравнению с кулачковой?
6. Какой параметр изменяется пропорционально изменению индекса пружины?
7. Как называются опорные части вала?
8. Начертите эскиз пружины растяжения.
9. С какой целью во фланцевой муфте применяют промежуточные полукольца?
10. Начертите эскиз промежуточного вала 2-х ступенчатого редуктора.
11. Как устроена и работает зубчатая муфта?
12. Назовите разновидности сцепных муфт.
13. Определите диаметр невращающейся оси грузового блока. Расстояние от места крепления оси до середины блока по 50 мм с обеих сторон. Суммарное усилие, действующее на блок 8000Н. Допускаемое напряжение на изгиб для материала оси 100 МПа.



14. Какие валы называют коренными?
15. Какой должен быть уровень масла, если подшипник качения смазывается в масляной ванне?
16. Что такое «жесткость пружины»?
17. Начертите эскиз вала с нарезанной конической шестерней.
18. Перечислите разновидности рессор.
19. Начертите эскиз четвертной рессоры.
20. Что такое «торсион»?
21. Начертите эпюры распределения гидродинамического давления в подшипнике скольжения по окружности.
22. Что такое «жесткость пружины»?
23. Для чего делают канавки на рабочих поверхностях вкладышей?
24. Начертите эскиз полуэлептической рессоры.
25. Какие функции выполняет пружина в машинах.

Вопросы рубежного контроля №4

Вопросы рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Дайте определение грузопотока.
2. Перечислите тяговые органы, применяемые в грузоподъемных машинах?
3. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении $\eta_П = \frac{F_0}{F_1} = \frac{1-\eta^Z}{Z(1-\eta)}$.
4. Изобразите схему полноповоротного стационарного крана на фундаменте.
5. Определить натяжение в ветви каната, идущей на барабан, если усилие на на крюке $F_g = 8$ кН, кпд блока 0,98.
6. Дайте классификацию цепей, применяемых в грузоподъемных машинах по назначению.

7. Напишите формулу для определения мощности грузоподъемной машины.

8. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$p = \frac{F_{\max} \cdot K_V}{D \cdot b} \le [p].$$

9. Определите необходимую массу фундамента для стационарного крана, если сила тяжести крана и груза $F_b = 50$ кН, горизонтальная реакция в опорах крана $F_Г = 22$ кН, коэффициент трения между фундаментом и грунтом $f = 0{,}5$, коэффициент запаса устойчивости $K_У = 1{,}5$.

10. Дайте определение канатоемкости барабана.

11. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$T_C = \frac{g \cdot m_0 \cdot D_\delta}{2\, u_П \cdot \eta_П}.$$

12. Напишите формулу для определения тормозного момента.

13. Изобразите схему механизма передвижения крана с приводом на колесо.

14. Определите суммарный момент сопротивления повороту крана, установленного на подшипника скольжения. Коэффициент трения в подшипниках и пяте $f = 0{,}1$. Диаметр цапф, воспринимающих горизонтальные реакции $d = 90$ мм, средний диаметр пяты $d_{CP} = 120$ мм. Горизонтальная реакция $F_Г = 15$ кН, вертикальная – $F_B = 22$ кН.

15. Дайте классификацию цепей, применяемых в грузоподъемных машинах по конструкции.

16. Напишите выражение для определения кпд полиспаста, у которого ветвь, наматываемая на барабан сходит с неподвижного блока.

17. Назовите параметры в выражении

$$m = \sqrt[3]{\frac{2T_C}{K_B \cdot Z \cdot У \cdot [\sigma_И]}}.$$

18. Укажите для чего предназначены фундаменты. Какие виды ундаментов различают по конструкции.

19. Определите диаметр колес механизма передвижения, если максимальная нагрузка действующая на колесо $R_{\max} = 60$ кН, допустимое удельное давление $[p] = 5$ МПа, ширина обода колеса $b = 50$ мм, Коэффициент скорости $K_V = 1$.

20. Дайте классификацию подъеменых транспортных машин по исполнению.

21. Назовите для чего предназначены грузоподъеменые машины.

22. Напишите выражение для определения тормозного момента механизма подъема крана через статический момент.

23. Назовите парметры в выражении

$$F = g(m + m_H)\frac{2\mu + fd}{D}K_P.$$

24. Определите скорость подъема груза, если частота вращения барабана $n_б = 30$ об/мин, кратность полиспаста $U_П = 3$, диаметр барабана $D_б = 220$мм.

25. Дайте классификацию подъемно-транспортных машин по назначению и характеру перемещения грузов.

26. Назовите основные характеристики грузоподъемных машин.

27. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении

$$F_U = m \cdot a$$

28. Определите усилие на рукоятки шестеренчатой лебедки, если диаметр барабана ***D*** = 0,3 м, усилие ***F*** = 5 кН, передаточное число лебедки ***U*** = 2. Длиной рукояти задаются.

29. Напишите выражение для определений объемной производительности погрузчика непрерывного действия.

30. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$\eta_П = \frac{(1 - \eta^z)\eta}{z(1 - \eta)}$$

31. Определите разрывное усилие для выбора, каната тягового полиспаста, если максимальное усилие ***F*** = 150 кН.

32. Приведите классификацию погрузчиков по назначению.

33. Назовите разновидности самоходных погрузчиков.

34. Напишите выражение для определения мощности на привод погрузчика непрерывного действия; состоящего из нескольких транспортирующих элементов.

35. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$P = F_P v$$

36. Изобразите схему зернопогрузчика с питателем шнекового типа.

37. Рассчитать разрывное усилие для выбора каната тягового полиспаста, если необходимо создать усилие ***F*** = 100 кН.

38. Приведите классификацию погрузчиков по исполнению.

39. Назовите основные технические параметры самоходных погрузчиков.

40. Напишите соотношение между углами естественного откоса в движении и в покое.

41. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$P = \frac{F_O v}{\eta}$$

42. Изобразите схему погрузчика с питателем скребкового типа.

43. Вычислите кратность механизма привода, если диаметр барабана лебедки $\boldsymbol{D_Б}$ = 0,5 м, усилив в канате ***F*** = 500 Н. Усилием рабочего и длиной рукоятки задаться.

44. Приведите классификацию погрузчиков по энергетической базе.

45. Напишите соотношение между коэффициентами трения движения и покоя.

46. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$F_P = \tau_P A_P$$

47. Изобразите схему и траекторию перемещения груза фронтально-перекидным погрузчиком.

48. Какой выигрыш в силе дает ручная лебедка, если момент на барабане $\boldsymbol{T_Б}$ = 25 Н·м; диаметр барабана $\boldsymbol{D_Б}$ = 0,5 м. Усилие рабочего $\boldsymbol{F}$ = 300 Н; длина рукоятки $\boldsymbol{l}$ = 0,4 м.

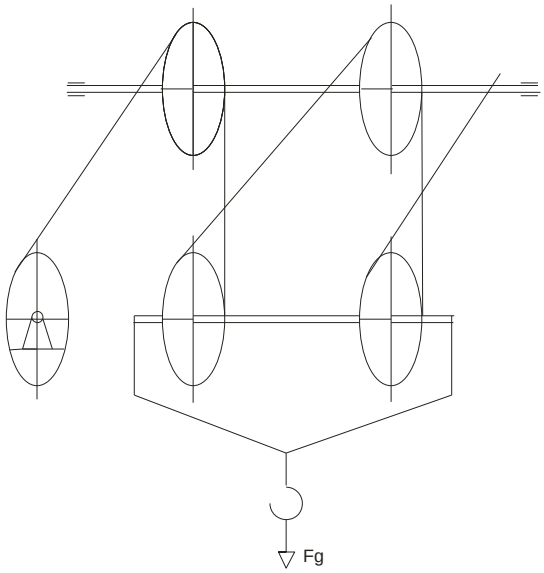
49. Напишите формулу для определения момента от сил инерции поступательно движущихся масс механизма подъёма крана

50. Назовите какие устройства применяют для управления работой тормозов

51. Назовите параметры в выражении

$$\text{К}г = \frac{\text{М}o + \text{М}к - \Sigma Mи - \Sigma Mв}{Mг} \geq 1{,}15$$

52. Определите необходимое число рабочих витков на барабане, если высота подъёма $\text{Н}_{\text{мах}} = 3м$, диаметр барабана $D_б = 0{,}15$м



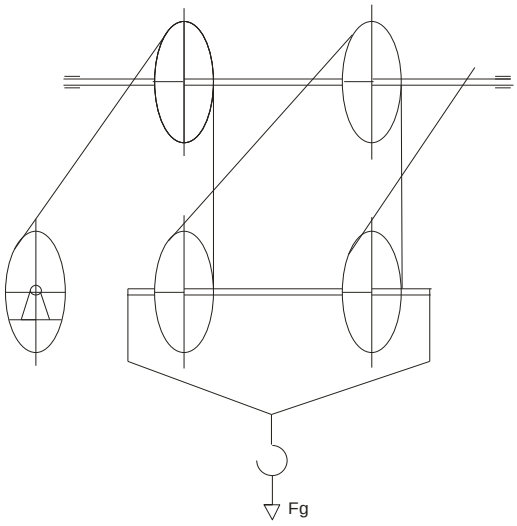
53. Напишите формулу для определения момента от сил инерции вращающихся масс на валу двигателя механизма подъёма крана

54. Назовите параметры в выражении

$$\text{F} = \text{g}\,(\text{m} + \text{m}_\text{М}) \cdot \left(\frac{2\mu + fd}{D} \right) \cdot K_P$$

55. Перечислите какие сопротивления преодолеваются при повороте крана

56. Определите максимальное усилие в канате полиспаста, если F_g = 10кН, к.п.д. одного блока η =0,98



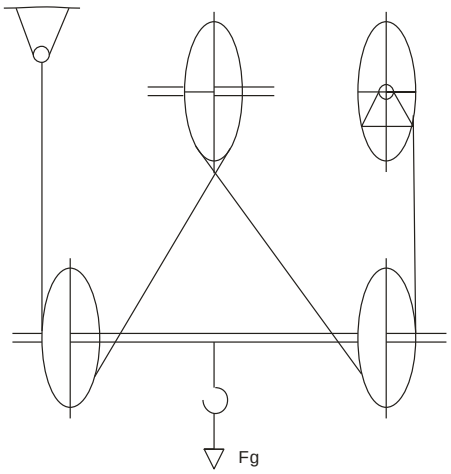
57. Перечислите требования которым должны отвечать грузозахватные устройства.

58. Назовите отличительные конструктивные признаки одинарного и сдвоенного полиспастов.

59. Для чего применяют тормоза в крановых механизмах

60. Напишите выражения для определения момента сопротивления поворотного крана от сил трения

61. Определите максимальное усилие в канате полиспаста, если F_g =10 кН, к.п.д. одного блока η = 0,98.



62. Напишите формулу для определения объёмной производительности грузоподъёмных машин.

63. Дайте классификацию грузоподъёмных машин.

64. Изобразите схему 2-х кратного одинарного полиспаста.

65. Перечислите достоинства и недостатки дифференциального ленточного тормоза.

66. Дайте определение коэффициента тяги.

67. Определите момент на валу электродвигателя механизма подъёма от инерции поступательно движущихся масс, если масса груза и грузозахватного органа m_O =550 кг, скорость подъёма груза $v_г$ = 0,15 $м/с$, диаметр барабана $D_б$ = 0,2м, общий к.п.д. η=0,9, передаточное число приводного механизма uм = 30, кратность полиспаста uп = 2, время пуска $t_п$ = 0,1с.

68. Назовите параметры в выражении и укажите их размерности

$$Q = 1/t_ц$$

69. Изобразите схему нарезного барабана и покажите его основные размеры.

70. Напишите формулу для определения кратности полиспаста.

71. Перечислите достоинства и недостатки суммирующего ленточного тормоза.

72. Дайте определение коэффициента собственной устойчивости.

73. Определите необходимый тормозной момент передвижения мостового крана работающего в закрытом помещении. Момент от сил инерции поступательно движущихся масс, приведенный к валу двигателя Тип = 25 Нм, момент от сил инерции вращательно движущихся масс Тив = 2 Нм, момент сопротивления перекатыванию колес на валу двигателя Тк = 15 Нм.

74. Напишите формулу для определения эксплуатационной производительности грузоподъёмных машин

75. Расшифруйте маркировку каната ЛК-РО 6х36(1+7+7/7+14)+1 о.с ГОСТ 7668-80

76. Изобразите схему 3-х кратного одинарного полиспаста.

77. Перечислите разновидности ленточных тормозов

78. Назовите параметры в выражении

$$К_с = \frac{M'}{M'_O + M_{вк}} \geq 1{,}15$$

79. Проверьте сможет ли крановая тележка тронуться с места без буксования, если реакция на каждом из 2-х ведущих колес R_{max} = 10 кН. Коэффициент трения колеса о рельс f = 0,1, крутящий момент, приведенный к валу колес Тк = 200 Нм, диаметр колес Dк = 300мм.

80. Назовите параметры в выражении

$$D_\delta = e_1 \bullet e_2 \bullet d_K$$

81. Дайте определение полиспаста.

82. Изобразите схему 2-х колодочного тормоза с шарнирным зацеплением колодок.

83. Напишите выражение для определения силы сопротивления передвижению для тележки с грузом.

84. Определите мощность эл.двигателя механизма крана, поднимающего груз массой $m_Г$=1000 кг, со скоростью v= 10м/мин, к.п.д механизма подъёма крана η= 0,9.

85. Напишите выражение для определения коэффициента энергоёмкости для машин периодического действия.

86. Дайте определение кратности полиспаста.

87. Изобразите схему одноколодочного тормоза с шарнирным закреплением колодки для реверсивного торможения.

88. Перечислите какие сопротивления преодолеваются при перемещении тележки по рельсовому пути.

89. Назовите параметры в выражении

$$P_{\max} = -\frac{F_\Sigma}{B^2}\left(1 + \frac{6e}{B}\right)$$

90. Определите момент от сил инерции вращательно движущихся масс в период пуска кранового механизма подъёма, если частота вращения вала эл.двигателя $\eta = 870 мин^{-1}$, маховой момент ротора $mD^2 = 0.063 кг \cdot м^2$, коэффициент, учитывающий влияние вращательно движущихся масс на других валах $\psi = 0{,}15$, время пуска $t_П$ = 0.1с/

91. Назовите какими технико-экономическими показателями оценивается эффективность и рациональность конструкции погрузчиков.

92. Напишите формулу для определения массы фундамента.

93. Определите производительность крана в процессе погрузки контейнеров массой m=1500кг. Время цикла $t'_Ц = 60$ с.

94. Дайте классификацию подъёмно-транспортных машин по характеру перемещения грузов и по назначению.

95. Назовите основные характеристики грузоподъёмных машин.

96. Назовите параметры в выражении

$$P_H = \omega_\delta \cdot T_C / \eta_M$$

97. Напишите формулу для определения момента сопротивления передвижению от ветровой нагрузки.

98. Определите максимальное усилие в ветви 4-х кратного полиспаста. Ветвь, наматывается на барабан, сходит с подвижного блока. Усилие на крюке $F_g = 10$ кН, к.п.д. блока η=0,98.

99. Что понимают под классом нагружения механизмов грузоподъемной машины.

100. Из каких материалов изготавливают канаты.

101. Назовите параметры в выражении

$$F_1 = F_g \cdot \frac{1-\eta}{1-\eta^z}$$

102. Напишите выражение для определения массы груза на замыкание рычага простого ленточного тормоза.

103. Изобразите схему крана с поворотной колонной.

104. Определите диаметр колес тельфера грузоподъёмностью $m_Г$=3500 кг, Собственная масса тельфера $m_Т$=1000 кг, если число колес $z_К$= 4, коэффициент влияния скорости K_v= 1,08, ширина колеса b= 30мм, допускаемое давление $[p]=3$ МПа.

105. Дайте классификацию подъёмно-транспортных машин по исполнению.

106. Назовите для чего предназначены грузоподъёмные машины.

107. Изобразите схему 3-х кратного сдвоенного полиспаста.

108. Напишите выражение для определения тормозного момента механизма подъёма крана через статический момент.

109. Назовите параметры в выражении.

$$F = g(m + m_М) \cdot \left(\frac{2\mu + fd}{D} \right) \cdot K_Р$$

110. Определите скорость подъёма груза, если частота вращения барабана $n_б = 30 мин^{-1}$, кратность полиспаста $u_П$=3, диаметр барабана $D_б$=220мм.

111. Напишите выражения для определения продолжительности погрузочного цикла.

112. Назовите параметры в выражении

$$ПВ = \frac{\Sigma t}{\Sigma t + \Sigma t_О} \cdot 100\%$$

113. Что необходимо сделать, чтобы обеспечить постоянство тормозного момента и усилия на тормозном рычаге при использовании одноколодочного тормоза в реверсивном режиме.

114. Перечислите какие сопротивления преодолеваются при повороте крана.

115. Определите минимальное натяжение в ветвях 2-х кратного сдвоенного полиспаста. Усилие на крюке F_g= 8кН, к.п.д. одного блока η=0,98.

116. Дайте классификацию грузопотоков по назначению, нагрузке, характеру и сезонности.

117. Дайте определение канатоёмкости барабана.

118. Назовите параметры в выражении

$$T_c = 0.5g \cdot m_O \cdot D_\delta / (u_П \cdot \eta_П)$$

119. Напишите формулу для определения тормозного момента.

120. Изобразите схему механизма передвижения крана с приводом на колесо.

121. Определите суммарный момент сопротивления повороту крана, установленного на подшипниках скольжения. Коэффициент трения в подшипниках и пяте f=0.1. Диаметр цапф, воспринимающих горизонтальные реакции d=90мм, средний диаметр пяты $d_{ср}$=120мм. Горизонтальная реакция $F_Г$=15 кН, вертикальная F_g=22кН.

122. Назовите в каких единицах может быть измерена производительность подъёмно-транспортных машин.

123. Напишите формулу для определения диаметра барабана.

124. Дайте классификацию полиспастов.

125. Изобразите схему суммирующего ленточного тормоза.

126. Назовите параметры в выражении

$$K_Г = \frac{M_O + M_К - \Sigma M_И - \Sigma M_В}{M_Г} \geq 1.15$$

127. Определите силу сопротивления перекатыванию крановой тележки с грузом. Масса тележки $m_Т$=300 кг, грузоподъёмность $m_Г$=5 т, коэффициент тяги $K_Т$=0,03.

128. Изобразите схематично площадь, обслуживаемую настенным поворотным краном с переменным вылетом стрелы.

129. Напишите выражение для определения числа рабочих витков каната на барабане.

130. Назовите параметры в выражении

$$\omega = 2 \cdot u_П \cdot v_Г / D_\delta$$

131. Для чего и когда применяются остановы?

132. Перечислите виды сопротивлений при пуске механизма поворота.

133. Определите статический момент, приведенный к валу эл.двигателя, если масса груза $m_Г$=1000 кг, диаметр барабана D_δ=0,2 м, кратность полиспаста $u_П$=2, передаточного числа приводного механизма $u_{O\delta}$=10,общий к.п.д. η=0,8.

134. Перечислите основные показатели эффективности грузоподъёмных машин.

135. Напишите для чего нужны дополнительные витки каната на барабане.

136. Изобразите схему дифференциального ленточного тормоза.

137. Напишите выражение для определения коэффициента тяги.

138. Назовите параметры в выражении

$$m_Ф = \rho \cdot h_Ф \cdot B^2 > \left(K_у \cdot F_Г / f - F_в \right) \cdot g$$

139. Определите статический момент на валу двигателя, если усилие на крюке F_g=5,5 кН, диаметр барабана $D_б$=0,16 м, передаточное число приводного механизма $u_м$=15. Общий к.п.д. η=0,79, кратность полиспаста u=2.

140. Что называется циклом грузоподъёмной машины.

141. Перечислите режимы эксплуатации грузоподъёмных машин по правилам Госгортехнадзора.

142. Изобразите структурную схему кранового механизма подъёма.

143. Перечислите из каких материалов изготавливают трущиеся поверхности тормозов.

144. Напишите выражение для проверки условия отсутствия буксования при трогании механизма передвижения.

145. Определите величину статического момента на валу барабана механизма подъёма груза. Грузоподъёмность $m_Г$=1000 кг, диаметр барабана $D_б$=220 мм, к.п.д. полиспаста η=0,98. Кратность полиспаста u= 2.

Вопросы для самостоятельного изучения к рубежному контролю №4

1. Напишите формулу для определения линейного давления на кромке зуба храпового колеса.
2. Дайте определение грузооборота.
3. Изобразите схему механизма передвижения на канатной тяге.
4. Дайте классификацию грузопотоков по назначению, нагрузке, характеру и сезонности.
5. Назовите показатели, которыми характеризуется грузопоток.
6. Изобразите схему трех кратного полиспаста.
7. Изобразите схему передвижного подъемника с гидравлическим механизмом подъема.
8. Назовите область применения подвесной дороги.
9. Назовите составные части стрелового поворотного погрузчика.
10. Изобразите схему канатной подвесной дороги.
11. Приведите примеры грузов, относящихся к четвертому классу по коэффициенту использования грузоподъемности.
12. Изобразите схему механизма передвижения на канатной тяге
13. Назовите, что обозначают буквы в маркировке каната ЛК, ТК, ТЛК, ЛТК
14. Дайте классификацию грузопотоков по назначению, нагрузке, характеру и сезонности
15. Изобразите схему дифференциального ленточного тормоза

16. Изобразите схематично площадь, обслуживаемую поворотным краном с переменным вылетом стрелы

17. Перечислите классы нагружения грузоподъёмных машин и каким нагрузкам они соответствуют.

18. Напишите, какие функции выполняет пеньковый сердечник в стальном тросе.

19. Изобразите схему 5-ти кратного полиспаста.

20. Назовите конструктивные разновидности тормозов.

21. Изобразите схему простого ленточного тормоза.

22. Изобразите схему к расчету продольной устойчивости грузоподъёмной машины.

Вопросы рубежного контроля №5

Вопросы рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. На какие виды подразделяются транспортирующие машины?
2. Назовите параметры в выражении

$$K_c = \frac{P_r + P_b}{q \cdot Q \cdot Z} = K_{fr} \cdot \cos\beta + K_{fb} \cdot \sin\beta$$

3. Напишите выражение для определения мощности (в предварительных расчетах) винтового конвейера.

4. Ёмкость ковшей элеватора $V_K = 4\ л$, коэффициент наполнения ковшей $K_\upsilon = 0{,}5$, плотность груза $\rho = 100\ кг/м^3$, расстояние между ковшами $\ell_K = 0{,}5\ м$, производительность элеватора 5,5 *кг/с*. Определите скорость движения ковшей υ?

5. Напишите выражение для определения производительности машин непрерывного транспорта.

6. Перечислите достоинства ленточных конвейеров.

7. Изобразите возможные схемы цепных конвейеров.

8. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$D = \sqrt[3]{\frac{8Q}{K_П K_P \cdot \rho \cdot \omega}}$$

9. Определите скорость движения ковшей нории, если плотность груза $\rho = 800\ кг/м^3$, расстояние между ковшами $\ell_K = 0{,}5\ м$, производительность нории $Q = 5{,}55$ *кг/с*, коэффициент заполнения ковшей $K_V = 0{,}7$, ёмкость ковша $V_K = 4\ л$.

10. Приведите примеры транспортирующих машин с тяговым органом и без тягового органа?

11. Назовите параметры в выражениях:

$$\delta = \delta_0 \cdot Z + \delta_1 + \delta_2; \; q_Л = 1{,}12 \cdot B \cdot \delta$$

12. Напишите выражение для определения производительности скребковых конвейеров сплошного волочения.

13. Изобразите схему конвейера.

14. Укажите группу машин, у которых перемещение грузов происходит под действием сил тяжести.

15. Определите полюсное расстояние для ковшевого элеватора, если известны: скорость ковшей υ = 1,5 *м/с*, диаметр приводного барабана $D_б$ = 0,4 *м*.

16. Назовите параметры в выражении:

$$F_Н = K_б \cdot (F_{сб} + F_{нб} + F_0)$$

17. Назовите недостатки ленточных конвейеров.

18. Изобразите разновидности скребков конвейеров сплошного волочения.

19. Напишите выражение для определения осевой скорости перемещения материала в винтовом транспорте.

20. Дайте заключение о способе разгрузки ковшового элеватора, если диаметр приводного барабана 500 *мм*, скорость движения ковшей 2 *м/с*.

21. Приведите классификацию машин непрерывного действия по конструктивным признакам.

22. Напишите выражение для определения мощности привода ленточного конвейера. Укажите размерность.

23. Укажите, по какому принципу работают скребковые конвейеры.

24. Назовите параметры в выражении:

$$F_a = \frac{2T}{d_1 \cdot tg(\alpha_1 + \varphi_1)}$$

25. Вычислите диаметр приводного барабана (*мм*) ковшёвого ленточного элеватора при числе прокладок в ленте Z = 4 и $K_T \cdot K_б$ = 130.

26. Назовите параметры в выражении:

$$P_r = Q \cdot g \cdot K_{fr} \cdot Z \cdot \cos\beta$$

27. Перечислите требования к транспортерным лентам.

28. Напишите выражение для определения ширины скребка через производительность конвейера.

29. Приведите примеры использования бункеров и самотечного транспорта в сельскохозяйственном производстве.

30. Вычислите полюсное расстояние элеватора (*м*), транспортирующего груз скоростью υ = 2 *м/с*, диаметр барабана $D_б$ = 500 *мм*.

31. Какие технико-экономические показатели используют при оценке эффективности машин непрерывного транспорта?

32. Назовите параметры в выражении:

$$B = \sqrt{\frac{Q}{K_П \cdot K_\beta \cdot \rho \cdot \upsilon}}$$

33. Напишите выражение для определения мощности на привод скребкового конвейера.

34. Изобразите эпюру производительности винтового конвейера.

35. назовите основные части пневматических конвейеров.

Определите диаметр трубы самотечной установки для перемещения зерна пшеницы. Производительность $Q = 11\ кг/с$, коэффициент заполнения сечения трубы $K_\upsilon = 0{,}45$, скорость груза $\upsilon = 0{,}16\ м/с$, плотность груза $\rho = 0{,}8\ тонн/м^3$.

36. Назовите параметры в выражении:

$$P_в = g \cdot q_г \cdot H \cdot \upsilon \cdot K_{fв} = Q \cdot g \cdot Z(1 + K'_{fв} \cdot \sin\beta)$$

37. Приведите схемы роликоопор ленточного конвейера.

38. Укажите назначение ковшовых конвейеров.

39. Напишите выражение для определения производительности винтового конвейера.

40. Приведите примеры использования конвейеров в сельскохозяйственном производстве.

41. Определите производительность истечения зерна через выходное отверстие в центре бункера, если $\rho = 750\ кг/м^3$, скорость истечения $\upsilon = 0{,}08\ м/с$, диаметр выходного отверстия $d = 100\ мм$.

42. Приведите примеры транспортирующих машин без тягового органа.

43. Пе6речислите основные элементы ленточных конвейеров.

44. Назовите параметры в выражении:

$$P = Q_m \cdot g \cdot K_и (Z \cdot K_c \cdot \cos\beta + H) / \eta$$

45. Напишите выражение для определения мощности винтового конвейера.

46. определите массу груза, находящегося в трубопроводе пневмотранспортной установки производительностью $Q = 2{,}2\ кг/с$, скорость воздуха $\upsilon = 7{,}5\ м/с$, длина трубопровода $\ell = 10\ м$.

47. Укажите за счет чего обеспечивается работоспособность конвейеров с тяговым органом.

48. Напишите выражение для определения линейной плотности ленты.

49. Назовите параметры и укажите размерность величин, входящих в выражение:

$$Q_m = K_П \cdot h \cdot в \cdot \upsilon \cdot \rho = K_П \cdot K \cdot h^2 \cdot \upsilon \cdot \rho$$

50. Перечислите факторы, влияющие на производительность винтовых конвейеров.

51. Определите мощность на привод зернового пневмоконвейера, если известны: коэффициент массовой концентрации смеси $K_m = 30$, полный напор $P = 0{,}06\ МПа$, производительность конвейера $Q = 2{,}5\ кг/с$.

52. Напишите выражение коэффициента энергоёмкости транспортирующей машины.

53. Изобразите конструктивные разновидности транспортёрных лент.

54. Назовите параметры в выражении:

$$F_t = F_{нб} - F_{сб} + F_{пр}$$

55. Напишите выражение для определения производительности винтового конвейера. Укажите размерность величин.

56. Назовите примеры использования конвейеров.

57. Определите производительность поточного элеватора, на полках, которого уложены рулоны массой $m = 15\ кг$. Расстояние между полками 1 *м*, скорость движения тягового органа $\upsilon = 0{,}5\ м/с$.

58. Укажите назначение машин непрерывного транспорта.

59. Напишите выражение для определения сопротивления движению ленты при огибании барабана.

60. Как влияет частота вращения винта на производительность конвейера?

61. Изобразите схему всасывающего пневматического конвейера

62. Назовите параметры в выражении:

$$Q = K_П \cdot \rho \cdot A \cdot \upsilon$$

63. Определите способ разгрузки ковшового элеватора, если диаметр барабана $D_б = 600\ мм$, скорость движения ковшей $\upsilon = 1{,}5\ м/с$.

64. Укажите роль машин непрерывного транспорта в технологических процессах сельскохозяйственного производства?

65. Назовите основные конструктивные и кинематические параметры винтового конвейера.

66. Напишите выражение для определения сопротивления от подъема груза, скребков и цепи по вертикали скребкового конвейера.

67. Назовите параметры в выражении:

$$P = P_д + P_Т + P_М + P_П$$

68. Определите площадь поперечного сечения груза на пластинчатом конвейере производительностью $Q = 11{,}1\ кг/с$, скорость транспортирования $\upsilon = 0{,}58\ м/с$, плотность груза $\rho = 2{,}6\ тонн/м^3$, коэффициент угла наклона конвейера $K_\beta = 0{,}82$.

69. Перечислите основные факторы, влияющие на мощность холостого хода машин непрерывного транспорта.

70. Напишите выражение для определения ширины ленты конвейера по заданной производительности.

71. Назовите основные элементы скребковых конвейеров.

72. Изобразите конструктивные разновидности винтов.

73. Поясните параметры в выражении:

$$Q_{\upsilon} = Q_m / K_m \cdot \rho_в$$

74. Определите линейную плотность груза для ленточного конвейера производительностью $Q = 10\ тонн/ч$. Скорость транспортирования $\upsilon = 2\ м/с$.

75. Перечислите основные признаки классификации транспортирующих машин.

76. Назовите параметры в выражении:

$$P_g = K_и (F_0 + F_{сб}) \cdot \frac{\upsilon}{\eta} = K_и \cdot \frac{\upsilon}{\eta} \cdot F_t$$

77. Напишите выражение для определения полюсного расстояния.

78. Изобразите схему нагнетательного пневматического конвейера и назовите его составные части.

79. Перечислите достоинства винтовых конвейеров.

80. Проверьте тяговую способность ленты при огибании приводного барабана, если натяжение в набегающей ветви $F_{нб} = 4000\ Н$, натяжение в сбегающей ветви $F_{сб} = 2800\ Н$, коэффициент трения ленты о поверхность барабана $f = 0{,}3$, угол обхвата $\alpha = 180^o$.

81. Напишите выражение для определения мощности подъема груза машиной непрерывного действия.

82. Укажите недостатки скребковых конвейеров.

83. Напишите формулу производительности ковшового элеватора. Укажите размерности величин.

84. Изобразите схему смешанного пневматического конвейера и укажите его составные части.

85. Назовите параметры и укажите размерность величин, входящих в выражение:

$$Q_m = K_П \cdot \rho \cdot в_Ж \cdot h_Ж \cdot \upsilon$$

86. проверьте ленту на провисание, если известны: линейная плотность ленты с грузом $q = 9\ кг/м$, расстояние между опорами ленты $\ell = 1{,}5\ м$. Минимальное натяжение груженой ветви $F_{гр.тел} = 630\ Н$, допускаемая стрела прогиба $[\ell_П] = 0{,}045\ м$.

87. Назовите параметры в выражении и укажите размерность:

$$Q = \rho \cdot K_\beta \cdot A \cdot \upsilon$$

88. Изобразите разновидности натяжных устройств машин непрерывного транспорта.

89. Напишите выражение для определения мощности привода ковшового транспорта.

90. Приведите примеры применения пневматических конвейеров в сельском хозяйстве.

91. Назовите три составные части винтового конвейера.

92. Определите плотность ленты, если известны: толщина ленты $\delta = 5\ мм$, ширина ленты $B = 0{,}8\ м$.

93. Напишите выражение для определения мощности транспортирующей машины при перемещении груза по горизонтали.

94. Назовите параметры в выражении:

$$F_{НН} = g(q_г + q_л)Z(\pm \sin\beta + K_H \cdot \cos\beta)$$

95. Укажите недостатки винтовых конвейеров.

96. приведите примеры использования пневматических конвейеров в сельскохозяйственном производстве.

97. Назовите основные конструктивные элементы ковшовых элеваторов.

98. Ленточный конвейер перемещает щебень от камнедробилки в бункер. Площадь поперечного сечения потока щебня на ленте $A = 0{,}015\ м^2$, скорость движения ленты $\upsilon = 2\ м/с$, плотность щебня $\rho = 2000\ кг/м^3$. Определите производительность конвейера.

99. Приведите примеры транспортирующих машин с тяговым органом.

100. Назовите параметры в выражении:

$$S = \frac{Z \cdot B \cdot [K]_P}{F_{MAX}} \le [S]$$

101. Приведите примеры использования ковшовых элеваторов в сельскохозяйственном производстве.

102. Приведите классификацию пневматических конвейеров по принципу действия.

103. Определите количество прокладок в ленте, если максимальное усилие в ленте $F_{MAX} = 2500\ Н$, ширина ленты $B = 500\ мм$, предел прочности одной прокладки $[S] = 65\ Н/мм^2$, $[K_P] = 100\ Н/мм.$.

104. Напишите формулу штучной производительности для машин непрерывного транспорта.

105. Перечислите разновидности тяговых органов скребковых конвейеров.

106. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$Q = \frac{K_V \cdot \rho \cdot \upsilon \cdot V_K}{\ell_K}$$

107. Укажите достоинства пневматических конвейеров.

108. Изобразите формы разгрузочных устройств винтовых конвейеров.

109. Производительность ленточного конвейера 22,2 *кг/с*, скорость движения ленты $\upsilon = 2\ м/с$. Определите линейную плотность груза.

110. Дайте определение угла естественного откоса.

111. Назовите параметры в выражении:

$$F_Ж = q \cdot g \cdot K_Ж \cdot Z \cdot \cos\beta$$

112. Перечислите основные элементы ковшовых элеваторов.

113. Напишите выражение для определения мощности на привод вентилятора пневматического конвейера.

114. Изобразите схему цепного пластинчатого конвейера.

115. Определите производительность горизонтального винтового конвейера для транспортирования комбикормов: плотность груза $\rho = 630\ кг/м^3$, частота вращения винта $n = 500\ мин^{-1}$, соотношение $K_P = P/D = 0{,}76$ (P - шаг винта), диаметр винта $D = 200\ мм$, $K_П = 0{,}4$ - коэффициент заполнения сечения желоба.

116. Назовите разновидности тяговых органов, применяемых на машинах непрерывного транспорта.

117. Изобразите ленточный конвейер с плужковым сбрасывателем.

118. Напишите выражение для определения линейной ёмкости ковшей по заданной производительности ковшового элеватора.

119. Назовите параметры в выражении:

$$d_T = \sqrt{\frac{4Q_V}{\pi \cdot \upsilon_B}} = \sqrt{\frac{4Q_m}{\pi \cdot K_m \cdot \rho_B \cdot \upsilon_B}}$$

120. Определите диаметр шнека (*мм*) крутонаклонного быстроходного винтового конвейера кормоприготовительного цеха: производительность конвейера $Q = 11\ кг/с$, соотношение шага и диаметра винта $K_P = P/D = 0{,}75$, частота вращения $n = 500\ мин^{-1}$, коэффициент производительности сечения желоба $K_П = 0{,}4$. плотность груза $\rho = 630\ кг/м^3$.

121. Изобразите схемы приводов тягового органа машин непрерывного транспорта.

122. Назовите параметры в выражении:

$$P = Q_m \cdot g \cdot K_u \cdot (Z \cdot K_c \cdot \cos\beta + H)/\eta$$

123. Дайте классификацию способов разгрузки ковшовых конвейеров.

124. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении:

$$P = \frac{Q_V \cdot \rho}{\eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3}$$

125. Перечислите достоинства метательных конвейеров.

126. Определите осевую скорость движения (*м/с*) груза в винтовом конвейере, если частота вращения винта $n = 300\ мин^{-1}$, шаг винтовой линии $P = 0{,}315\ м$, $K_P = 0{,}6...0{,}9$..

127. Напишите выражение для определения секундной производительности транспортирующей машины. Укажите размерность параметров.

128. Назовите параметры в выражении:

$$D_б = K_T \cdot K_\sigma \cdot Z$$

129. Изобразите схему ковшового элеватора с сомкнутыми ковшами (без дна).

130. Покажите на графике изменение производительности винтового конвейера в зависимости от частоты вращения винта.

131. Вычислите погонную нагрузку от груза, если производительность пластинчатого конвейера $Q = 11{,}1\ кг/с$, скорость транспортирования $\upsilon = 0{,}6\ м/с$.

132. На какие группы подразделяются подъемно-транспортные машины по принципу действия?

133. Напишите выражение для определения сопротивления перемещению ленты с грузом на прямолинейном участке под углом к горизонту.

134. Поясните физическую сущность способов разгрузки ковшового элеватора.

135. Назовите параметры в выражении:

$$d_T = \sqrt{\frac{4Qm \cdot P_0}{\pi \cdot K_m \cdot \rho_0 \cdot P_B \cdot \upsilon_B}}$$

136. Покажите графически изменение производительности винтового конвейера в зависимости от угла наклона к горизонту.

137. Определите мощность привода скребкового конвейера при минимальном натяжении ветви тягового органа $F_{\min} = 500\,H$, максимальном натяжении $F_{\max} = 1200\,H$, скорости транспортирования $\upsilon = 0{,}6\ м/с$. КПД ведущей звёздочки $\eta_З = 0{,}98$ и КПД привода $\eta_М = 0{,}9$.

138. Назовите основные классификационные признаки транспортирующих машин.

139. Напишите выражение для определения толщины резинотканевой ленты.

140. Назовите разновидности тяговых органов ковшовых конвейеров.

141. Назовите параметры в выражении:

$$\upsilon_P = K_\upsilon \frac{P_n}{60}$$

142. Определите величину разрывного усилия в цепи $F_{\min} = 500\,H$, суммарные сопротивления движению груза и тягового органа со скребками $\Sigma F_C = 340\,H$, динамические нагрузки в цепи $F_{дин} = 106\,H$ и коэффициент запаса прочности $S = 8$.

143. Дайте определение и напишите выражение коэффициента эксплуатации транспортной машины.

144. Изобразите конструктивные разновидности скребков конвейеров порционного волочения.

145. Назовите достоинства и недостатки ковшовых элеваторов.

146. Напишите выражение для определения производительности истечения бункера.

147. Назовите параметры в выражении:

$$Q = \frac{\pi \cdot K_П \cdot \rho \cdot D^3 \cdot n}{4 \cdot 60} = \frac{K_П \cdot K_P \cdot \rho \cdot \omega \cdot D^3}{8}$$

148. Определите натяжение сберегающей ветви ленты на натяжном барабане, если натяжение набегающей ветви $F_{нб} = 1000\,H$, а коэффициент местного сопротивления на барабане $\varepsilon = 0{,}08$.

149. Напишите выражение коэффициента материалоёмкости транспортирующей машины

150. Напишите выражение для определения мощности на привод винтового конвейера.

151. Изобразите разновидности ковшей элеваторов.

152. Назовите параметры в выражении:

$$d_T = \sqrt{\frac{4Q_m \cdot P_0}{\pi \cdot K_m \cdot \rho_0 \cdot P_B \cdot \upsilon_B}}$$

153. На приводном барабане ленточного конвейера определены усилия в набегающей $F_{нб} = 3000\,H$ и сбегающей $F_{сб} = 1000\,H$ ветвях. Сопротивление на приводном барабане $F_б = 200\,H$, КПД привода конвейера $\eta = 0{,}9$, скорость движения ленты $\upsilon = 2$ *м/с*. Определите мощность, необходимую для привода конвейера.

154. Назовите признак, по которому конвейеры разделяют на несущие и волочением.

155. Изобразите конструктивные схемы ленточных метателей.

156. Назовите параметры в выражении:

$$F_{сб} = F_{\min} + gq_0 H$$

157. Напишите выражение для определения полного (общего) напора потерь давления пневматического конвейера.

158. Определите производительность горизонтального ленточного конвейера, если он перемещает тюки массой 25 *кг*, со скоростью 2 *м/с*, расстояние между тюками 5 *м*.

159. Изобразите схему к расчёту площади поперечного сечения потока груза при плоских роликоопорах.

160. Поясните параметры в выражении:

$$\upsilon = 2{,}2\sqrt{D_{ШК}} = K_\upsilon \sqrt{D_{ШК}}$$

161. Напишите выражение для определения сопротивления при горизонтальном транспортировании скребков и цепи.

162. Дайте определение коэффициента наполнения.

163. Приведите примеры конвейеров, у которых перемещение грузов осуществляется переносом на тяговом органе.

164. Определите производительность ленточного конвейера, если он перемещает тюки сена массой 25 *кг* со скоростью 2 *м/с*, расстояние между тюками на ленте конвейера 4 *м*.

Вопросы для самостоятельного изучения к рубежному контролю №5

1. Укажите значения бункеров. Изобразите схемы бункеров.
2. Назовите разновидности спускных устройств в сельскохозяйственном производстве.
3. Назовите условия безотказной работы спусков.
4. Изобразите схему лотков и труб.
5. Изобразите разновидности загрузочных и разгрузочных устройств винтовых конвейеров.
6. Изобразите схему ленточного метателя.
7. Приведите схемы истечения сыпучих грузов из бункеров.
8. Изобразите схему ленточно-трубчатого конвейера.
9. Укажите ориентировочное значение угла наклона деревянного спуска для мешков, тюков
10. Перечислите устройства для активизации истечения грузов из бункеров.
11. Изобразите разновидности затворов бункеров.
12. Укажите назначение спускных устройств. Изобразите схемы спусков.
13. Приведите примеры использования спускных устройств в сельскохозяйственном производстве.

Вопросы рубежного контроля №6

Вопросы рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Укажите область применения грейферных погрузчиков с поворотной стрелой.
2. В каком случае в качеств рабочего органа фронтального погрузчика используют крюк?
3. Напишите выражение для определения момента от груза в реечно-зубчатом домкрате.
4. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении

$$F_g = m \cdot g \, .$$

5. На какую величину поднимется груз, перемещаемый скоростным полиспастом, если кратность $\boldsymbol{U}$ = 4, ход шока $\boldsymbol{h}$ = 0,8 м.

6. Укажите назначение питателей в конструкции погрузчиков непрерывного действия.

7. Назовите составные части фронтальных погрузчиков.

8. Напишите выражение для определения мощности подъема груза.

9. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$F_R = \frac{g\left(m \cdot L + m_T \cdot l_1\right)}{h}$$

10. Определите кратность полиспаста для натягивания проводов, если величина натяжения $\boldsymbol{F}$ = 900 Н усилие рабочего $\boldsymbol{F_P}$ = 300 Н, $\eta_{бл}$ = 0,90.

11. Назовите недостатки погрузчиков непрерывного действия.

12. Какими путями можно увеличить производительность погрузчика?

13. Напишите выражение для определения коэффициента использования грузоподъемности.

14. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$F_1 = F_g \frac{1-\eta}{1-\eta^z}$$

15. Определите передаточное число лебедки, если момент на барабане $\boldsymbol{T_{бл}}$ = 18 Н·м; момент рабочего $\boldsymbol{T_P}$ = 6 Н·м, к.п.д. механической передачи η = 0,97.

16. Укажите область применения фронтальных погрузчиков.

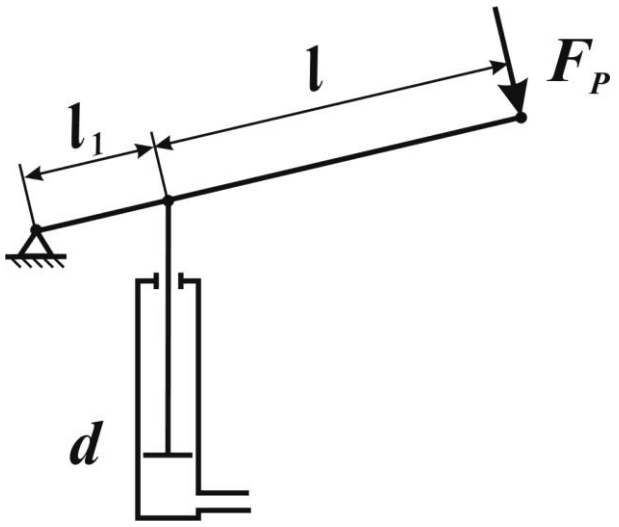
17. В каком случае в качестве рабочего органа фронтального погрузчика используются вилы?

18. Напишите выражение для определения производительности гидравлического поршневого насоса.

19. Назовите параметры в выражении

$$Q_Э = K_t \cdot Q$$

20. Определите размеры рычага ручного насоса, если $\boldsymbol{d}$ = 20 мм, $\boldsymbol{p}$ = 10 МПа, η = 0,95, $\boldsymbol{K_y}$ = 0,95.



21. Назовите основные достоинства навесных погрузчиков.

22. В каком случае в качестве рабочего органа фронтального погрузчика используется ковш?

23. Напишите выражение для определения скорости подъема груза для гидравлического домкрата.

24. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$F_C = \sigma \cdot A$$

25. Изобразите схему передвижного подъемника с реечно-храповым механизмом подъема.

26. Определите диаметр гидравлического домкрата для подъема груза $\boldsymbol{m_Г}$ = 500 кг, если давление в системе $\boldsymbol{p}$ = 10 МПа, КПД гидропередачи η = 0,7, коэффициент утечек $\boldsymbol{K_y}$ = 0,95.

27. В каком случае в качестве рабочего органа фронтального погрузчика используют грабельную решетку?

28. Напишите выражение для определения объемной производительности погрузчика периодического действия.

29. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении

$$F_u = m \cdot a$$

30. Изобразите схему передвижного подъемника с гидравлическим механизмом подъема.

31. Определите усилие на рукоятки шестеренчатой лебедки, если диаметр барабана $\boldsymbol{D_б}$ = 0,3 м, усилие $\boldsymbol{F_t}$ = 5 кН, передаточное число лебедки $\boldsymbol{U}$ = 2. Длиной рукояти задаются.

32. Назовите составные части стрелового поворотного погрузчика.

33. Напишите выражение для определений объемной производительности погрузчика непрерывного действия.

34. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$\eta_П = \frac{\left(1-\eta^z\right)\eta}{z\left(1-\eta\right)}$$

35. Определите разрывное усилие для выбора, каната тягового полиспаста, если максимальное усилие $\boldsymbol{F}$ = 150 кН.

36. Приведите классификацию погрузчиков по назначению.

37. Назовите разновидности самоходных погрузчиков.

38. Напишите выражение для определения мощности на привод погрузчика непрерывного действиях, состоящего из нескольких транспортирующих элементов.

39. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении:

$$P = F_P \cdot v$$

40. Изобразите схему зернопогрузчика с питателем шнекового типа.

41. Рассчитать разрывное усилие для выбора каната тягового полиспаста, если необходимо создать усилие $\boldsymbol{F}$ = 100 кН.

42. Приведите классификацию погрузчиков по исполнению.

43. Назовите основные технические параметры самоходных погрузчиков.

44. Напишите соотношение между углами естественного откоса в движении и в покое.

45. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$P = \frac{F_O \cdot \upsilon}{\eta}$$

46. Изобразите схему погрузчика с питателем скребкового типа.

47. Вычислите кратность механизма привода, если диаметр барабана лебедки $\boldsymbol{D_Б}$ = 0,5 м, усилив в канате $\boldsymbol{F}$ = 500 Н. Усилием рабочего и длиной рукоятки задаться.

48. Приведите классификацию погрузчиков по энергетической базе.

49. Приведите примеры грузов, относящихся к четвертому классу по коэффициенту использования грузоподъемности.

50. Напишите соотношение между коэффициентами трения движения и покоя.

51. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$F_P = \tau_P \cdot A_P$$

52. Изобразите схему и траекторию перемещения груза фронтально-перекидным погрузчиком.

53. Какой выигрыш в силе дает ручная лебедка, если момент на барабане $\boldsymbol{T_б}$ = 25 Н·м; диаметр барабана $\boldsymbol{D_б}$ = 0,5 м. Усилие рабочего $\boldsymbol{F_р}$ = 300 Н; длина рукоятки $\boldsymbol{l_р}$ = 0,4 м.

54. Какие функции выполняют универсальные погрузчики?

55. Дайте определение угла естественного откоса.

56. Напишите выражение для определения кратности полиспаста.

57. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$F_O = k_O \cdot g \cdot m$$

58. Определись усилие на рукоятке ручной лебедки передвижного подъемника если диаметр барабана $\boldsymbol{D_б}$ = 0,3 м, суммарное сопротивление

перемещения каретки с грузом, приведенное к барабану $\boldsymbol{F_{\Sigma}}$ = 15 кН, кратность механизма привода $\boldsymbol{U}$ = 2. Длиной рукояти задаются.

59. Какие виды грузов перерабатываются с помощью универсальных погрузчиков.

60. Как влияет влажность на плотность груза?

61. Напишите выражение для определения момента на барабане лебедки.

62. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении

$$b_K = \frac{F_H}{k_b}$$

63. Изобразите схему поворотного стрелового погрузчика.

64. Определите материалоемкость погрузчика грузоподъемностью $\boldsymbol{m}$ = 3 000 кг и собственной массой $\boldsymbol{m_O}$ = 4 800 кг.

65. Какими средствами достигается универсальность погрузчиков?

66. Назовите грузы, склонные к самоуплотнению.

67. Напишите выражение для определения момента рабочего на рукоятке лебедки с ручным приводом.

68. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении

$$F_H = f_e \cdot g \cdot \sum m$$

69. Изобразите схему погрузчика-стогометателя.

70. Определите энергонасыщенность погрузчика с мощностью двигателя $\boldsymbol{P}$ = 55 кВт и собственной массой $\boldsymbol{m_O}$ = 5 000 кг.

71. Приведите классификацию погрузчиков периодического действия по ходовой части.

72. Дайте определение коэффициента использования грузоподъемности.

73. Напишите выражение для определения кратности лебедки.

74. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$Q_Z = \frac{m_Z}{t_Ц}$$

75. Изобразите схему работ фронтально-перекидного погрузчика.

76. Определите производительность фронтального погрузчика, если масса груза в ковше $\boldsymbol{m}$ = 500 кг, время цикла погрузчика $\boldsymbol{t}$ = 40 с.

77. Приведите классификацию погрузчиков периодического действия по положению погрузочной системы.

78. Укажите факторы, влияющие на изменение плотности грузов.

79. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$Q_m = \frac{m \cdot k_Г}{t_Ц}$$

80. Изобразите фронтальный погрузчик с передним расположением рабочего органа.

81. Определите мощность, затрачиваемую на подъем груза вилочным погрузчиком, если масса груза $\boldsymbol{m}$ = 1 000 кг, скорость подъема $\boldsymbol{v}$ = 0,1 м/с.

82. Назовите достоинства погрузчиков непрерывного действия.

83. Какие преимущества связывают с гидроприводом механизмов погрузчика?

84. Напишите выражение для определения массовой производительности погрузчика периодического действия.

85. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$K_{Г} = \frac{\rho \cdot V}{m}$$

86. Изобразите схему тележки для перемещения грузов по ступеням.

87. Определите коэффициент использования грузоподъемности погрузчика, если расчетная грузоподъемность $\boldsymbol{m_P}$ = 5 т, а действительная $\boldsymbol{m_Д}$ = 4 т.

88. Приведите классификацию погрузчиков периодического действия по типу привода рабочих органов.

89. Дайте классификацию сельскохозяйственных грузов по плотности.

90. Напишите выражение для определения объемной производительности погрузчика периодического действия.

91. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$F_P = g \cdot m \frac{d^2 \cdot l}{d^2 \cdot l_1 \cdot \eta}$$

92. Изобразите погрузчик навесной на трактор.

93. Определите мощность на перемещение ковшового погрузчика, если его масса с грузом составляют 5 000 кг, а скорость перемещения $\boldsymbol{v}$ = 2 м/с.

94. Назовите способы разгрузки грузозахватных органов погрузчиков.

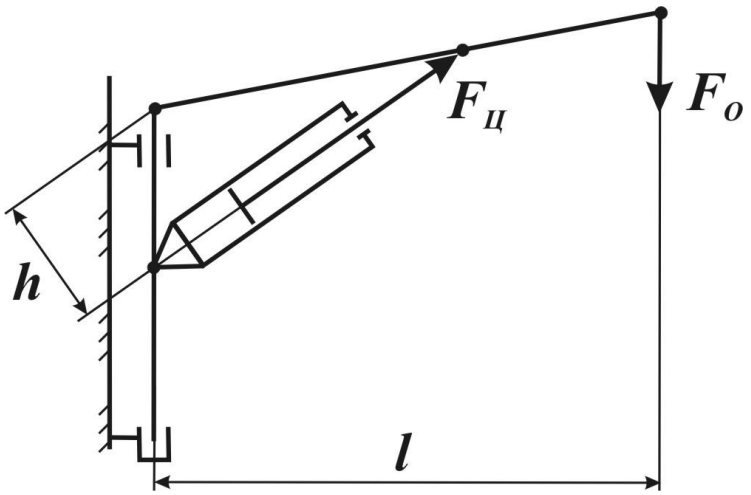
95. Дайте определение плотности груза.

96. Напишите выражение для определения технической производительности погрузчика периодического действия при погрузке штучных грузов.

97. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$U = \frac{D^2}{d^2} \frac{l}{l_1}$$

98. Определите усилие на штоке гидроцилиндра подъема $\boldsymbol{F_O}$ = 20 Кн, $\boldsymbol{l}$ = 4 м, $\boldsymbol{h}$ = 0,5 м.



99. Укажите назначение передвижных погрузчиков.

100. Какие требования предъявляют к грузозахватным органам погрузчиков.

101. Напишите выражение для определения передаточного числа гидравлического домкрата.

102. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$Q_V = \frac{K_H \cdot V}{t_Ц}$$

103. Изобразите схему тележки с подъемным штоком.

104. Определите усилие, необходимое для врезания ковша в штабель торфа, если площадь резания $\boldsymbol{A}$ = 1,5 м^3, удельное сопротивление резанию τ = 50 кПа.

105. Приведите пример связных грузов.

106. Напишите алгоритм расчета винтового домкрата.

107. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$T_{ГР} = T_P \cdot u \cdot \eta$$

108. Изобразите схему скоростного полиспаста.

109. Определите объем кузова тракторного прицепа для перевозки кукурузного силоса, если ρ = 600 кг/м^3, грузоподъемность прицепа $\boldsymbol{m}$ = 6000 кг.

110. Назовите способы забора груза.

111. Приведите примеры штучных сельскохозяйственных грузов.

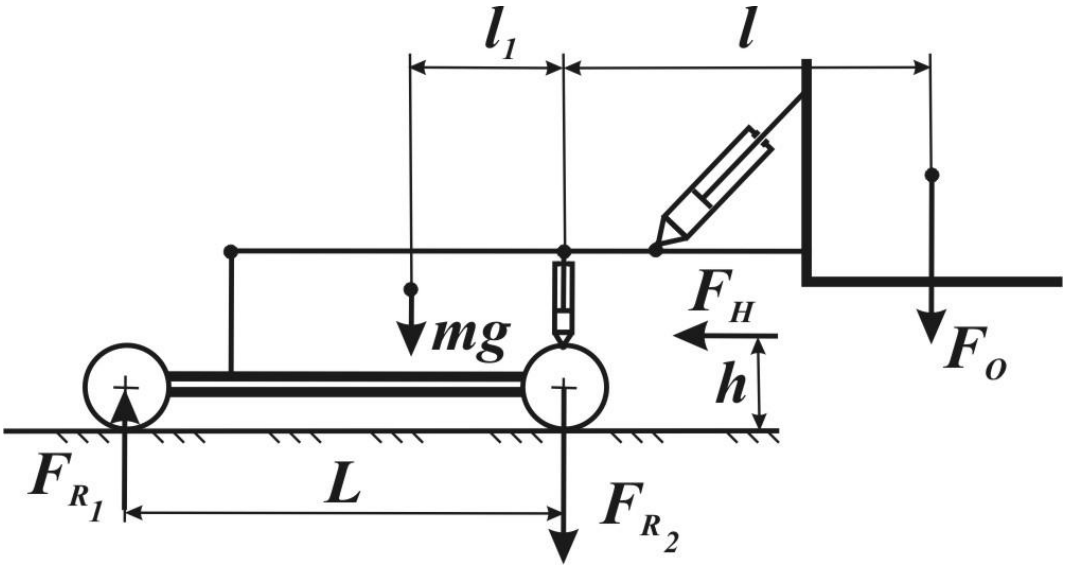
112. Напишите алгоритм расчета полиспаста.

113. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$T = \frac{1}{2} g \cdot m\left[tg(\alpha \pm \varphi) \cdot d_2 + f_1 \cdot d_{CP}\right]$$

114. Изобразите схему электропогрузчика.

115. Определите нагрузку на передние и задние колеса погрузчика, если $\boldsymbol{F_O}$ = 8 кН, $\boldsymbol{F_H}$ = 14 кН, $\boldsymbol{mg}$ = 5 000 Н, $\boldsymbol{L}$ = 2,8 м, $\boldsymbol{l}$ = 1 м, $\boldsymbol{l_1}$ = 4 м, $\boldsymbol{h}$ = 1,2 м.



116. Приведите примеры грузов повышенной влажности.

117. Напишите алгоритм расчета лебедки.

118. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$F_P = \frac{g \cdot m \cdot d_ш}{2u \cdot l \cdot \eta}$$

119. Изобразите схему силового полиспаста.

120. Определите удельную мощность погрузчика грузоподъемностью ***m*** = 2 000 кг и мощностью двигателя ***P*** = 40 кВт.

121. Назовите область применения передвижных погрузчиков.

122. Назовите требования, предъявляемые к погрузчикам непрерывного действия.

123. Напишите выражение для определения усилия рабочего на рукоятке ручного гидравлического насоса.

124. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$Q_H = \frac{1}{4}\pi \cdot k_y \cdot d^2 \cdot l_H \cdot z$$

125. Изобразите схему ручной лебедки.

126. Определите напорное усилие, которое может развить ковшовый погрузчик $\boldsymbol{m_O}$ = 5 000 кг, если коэффициент сцепления двигателя с опорной поверхностью ***f*** = 0,3.

127. Назовите область применения полиспастов.

128. Приведите примеры сыпучих грузов.

129. Напишите выражение для определения КПД полиспаста (ветвь сходит с неподвижного блока).

130. Назовите параметры в выражении

$$t_Ц = \sum t$$

131. Изобразите схему винтового домкрата.

132. Определите длину режущей кромки ковша погрузчика, который развивает напорное усилие $\boldsymbol{F_H}$ = 15 кН. Погонное сопротивление внедрению кромки ковша $\boldsymbol{K_B}$ = 10 кН/м.

133. Укажите назначение полиспастов.

134. Приведите примеры грузов, относящихся к третьему классу по коэффициенту использования грузоподъемности.

135. Напишите алгоритм расчета передвижного подъемника с лебедочным механизмом подъема.

136. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$\eta_u = \frac{F_O}{F_1} = \frac{1-\eta^z}{z(1-\eta)}$$

137. Изобразите схему дифференциального полиспаста.

138. Определите грузоподъемность самоходного шасси, если объем его кузова $\boldsymbol{V}$ = 4 м^3, плотность груза ρ = 600 кг/м^3, вид груза – корнеклубнеплоды (коэффициент использования грузоподъемности $\boldsymbol{K_Г}$ = 0,8).

139. Укажите назначение талей.

140. Приведите примеры грузов, относящихся к второму классу по коэффициенту использования грузоподъемности.

141. Напишите алгоритм расчета гидравлического домкрата.

142. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$F_O = F_д + F_c + F_u$$

143. Изобразите схему ручной червячной тали.

144. Определите плотность груза в кузове автомобиля грузоподъемностью $\boldsymbol{m}$ = 4 000 кг с объемом кузова $\boldsymbol{V}$ = 5,6 м^3, воли коэффициент использования грузоподъемности $\boldsymbol{K_Г}$ = 0,42.

145. Укажите назначение подвесной дороги.

146. Назовите основные технические параметры стреловых грейферных погрузчиков.

147. Напишите выражение для определения кратности лебедки.

148. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$v = \frac{Q_H}{0{,}25\pi \cdot D^2}$$

149. Изобразите схему реечного домкрата.

150. Определите коэффициент использования грузоподъемности ковшового погрузчика, если объем ковша $\boldsymbol{V}$ = 2 м^3, грузоподъемность погрузчика $\boldsymbol{m}$ = 2 000 кг, груз – органическое удобрение (ρ = 800 кг/м^3).

151. Укажите назначение домкратов.

152. Приведите примеры грузов, относящихся к первому классу по коэффициенту использования грузоподъемности.

153. Назовите основные операции погрузочного цикла для грейферного погрузчика с поворотной стрелой, работающего на стационаре.

154. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении

$$U = \frac{T_б}{T_P \cdot \eta_П \cdot \eta_Л}$$

155. Изобразите схему ручной шестеренчатой тали.

156. Определите отрывное усилие для погрузчика силоса грузоподъемностью $\boldsymbol{m}$ = 1 000 кг, коэффициент отрыва груза $\boldsymbol{K_O}$ = 2.

157. Укажите назначение скиповых подъемников.

158. Назовите классы деления грузов по коэффициенту использования грузоподъемности.

159. Назовите основные операции погрузочного цикла фронтального ковшового погрузчика.

160. Назовите параметры и укажите их размерность в выражении

$$p = \frac{4k \cdot f \cdot g \cdot m}{\pi \cdot D^2}$$

161. Изобразите схему гидравлического домкрата.

162. Определите сопротивление отрыву порции груза, если поверхность отрыва $\boldsymbol{A_O}$ = 6 м^2, удельное сопротивление отрыву $\boldsymbol{\sigma}$ = 2,5 кПа.

163. Приведите классификацию погрузчиков по принципу работы.

164. Какими средствами обеспечивается устойчивость грейферного стрелового погрузчика при работе на стационаре.

165. Напишите условия работы погрузчика непрерывного действия, состоящего из нескольких транспортирующих элементов.

166. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении

$$p = \frac{k_H \cdot v \cdot \tau_P}{t}$$

167. Изобразите схему погрузчика непрерывного действия с питателем лопастного типа.

168. Определите кратность тягового полиспаста при выталкивании застрявшего автомобиля, если сопротивление вытаскиванию $\boldsymbol{F_f}$ = 5 кН, усилие человека $\boldsymbol{F_p}$ = 500 Н.

Вопросы для самостоятельного изучения к рубежному контролю №6

1. Изобразите схему скипового подъемника
2. Изобразите схему передвижного погрузчика с лебедочным механизмом подъема.
3. Изобразите схему устройства для самопогрузки автомобилей.
4. Изобразите схему рельсовой подвесной дороги.
5. Укажите область применения скипового подъемника.
6. Назовите область применения подвесной дороги.
7. Изобразите схему канатной подвесной дороги.
8. Изобразите вилочный погрузчик с вертикальной подъемной рамой.

9. Напишите выражение для определения реакции в опорах каретки подвижного подъемника.

10. Изобразите схему автопогрузчика.

11. Назовите достоинства автопогрузчиков.

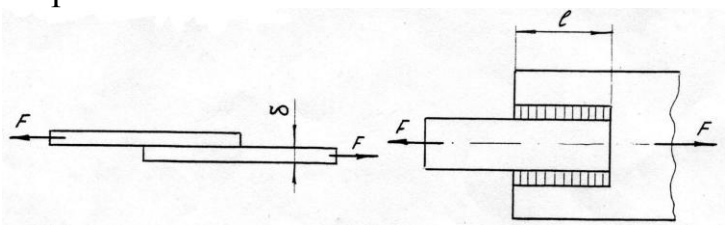
12. Назовите область применения автопогрузчиков.

Вопросы выходного контроля. 5 семестр.

Вопросы рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Какая деталь называется валом.

2. Напишите уравнение для определения усилия, передаваемого соединением /см.рис./



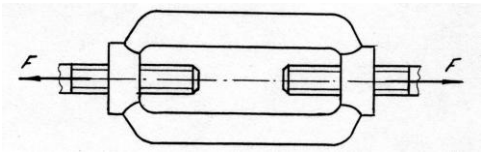
3. Назовите параметры в выражении: $[\sigma] = \frac{\sigma_{-1}}{K_\sigma} \cdot \frac{K_d K_\upsilon}{S}$

4. Перепишите выражение, вставив недостающий параметр: $\varphi = \frac{?- F_2}{?+ F_2}$

5. Изобразите цилиндрическое зубчатое колесо и проставьте размеры: d, d_a ,d_f, h, h_a ,h_f ,p.

6. Чем характеризуется прочное состояние детали.

7. Напишите уравнение для определения диаметра резьбы в соединении / см. рис./



8. Назовите параметры в выражении: $\sigma_н = z_H z_M z_\varepsilon \frac{u+1}{u} \sqrt{\frac{10^3 T_2 K_{H\alpha} K_{H\beta} K_{H\upsilon} (u+1)}{2a^3{}_w \psi_{ba}}} \le [\sigma_H]$

9. Изобразите разновидности тел качения подшипников по форме.

10. Как различаются подшипники качения по направлению воспринимаемой нагрузки.

11. Напишите проверочное выражение прочности для вала, работающего на кручение.

12. Назовите параметры в выражении: $\tau_c = \frac{4F}{\pi d^2 z} \le [\tau_c]$

13. Покажите, какими конструктивными решениями обеспечивается более рациональное распределение нагрузки по виткам резьбы.

14. Изобразите график кривых скольжения ременной передачи и укажите зону ее оптимальной работы.

15. Дайте классификацию сварных швов по расположению относительно силы, действующей на соединение.

16. Поясните параметры в выражении: $F_1 = e^{f\alpha} F_2$

17. Изобразите ненапряженное болтовое соединение.

18. Какие требования предъявляются к современным машинам.

19. Назовите параметры в выражении: $a = K_a (u \pm 1)\sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta}}{u^2 \psi_b [\sigma_H]^2}}$

20. Укажите, от каких факторов зависит величина коэффициента нагрузки цепной передачи.

21. Изобразите сварное соединение, для которого справедливо расчетное выражение:

$$\sigma'_p = \frac{F}{b \cdot \delta} \le [\sigma'_p]$$

22. Дайте определение допускаемого напряжения.

23. Напишите выражение для определения передаточного числа в червячной передаче.

24. Назовите параметры в выражении: $p\upsilon = \frac{F \cdot \omega}{2\ell} \le [p\upsilon]$

25. Изобразите профили резьб, применяемых в машиностроении.

26. Дайте определение окружного шага и модуля зубьев.

27. Напишите выражение для определения передаточного числа в коническом зубчатом зацеплении.

28. Назовите параметры в выражении: $\sigma_{эк} = \frac{4F}{\pi d_1^2}\sqrt{1 + 12\left[\frac{d_2}{d_1} tg(\psi + \varphi')\right]^2}$

29. Перепишите выражение, вставив недостающий параметр. $N_p = p \cdot ?\left(\frac{c_1}{E_1} + \frac{c_2}{E_2}\right)$

30. Изобразите эпюру изменения напряжений по периметру плоскоременной передачи.

31. Дайте общую характеристику режимов трения в подшипниках скольжения.

32. Напишите уравнение прочности для сварного соединения внахлестку, проваренного фланговыми швами. Приведите расчетную схему.

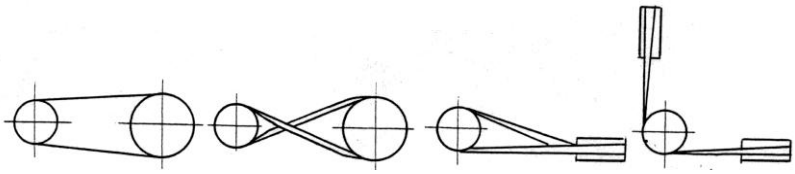
33. Перечислите средства против самоотворачивания гаек.

34. Изобразите схематично смещение осей и валов, при соединении которых применяются компенсирующие муфты.

35. Назовите параметры в выражении:

$$\sigma_н = \frac{120}{z_2/q}\sqrt{\left(\frac{z_2/q+1}{q_w}\right)^3 K_{H\beta}K_{H\upsilon}T_2} \le [\sigma_H]$$

36. Дайте определение ременных передач



37. Изобразите графики изменения напряжений по пульсирующему /отнулевому/ циклу.

38. Изложите порядок проектирования машин.

39. Напишите выражение для определения осевой силы, передаваемой соединением с гарантированным натягом вал – втулка.

40. Назовите параметры в выражении: $Q_{от} = K_T(t_m - t_o)A$

41. Укажите, какие факторы учитывают коэффициенты $К_v$, $К_\alpha$, $К_b$ в расчетах плоскоременных передач?

42. Изобразите резьбовое соединение, для которого справедливо уравнение: $d_1 = \sqrt{\frac{1{,}3\cdot 4\cdot K\cdot F}{\pi\cdot f\cdot[\sigma_p]}}$

43. Напишите выражение для определения эквивалентной динамической нагрузки шарикового радиального подшипника, при действии на него радиальной и осевой силы.

44. Назовите параметры в выражении

$$\sigma_{F_2} = \frac{1{,}5 y_{F_2} K_{F\beta} K_{F\upsilon} Cos\gamma T_2}{d_1 d_2 m} \ge [\sigma_{F_2}]$$

45. Покажите, какими конструктивными решениями достигается равнопрочность болтов по длине стержня?

46. Изобразите, как подготавливается кромка свариваемых деталей?

47. Назовите основные достоинства резьбовых соединений.

48. Назовите параметры в выражении: $C = P\sqrt[m]{L}$

49. Какой из параметров: диаметр валика d, ширина цепи b, шаг p является базовым для цепи?

50. Дайте классификацию цапф скольжения по форме.

51. Напишите выражение для расчета оси, работающей на изгиб.

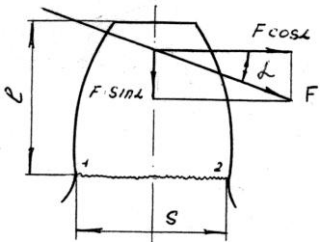
52. Назовите параметры в выражении: $m_m = m_e - \frac{b \cdot Sin\delta}{z}$

53. Укажите, для чего делают гайки переменной жесткости по высоте?

54. Изобразите график изменения нагрузки по отнулевому циклу.

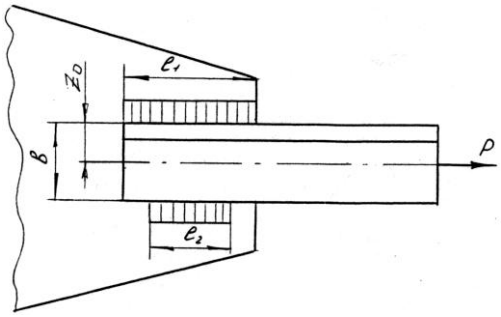
55. Дайте определение усталости.

56. Напишите уравнение прочности для зуба колеса с учетом суммарного действия нормальных напряжений /см.рис./



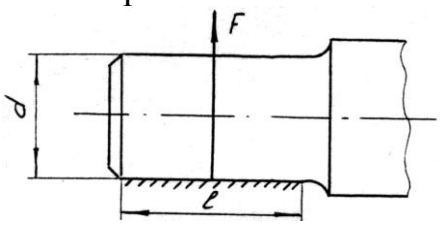
57. Назовите параметры в выражении: $T = \frac{F \cdot d_2}{2L} \cdot \left[tg(\psi + \varphi') + f \frac{d_c}{d_2} \right]$

58. Изобразите плоскоременные передачи с бесступенчатым и ступенчатым регулированием скоростей.



59. Как различают червяки по форме нарезанной части и по форме сечения витка?

60. Напишите выражение прочности шипа на изгиб /см.рис./



61. Назовите параметры в выражении: $T_p = \frac{F}{2} d_2 \cdot tg(\psi + \varphi')$

62. Дайте классификацию цепей по конструкции.

63. При каких условиях заклепочные соединения предпочтительней сварных?

64. Напишите выражение для определения необходимого числа заклепок в соединении.

65. Назовите параметры в выражении: $F_t \le \dfrac{[q]\cdot A}{K_1K_2K_3K_4K_5K_6}$

66. Дайте классификацию соединений с гарантированным натягом по способу сборки.

67. Изобразите схему, проставив обозначения, к расчету на изгиб зуба прямозубого цилиндрического колеса.

68. Перечислите достоинства и недостатки зубчатых передач.

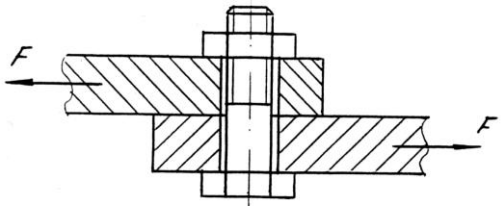
69. Напишите уравнение прочности на изгиб в общем виде для зуба шестерни.

70. Назовите параметры в выражении: $F_1 = F_2 \dfrac{e^{f\alpha}}{e^{f\alpha}-1}$

71. Изобразите ненапряженное болтовое соединение с поперечно приложенной нагрузкой относительно болта.

72. Перечислите достоинства цепных передач.

73. Напишите выражение для определения диаметра болта в соединении /см. рис./



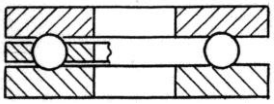
74. Назовите параметры в выражении: $d_{wm} = 770\sqrt{\dfrac{T_1K_{H\beta}\sqrt{u^2+1}}{0{,}85\psi_{bd}\cdot[\sigma_H]^2\cdot u}}$

75. Как изменяется конструкция подшипника скольжения в зависимости от *l*/d?

76. Изобразите график изменения напряжений по знакопеременному несимметричному циклу.

77. Покажите на диаграмме и дайте определение текучести.

78. Напишите выражение для определения эквивалентной динамической нагрузки подшипника /см. рис./



79. Назовите параметры в выражении: $z_p = \dfrac{K\cdot F_t}{[F_t]}$

80. Укажите какие из приведенных уклонов i=1/4, 1/6, 1/10, 1/40, 1/100 характерны для установочных клиньев, а какие для самотормозящих?

81. Напишите обозначение стандартизированных профилей поперечных сечений нормальных клиновых ремней.

82. Напишите выражение для проверочного расчета деталей, работающих на разрыв.

83. Назовите параметры в выражении:

$$\sigma_н = \frac{170}{z_2/q}\sqrt{\left(\frac{z_2/q+1}{q_w}\right)^3 K_{H\beta}K_{H\upsilon}T_2} \le [\sigma_H]$$

84. Назовите основной геометрический параметр для цепной передачи.

85. Перечислите достоинства сварных соединений.

86. Перечислите преимущества сварных соединений в сопоставлении их с заклепочными.

99. Назовите параметры в выражении

100. $\sigma_F = Y_F K_{F\beta} K_{F\upsilon} \dfrac{2\cdot 10^3 T_1}{0{,}85\cdot z\cdot \psi_m \cdot m_m^3}$

101. Поясните какие виды деформаций испытывает вал?

102. Изобразите профили резьб, применяемых в машиностроении.

103. Перечислите этапы создания машин.

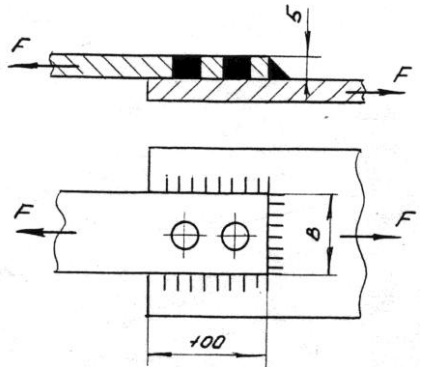
104. Назовите параметры в выражении: $m = \sqrt[3]{\dfrac{1{,}5 y_{F_2} K_{F\beta} K_{F\upsilon} Cos\gamma T_2}{q\cdot z_2[\sigma_{F2}]}}$

105. Перепишите выражение, вставив недостающий параметр:

$$\upsilon = \frac{t\cdot z\cdot ?}{60\cdot 1000}$$

106. Перечислите разновидности материалов и конструкций плоских ремней.

107. Определите диаметр сварных пробок /см. рис.2/, если F=100 кН, $[\tau_c]$=75 МПа, B=80 мм



108. Поясните, какие факторы влияют на усталостную прочность деталей?

109. Напишите выражение для определения передаточного числа в цилиндрической зубчатой передаче.

110. Назовите параметры в выражении: $T = F_a \cdot \frac{d_2}{2} tg(\psi + \varphi)$

111. Изобразите сварное соединение, выполненное стыковыми и угловыми швами.

112. В каком случае при определении допускаемого напряжения используют предел текучести?

113. Назовите параметры в выражении:

$$a_w = (\frac{z_2}{q} + 1)\sqrt{\left(\frac{170}{z_2 / q \cdot [\sigma_H]}\right)^2 K_{H\beta} K_{H\upsilon} T_2}$$

114. По какому циклу меняются напряжения изгиба вращающейся оси /изобразите диаграмму/?

115. Перечислите разновидности передач с гибкой связью по форме поперечного сечения ремня.

116. Напишите уравнение прочности для расчета вала на кручение.

117. Назовите параметры в выражении $\sigma_H = \frac{z_H \cdot z_M}{d_w \cdot m_1} \sqrt{\frac{10^3 T_1 K_{H\beta} \sqrt{(u^2 + 1)}}{0{,}85 \cdot b_W \cdot u}}$

118. Каким условием ограничивается длина флангового шва?

119. Изобразите в разрезе шариковый, радиальный, упорный и радиально-упорный подшипники.

120. Перечислите основные критерии работоспособности деталей.

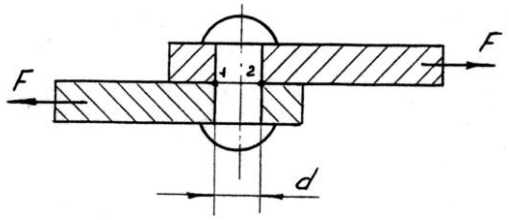
121. Назовите параметры и покажите их размерности в выражении:

$$p\upsilon = \frac{F \cdot \omega}{2\ell} \le [p\upsilon]$$

122. Изобразите разновидности шипов по форме

123. Какие требования предъявляются к материалам, идущим на изготовление венцов червячных колес?

124. Напишите уравнение прочности для заклепок по сечению 1-2 /см. рис./.



125. Назовите параметры в выражении $z = \frac{K_\partial \cdot P_1}{P_o \cdot K_\alpha K_\ell K_z}$

126. Укажите от чего зависит допускаемая нагрузка соединений с гарантированным натягом?

127. Изобразите график изменения напряжений по знакопеременному симметричному циклу.

128. Дайте определение оси.

129. Приведите пример работы детали на смятие и напишите уравнение прочности.

130. Назовите параметры в выражении $b\delta \le \dfrac{P}{\upsilon[K_0]K_\alpha K_\upsilon K_B}$

131. Перепишите выражение, вставив недостающий параметр

$$\ell_\phi = \frac{F}{1{,}4 \cdot ? \cdot \left[\tau_{cp}'\right]}$$

132. Изобразите напряженное клиновое соединение с упором буртика стержня в торец втулки.

133. Дайте определение предела прочности.

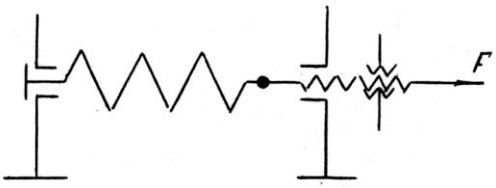
134. Назовите параметры и укажите их размерности в выражении: $Q_B = (1-\eta)\cdot P$

135. Определите предварительное натяжение ремня , если известны: коэффициент тяги φ = 0,6, допускаемое полезное напряжение ремня $[K_0] = 2{,}4$ Н/ мм^2 , площадь поперечного сечения ремня А= 150 мм^2.

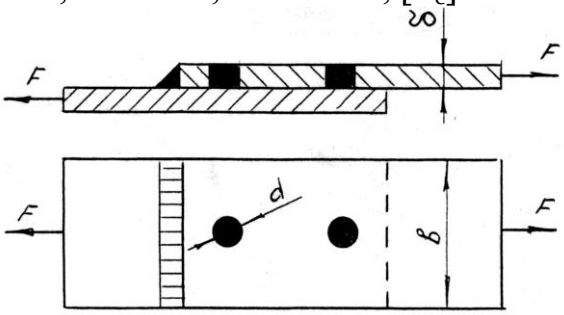
136. Рассчитайте температурный режим работы червячной передачи, если мощность передачи Р=2,8 кВт, КПД передачи η = 0,85, поверхность теплоотдачи А= 1 м^2 , коэффициент теплопроводности $K_т$ =8 ккал/м^2 час град, температура окружающей среды t_0= 18^0 .

137. Угол при вершине делительного конуса ведомого колеса δ_1 =60^0 . Угол между осями конических колес $\delta_1 + \delta_2$ = 90^0 . Определите передаточное число конической зубчатой пары.

138. Рассчитайте диаметр винта /см. рис./, если F = 30 Кн, $[\sigma_p]$= 120МПа. /см.рис.2/

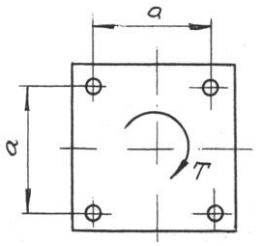


139. Определить предельную величину силы, действующей в соединении, если b = 80 мм, δ = 5 мм, d = 15 мм, $[\tau_c]$ = 80 Н/мм^2 /см.рис./



140. Определите ориентировочно толщину плоского ремня, если известны: мощность передачи P=4,5 кВт, частота вращения ведущего шкива n_1=562,5 мин. Отношение толщины ремня к диаметру ведущего шкива δ/d_1=1/40.

141. Определите диаметр болтов, крепящих плиту к фундаменту. Соединение нагружено моментом T в плоскости стыка. Задачу решить в буквенном виде.



142. Определите диаметр d вала, нагруженного M=40 нм и T=30 нм, $[\sigma_u]$=80 МПа.

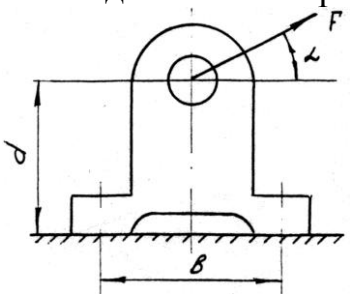
143. Сделайте проверку цепи по износостойкости, если известно: окружное усилие F_t=850 Н, коэффициент эксплуатации K= 1,95, площадь опорной поверхности шарнира A=203 мм^3, допускаемое давление в шарнирах [q]=8,5 МПа.

144. Определить мощность, которую может передать зубчатая передача с цилиндрическими колесами, если окружная сила действующая в зацеплении F_t=2000 Н, Z_1=30, Z_2=90, m=5 мм, ω=10 рад/с, η=0,98.

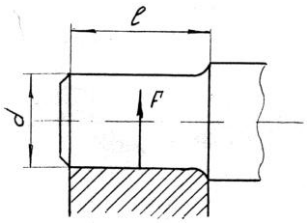
145. Определите мощность клиноременной передачи, если известны: количество ремней Z=4, допускаемая мощность на один ремень P=1,5 кВт, коэффициент динамической нагрузки $K_Д$=1,1, коэффициент, учитывающий влияние угла обхвата K_α=0,94, коэффициент, учитывающий длину ремня K_e=0,95, коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки по ремням K_z=0,9.

146. Определите длину швов в соединении уголка с косынкой, если : P=50000 Н, b=100 мм, Zo=27,1 мм, $[\tau_{ср}]$=70 МПа, K=7 мм. /см.рис./

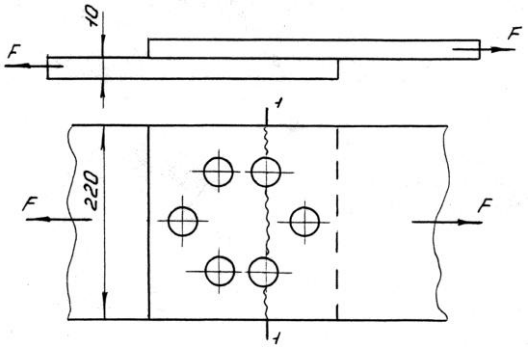
147. Напишите уравнение прочности, определив расчетное усилие для болтов в соединении /см. рис./. Решение проделать в общем виде.



148. Определите диаметр шипа длиною l=100 мм, испытывающего действие радиальной нагрузки F=100000 Н. Допускаемое напряжение на изгиб $[\sigma_и]$=50 МПа. /см.рис./



149. Проверьте на прочность листы заклепочного соединения /см. рис./ по сечению 1-1, если F=24кН, допускаемое напряжение на разрыв для материала листов $[\sigma_р]$=140 МПа.



150. Определить межосевое расстояние а и число зубьев колеса z_2 зубчатой передачи, если диаметр делительной окружности d_1=100 мм, число зубьев шестерни z_1=10, передаточное число передачи u=3.

151. Определить силы, действующие в зацеплении зубчатой косозубой передачи, если передаваемая мощность P=10 кВт, ω_1=100 рад/с, передаточное число U=4, суммарное число зубьев Z_c=100, модуль m=4 мм, угол наклона зуба β=8°0′6″ (cos β=0,99).

152. Определите диаметр болта в соединении, показанном на рис., если F=8000 Н, коэффициент внешней нагрузки X=0,5, коэффициент затяжки K=0,5, $[\sigma_р]$=140 МПа.

153. Определите окружное усилие для цепной передачи, если допускаемое удельное давление в шарнирах цепи [q]=20 МПа, диаметр валика d=7,95 мм, длина втулки l=22,6 мм, коэффициент нагрузки $K_э$=2.

154. Определите натяжение ведущей ветви ременной передачи, если известны: коэффициент тяги ременной передачи φ=0,5 и предварительное натяжение ремня F_o=400 Н.

155. Определите диаметр ведущего шкива плоскоременной передачи, если окружное усилие F_t=1200 Н, ширина ремня b=80 мм, полезное допускаемое напряжение $[К_o]$=2Мпа, коэффициент нагрузки $К_c$=1, отношение толщины ремня к диаметру шкива δ/D=1/40.

156. Определите мощность червячной передачи /η=0,8/, выделяющей 775 килокалорий тепла в час работы.

157. На втулки ходовых колес крана действует нагрузка F=40 кН. Скорость передвижения крана U=80 м/мин при диаметре колес D=500 мм. Определите необходимую длину втулок, если [pU]=15 МПа м/с.

158. Определить силы, действующие в конической прямозубой передаче, если мощность P=11 кВт, частота вращения вала шестерни n_1=240 мин, z_1=25, средний модуль m_m=8 мм, z_1=50.

159. Определите мощность, передаваемую цепной передачей, если допускаемое удельное давление в шарнирах цепи [q]=20 МПа, скорость цепи U=10 м/с, площадь шарнира A=180 мм^2, коэффициент нагрузки $К_э$=1,5.

160. Определите число зубьев червячного колеса при межцентровом расстоянии d=235 мм, модуле зацепления m=10 мм, относительной толщине червяка q=8, число заходов червяка z_r=2.

161. Определим окружное усилие зубчатой передачи / Z_1=24, m=4 мм/, передающей мощность P=10 кВт, при n=1000 мин$^{-1}$.

162. Определить окружную силу в цепной передаче с роликовой цепью, если передаваемая мощность P=7 кВт, частота вращения ведущей звездочки n_1=730 мин$^{-1}$, число зубьев ведущей звездочки z_1=25, шаг цепи p=19,05 мм.

163. Определить силы, действующие в червячной передаче, если коэффициент диаметра червяка q=8, число зубьев червячного колеса z_2=42, модуль зацепления m=10 мм, передаваемая мощность P=7 кВт, угловая скорость $ω_1$=100 рад/с.

164. Определить число зубьев шестерни и колеса в цилиндрической косозубой передаче, если межосевое расстояние a=100 мм, модуль зубьев m=2 мм, угол наклона зубьев β=8º0´6´´ (Cosβ=0,99).

165. Определите величину суммарного коэффициента сдвига для корригированной прямозубой цилиндрической передачи, если известно: a=171,3 мм, m=6 мм, z_1=19, z_2=38.

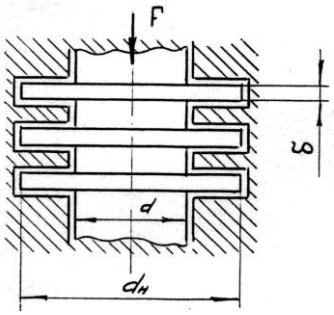
166. Определите диаметр болтов в соединении /см. рис./, если количество их Z, момент, передаваемый соединением T, болты поставлены без зазора. Решение проделать в общем виде.

167. Определить минимальный натяг в соединении венца червячного колеса из бронзы БР ОФ10-1 с чугунной ступицей, если посадочный диаметр d=0,25 м,удельное давление на сопрягаемой поверхности P=1,5 МПа,

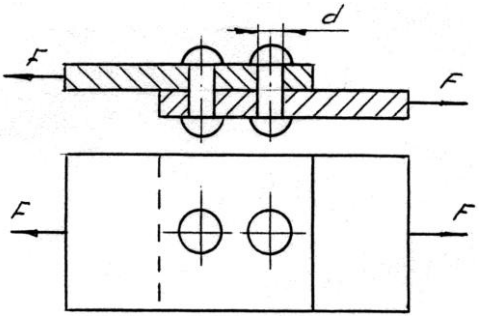
d1=0,21,d2=0,28,μ1=0,25,μ2=0,32, модуль упругости чугуна E1=1,3·105 МПа, модуль упругости бронзы E2=1,1·105 МПа.

Вопросы для самостоятельного изучения **.**

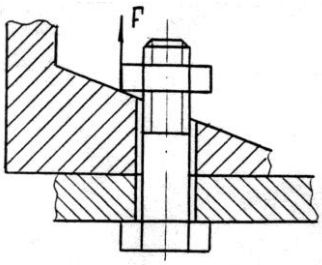
1. Изобразите разновидности пружин.
2. В чем состоит основное назначение сцепных муфт?
3. Для каких целей предназначены пружины?
4. Каково назначение упругих муфт?
5. На какие виды деформации рассчитывают детали, соединяемые посредством заклепок.
6. Напишите выражение для определения нагрузки, воспринимаемой гребенчатой пятой, исходя из допускаемых удельных давлений. /см.рис.1/



7. Укажите назначение компенсирующих муфт.
8. Перечислите основные критерии работоспособности деталей.

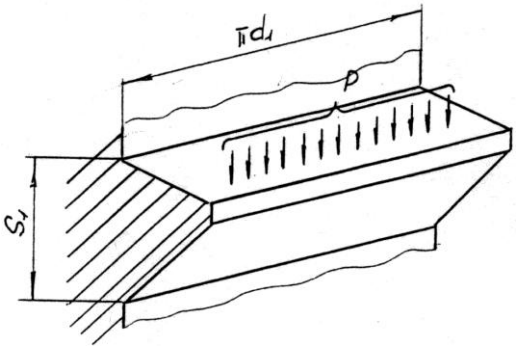


9. Дайте определение пяты.
10. Дайте определение шипа и шейки.
11. Покажите на диаграмме и дайте определение текучести.
12. Изобразите поперечное сечение нормальных, специальных и выпуклых угловых сварных швов.
13. Напишите выражение для проверечного расчета шипа, вала по удельным давлениям.
14. Напишите выражение для определения диаметра болтов в соединении /см. рис.1.

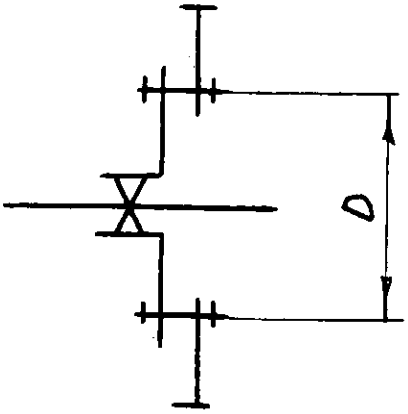


15. Изобразите двухрядное односрезное с шахматным расположением заклепок соединение.

16. Напишите уравнение прочности для витка резьбы /см.рис./ на срез.

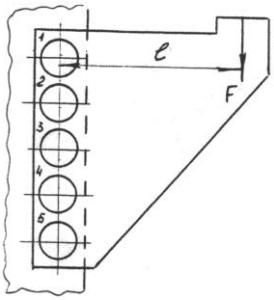


17. Определите диаметр болтов в соединении /см. рис.2/, если количество их Z , момент передаваемый соединением T , болты поставлены с зазором. Решение выполнить в общем виде.



18. Определите диаметр болта с эксцентричной головкой в соединении, если F= 30 кН, [σ]= 120 МПа, эксцентриситет x= d.

19. Укажите наиболее нагруженные заклепки, подтвердив свои соображения графически./см.рис./



20. Определить конусное расстояние и углы начальных конусов конической прямозубой пары зубчатых колес, если z_1=25, z_2=75, внешний окружной делительный модуль m_{te}=4 мм, валы пересекаются под углом δ=90º.

21. Определите количество заклепок в соединении внахлестку полосы толщиной δ=10 мм с косынкой, если оно передает силу F=225 кН, материал заклепок –Ст-2 (τ_c=140 МПа).

Вопросы выходного контроля. 6 семестр.

Вопросы рассматриваемые на аудиторных занятиях.

1. Перечислите достоинства винтовых конвейеров.
2. Изобразите схему суммирующего ленточного тормоза.
3. Напишите выражение для определения статического момента от силы тяжести груза на валу барабана.
4. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$S = \frac{z \cdot B \cdot [K]_p}{F_{\max}} \le [S]$$

5. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$\eta_п = Fo / ?$$

6. Дайте определение производительности и мощности подъемно-транспортирующей машины.
7. Изобразите загрузочные и разгрузочные устройства ленточных конвейеров.
8. Назовите параметры выражений и укажите их размерность:

$$P = Pg + Pt + Pm + Pn$$

9. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:
10. Перечислите достоинства ленточных конвейеров.
11. Напишите выражение для определения коэффициента использования грузоподъемности.
12. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$Q_m = K_п \rho b_ж h_ж V$$

13. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$Q = (3600 \cdot ?)/ t_ц$$

14. Дайте классификацию транспортирующих машин по конструкции.
15. Изобразите схему передвижения крана с приводом на колесо.
16. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$Q = P\,K\beta\,A\,V$$

17. Определите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$F_p \geq \ ?\ F_{max}$$

18. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$F_{гр} = \lfloor q(q_г + q_л + q_{гр})K_{гр}Cos\beta \pm g(q_г + q_л)Sin\beta \rfloor L$$

19. Укажите область применения выражения и подставьте недостающие параметры:

$$D_Б \geq ?\cdot d_к$$

20. Перечислите недостатки скребковых конвейеров.

21. Изобразите схему простого ленточного тормоза.

22. Напишите выражение для определения кратности полиспаста.

23. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$Fнн = g\cdot(q_г + q_л)\cdot L\cdot(K_н \cdot Cos\beta \pm Sin\beta)$$

24. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$Тт = ?\ \cdot\ Тс$$

25. Перечислите классификационные признаки транспортирующих машин.

26. Дайте классификацию пневматических конвейеров по принципу действия.

27. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$d_T = \sqrt{\frac{4Q_v}{\pi V_B}}$$

28. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$K_г = \frac{M_o + M_к - \sum M_u - \sum M_B}{?} \geq 1{,}15$$

29. Дайте классификацию способов разгрузки ковшевых конвейеров.

30. Изобразите схему нарезного барабана и покажите основные его параметры.

31. Напишите выражение для определения осевой скорости груза в винтовом конвейере.

32. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$P = \frac{Q_v \cdot p}{\eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3}$$

33. Напишите выражение для определения момента от сил инерции вращающихся масс на валу двигателя механизма подъема.

34. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$B = \sqrt{\frac{Q}{K_П \cdot K_\beta \cdot \rho \cdot V}}$$

35. Перечислите основные классификационные признаки для погрузчиков.

36. Изобразите схему ручной червячной тали.

37. Напишите выражение для определения коэффициента кратности пускового момента механизма подъема.

38. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$Q = K_п \rho A v$$

39. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$V_Б = V_г?$$

40. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$\omega = \frac{2 \cdot ? \cdot V_г}{D_Б}$$

41. Изобразите схему дифференциального полиспаста.

42. Напишите выражение для определения производительности машин непрерывного транспорта.

43. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$D_Б = K_T K_\sigma Z$$

44. Изобразите схему действия храпового останова.

45. Напишите выражение массовой производительности погрузчиков периодического действия.

46. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$Q = \frac{K_v \rho V \gamma_к}{l_к}$$

47. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$ПВ = \frac{?}{\sum t + \sum t_o} \cdot 100\%$$

48. Перечислите достоинства пневматических конвейеров.

49. Изобразите схему 3-х кратного одинарного полиспаста.

50. Напишите выражение для определения объемной производительности погрузчика периодического действия.

51. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$n_Б \frac{V_г \cdot U}{\pi \cdot ?}$$

52. Перечислите достоинства и недостатки ковшовых элеваторов.

53. Изобразите схему дифференциального ленточного тормоза.

54. Напишите выражение для определения штучной производительности машин непрерывного транспорта.

55. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$P = ?\cdot V$$

56. Дайте классификацию подъемно-транспортных машин по характеру перемещения груза.

57. Изобразите схему и укажите основные элементы ленточного конвейера.

58. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$\eta_{П} = \frac{1-\eta^{z}}{z\cdot(1-\eta)}$$

59. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$Q = \frac{K_{v}\cdot\rho\cdot V\cdot ?}{l_{K}}$$

60. Перечислите основные показатели эффективности погрузоразгрузочных транспортирующих и складских машин.

61. Изобразить разновидность скребков сплошного волочения.

62. Напишите выражение для определения полного напора потерь давления пневматического конвейера.

63. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$ПВ = \frac{\sum t}{\sum t + \sum t_{o}}\cdot 100\%$$

64. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$P_{H} = \frac{?\cdot T_{c}}{\eta_{M}}$$

65. Перечислите требования предъявляемые к грузозахватному устройству.

66. Изобразите разновидности разгрузочных устройств винтовых конвейеров.

67. Напишите выражение для определения тормозного момента.

68. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$K_{г} = \frac{M_{o} + M_{к} - \sum M_{и} - \sum M_{B}}{M_{Г}} \geq 1{,}15$$

69. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$Q_{m} = K_{П}\cdot\rho\cdot b_{ж}\cdot ?\cdot V$$

70. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность.

$$Pн = ωБ\ ТБ/η\ М$$

71. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$Q = Kп\ ρ\ ?\ V$$

72. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность :

$$T_{ИП} = \frac{m_o D_Б}{2U_П} \cdot \frac{V_Г}{t_П} \cdot \frac{1}{U\eta_o}$$

73. Какими средствами достигается универсальность погрузчиков.

74. Изобразите схему ковшового конвейера.

75. Напишите выражение для определения диаметра барабана.

76. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$Q_z = \frac{1}{t_ц}$$

77. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$B = \sqrt{\frac{Q}{K_П \cdot K_\beta \cdot ?\cdot V}}$$

78. Перечислите основные классификационные признаки грузопотоков.

79. Изобразите схему всасывающего пневматического конвейера.

80. Напишите выражение для определения канатоемкости барабана.

81. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$m_ф = \rho \cdot h_ф \cdot B^2 > (K_у \cdot K_Г / f - F_В) \cdot g$$

82. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$Q = K_П \cdot K_\beta \cdot \rho \cdot ?\cdot B^2$$

83. Назовите основные характеристики грузоподъемных машин.

84. Изобразите конструктивные разновидности винтов.

85. Напишите выражение для определения разрывного усилия каната.

86. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$F = g \cdot (m_Г + m_Т) \cdot \left(\frac{2\mu + f \cdot d}{D} \right) K_p$$

87. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$z = \frac{?\cdot U}{\pi \cdot D_Б} + (2...3)$$

88. Дайте определение грузоподъемности машин.

89. Изобразите схему нагнетательного пневматического конвейера и назовите основные части.

90. Напишите выражение для определения числа рабочих витков каната на барабане.

91. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$P = K_U [(P_1+P_2)K_{ПГ}+P_3+P_4]/\eta$$

92. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$p = Kv\ ?\ /\ D \cdot b \leq [\ p]$$

93. Дайте определение цикла грузоподъемной машины.

94. Изобразите разновидности натяжных устройств ленточных конвейеров.

95. Напишите выражение для определения момента сопротивления повороту крана от сил трения в опорах.

96. Дайте классификацию подъемно-транспортных машин по исполнению.

97. Изобразите схему и укажите основные моменты скребкового конвейера.

98. Напишите выражение для определения толщины резинотканевой ленты.

99. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$n_Б = \frac{V_Г \cdot U}{\pi \cdot D_Б}$$

100. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$d_T = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot ?}}$$

101. Дайте определение грузопотока.

102. Перечислите недостатки ленточных конвейеров.

103. Изобразите схему винтового домкрата..

104. Напишите выражение для определения погрузочного цикла вилочного погрузчика.

105. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$Q = K_П\ KP\ \rho\omega\ \frac{D^3}{8}$$

106. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$Q_m = \frac{K_Г \cdot ?}{t_ц}$$

107. Укажите назначение ковшевых конвейеров.

108. Изобразите схему гидравлического домкрата..

109. Напишите выражение для определения усилия перекатывания колес.

110. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$\delta = \delta 0z + \delta 1 + \delta 2$$

111. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

FU = m ?

112. Укажите назначение машин непрерывного транспорта.

113. Изобразите схему реечного домкрата..

114. Изобразите схему 2-х колодочного тормоза.

115. Напишите уравнение для определения объемной производительности машин непрерывного транспорта.

116. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$T_c = g \cdot \frac{m_o}{U} \cdot \frac{D_Б}{2} \cdot \frac{1}{\eta_П}$$

117. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

D Б = KT Kσ ?

118. Дайте определение грузооборота.

119. Изобразите схему одно-колодочного тормоза реверсивного действия .

120. Напишите выражение для определения сопротивления перемещению ленты с грузом по настилу под углом к горизонту.

121. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$D = \sqrt[3]{\frac{8 \cdot Q}{K_П \cdot K_p \cdot \rho \cdot \omega}}$$

122. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

Qэ = ? Q

123. Напишите выражение для определения коэффициента грузовой устойчивости стрелового погрузчика.

124. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

qл = 1,12 B δ

125. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

P = ? ω

126. Перечислите недостатки пневматических конвейеров.

127. Напишите выражение для определения мощности на привод барабана механизма подъема.

128. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

Pв = g qг H v Kfв

129. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$p = \frac{2T_c}{K_B \cdot ? \cdot m^2} \le [p]$$

130. Напишите, что понимают под классом использования и классом нагружения механизмов ГПМ. Какие существуют классы использования и нагружения.

131. Изобразите возможные схемы приводов тягового органа машины непрерывного транспортера.

132. Напишите выражение для определения диаметра гидроцилиндра гидросистемы погрузчика.

133. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$P = Q_m\, g\, K_u(LK_C \cos\beta + H) / \eta$$

134. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$T_c = \frac{?\cdot D_Б}{2}$$

135. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$T_c = \frac{F_Г \cdot D_o}{2 \cdot ?\cdot U_M \cdot \eta_M}$$

136. Перечислите достоинства скребковых конвейеров.

137. Изобразите схему вилочного погрузчика с вертикальной подъемной рамой.

138. Напишите выражение для определения момента от сил инерции поступательно движущихся масс на валу двигателя механизма подъема.

139. Назовите параметры в выражении и укажите их размерность:

$$Pг = Q\, g\, K_г f\, LCos\, \beta$$

140. Укажите область применения выражения и подставьте недостающий параметр:

$$T_c = \frac{F_Г \cdot D_Б \cdot \eta_o}{2 \cdot ?\cdot U_M}$$

141. Перечислите недостатки винтовых конвейеров.

142. Изобразите схему фронтального ковшевого погрузчика.

143. Определите мощность электродвигателя механизма крана поднимающего груз массой $m_Г$=1000 кг, со скоростью V= 10 м/ мин, КПД механизма подъема крана η= 0,9

144. Определите кратность полиспаст для натягивания проводов если величина натяжения F=900 Н, усилие рабочего FP = 300 Н, ηП =0,9.

145. Определите передаточное число лебедки, если момент на барабане ТБ = 6 Нм , КПД механизма ηМ = 0,97.

146. Определите натяжения сбегающей длины ленты на натяжном барабане, если натяжения набегающей ветви FНБ = 1000 Н, а коэффициент местного сопротивления на барабане ε =0, 08.

147. Определите диаметр гидравлического домкрата для подъема груза =500кг , если давление в системе Р = 10 Мпа, КПД гидропередачи ηГ= 0,7, коэффициент утечек ηу =0,95.

148. Определите величину тормозного усилия двух колодочного тормоза, если тормозной момент Тт = 15 Нм, диаметр тормозного шкива D = 200 мм.

149. Определите скорость подъема груза, если частота вращения барабана n= 40 об/мин, кратность полиспаста U п =4, диаметр барабана Dб = 250 мм.

150. Проверьте, сможет ли крановая тележка тронуться с места без буксирования, если реакция по каждому из двух ведущих колес R = 12 кН, коэффициент трения колес о рельс f = 0,1 , крутящий момент, приведенный к валу колес ТК = 300 Нм, диаметр колес DK = 200 мм.

151. Определите требуемую ширину скребка, скребкового транспортера производительностью 6 т/ч, если скорость движения груза на транспорте V = 0,8 м/с, плотность груза ρ = 700 кг/м3, коэффициент угла наклона Кβ = 0,85 , коэффициент заполнения $К_V$ = 0,8 , соотношение между высотой и шириной скребка $К_В$ = 0,2.

152. Вычислите погонную нагрузку от груза, если производительность пластинчатого конвейера Q = 11,1 кг/с, скорость транспортирования V = 0,6 м/с

153. Определите мощность электродвигателя зернового пневмотранспортера, если известны коэффициент массовой концентрации смеси Кm = 30, полный набор р= 0,08 Мпа, производительность 4 кг/с.

154. Определите момент сопротивления перекатыванию по рельсам для тележки с грузом общей массой m = 5 т, коэффициент сопротивления перекатыванию Кт = 0,025, диаметр колес тележки Dk = 150 мм.

155. Определите усилие необходимое для врезания коша в штабель торца, если площадь резания АР = 1,5 м2 , удельное сопротивление резанию τр = 50 кПа.

156. Определите усилие на рукоятке шестеренчатой лебедке, если диаметр барабана DБ = 0,3 м, усилие Ft = 5 Кн, передаточное число лебедки UЛ= 2.

157. Длиною рукоятки задаются.

158. Емкость ковшей элеватора VK = 4 литра коэффициент наполнения ковшей KV = 0,5 , плотность груза ρ= 700 кг/м3, расстояние между ковшами LK= 0,5 м, производительность элеватора Q = 55 кг/с. Определите скорость движения ковшей V.

159. Определение коэффициента использования грузоподъемности ковшевого погрузчика , если объем ковша V = 2 м3 , грузоподъемность погрузчика m = 2000 кг, груз- органическое удобрение (ρ = 800 кг/м3)

160. Вычислите производительность горизонтального винтового конвейера для транспортирования комбикормов: плотность груза ρ = 800 кг/м, частота вращения винта n= 500 об/ мин, соотношения между шагом и диаметром винта КР= 0,8, диаметр винта D = 200 мм, коэффициент производительности КП= 0,6.

161. Ленточный конвейер перемещает щебень от камнедробилки в бункер площадь поперечного сечения потока щебня на ленте А= 0,015 м2 ,

скорость движения ленты = 2 м/с, плотность щебня = 2000 кг/м3 , определите производительность конвейера.

162. Определите количество прокладок в ленте , если максимальное усилие в ленте Fmax = 2500 Н, ширина ленты B = 500мм, предел прочности одной прокладки Kp = 65Н/мм.

163. Какой выигрыш в силе дает ручная лебедка, если момент на барабане ТБ = 250 Нм, диаметр барабана DБ = 0,5 м, усилие рабочего Fp = 200 Н, длина рукоятки lp = 0,4 м.

164. Назовите способ разгрузки ковшевого элеватора, если диаметр барабана DБ = 800 мм, скорость движения ковшей V = 1,8 м/с.

165. Определите плотность груза в кузове автомобиля грузоподъемностью m=4000 кг с объемом груза V = 5,6 м3, если коэффициент использования грузоподъемности Кг = 0,42.

166. Определите статистический момент на валу электродвигателя, если масса поднимаемого груза m = 10 т, диаметр барабана D = 0,3 м , Передаточное число приводного механизма U_M = 20, общий КПД η0 = 0,8, кратность полиспаста UП= 4

167. Вычислите диаметр приводного барабана (мм) ковшового ленточного элеватора при числе прокладок в ленте Z = 4 и КТ Кб= 130.

Вопросы для самостоятельного изучения.

1. Напишите выражение для определения скорости подъема груза для гидравлического домкрата.
2. Напишите выражение для определения кратности лебедки.
3. Изобразите схему механизма передвижения на канатной тяге.
4. Напишите выражение для определения производительности гидравлического поршневого насоса.
5. Изобразите схему 3-х кратного сдвоенного полиспаста.
6. Перечислите устройства для активизации истечения грузов из бункеров.
7. Напишите выражение для определения производительности истечения материала из бункера.
8. Изобразите схему скоростного полиспаста.

Темы курсовых работ

1. Зернопогрузчик винтовой (привод)
2. Подъемника ручной передвижной (привод)
3. Кран настенный (привод)
4. Кран-балка (привод)
5. Стационарный кран-перегрузчик (привод)
6. Конвейер скребковый (привод)

7. Элеватор ковшовый (привод)
8. Конвейер винтовой переносной (привод)
9. Кран ручной передвижной (привод)
10. Кран полноповоротный (привод)
11. Кран для мастерских (привод)
12. Конвейер ленточный передвижной (привод)
13. Элеватор с двухсторонней загрузкой (привод)
14. Конвейер винтовой передвижной (привод)
15. Конвейер ленточный (привод)
16. Пневматический транспортер (привод)
17. Кран с ручным приводом (привод)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. **Леликов, О. П**. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин: конспект лекций по курсу "Детали машин" [Текст] / О. П. Леликов. - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с.: ил. - ISBN 978-5-217-03390-4: ГРНТИ 55.42.27: УДК 621.8;

2. **Дунаев, П. Ф.** Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие [Текст] / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 5-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2007. - 560 с. : ил. - ISBN 5-217-03253-7: УДК 621.8;

3. **Чернилевский, Д. В.** Детали машин и основы конструирования: учебник [Текст] / Д. В. Чернилевский. - М.: Машиностроение, 2006. - 656 с. : ил. - (В для вузов). - ISBN 5-217-03169-7: УДК 628(075) 62;

4. **Олофинская, В.П.** Детали машин : краткий курс и тестовые задания [Текст] / В. П. Олофинская. - М.: Форум ; М.: Инфра-М, 2006. - 208 с. : ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 5-91134-005-4. - ISBN 5-16-002523-5: УДК 621.8;

5. **Ерохин, М. Н.** Детали машин и основы конструирования : учебник [Текст] / Ассоциация "Агрообразование" ; ред. М. Н. Ерохин. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: КолосС, 2011. - 512 с.: ил. - ISBN 978-5-9532-0822-2: УДК 621.8;

6. **Гуревич, Ю. Е.** Детали машин и основы конструирования : учебник для студ. вузов по напр. подг. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных процессов и производств"; доп. УМО [Текст] / Ю. Е. Гуревич, М. Г. Косов, А. Г. Схиртладзе. - М. : Академия, 2012. - 592 с. : ил. - (Высшее проф. образование. Машиностроение) (Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-6669-1:УДК 621.8;

7. Курсовое проектирование деталей машин: учебное пособие для учащихся машиностр. спец. ср. ТУЗов; доп. МО [Текст] / ред.: С. А. Чернав-

ский, Б. С. Козинцов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Инфра-М, 2013. - 414 с.: ил. - (Среднее проф. образование). - ISBN 978-5-16-004336-4: УДК 621.8;

8. **Курмаз, Л. В.** Конструирование узлов и деталей машин: справочное учебно-методическое пособие [Текст] / Л. В. Курмаз, О. Л. Курмаз. - М.: Высш. шк., 2007. - 455 с. : ил. - ISBN 978-5-06-005725-6: ГРНТИ 55.03.14: УДК 621.81;

9. **Зуев Ф. Г.** Подъемно-транспортные установки : учебник [Текст] / Ф. Г. Зуев, Н. А. Лотков. - М. : КолосС, 2006. - 471 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0306-3: ГРНТИ 55.57.41: УДК 631.36;

10. Подъемно-транспортные машины : учебник [Текст] / М. Н. Ерохин [и др.]. - М. : КолосС, 2010. - 335 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 978-5-9532-0625-9 : УДК 621.8.

б) дополнительная литература

1. **Карлинский, З. И.** Детали машин и подъемно-транспортные машины: Учеб. пособие [Текст]: учебное пособие [Текст] / З.И. Карлинский. - М.: МГУЛ, 2003. - 227 с. : ил. - ГРНТИ 55.03.01: УДК 621.8;

2. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие [Текст] / М. Н. Ерохин, А. В. Карп, Е. И. Соболев ; ред. М. Н. Ерохин. - М.: КолосС, 2005. - 462 с. : ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0044-7 : ГРНТИ 55.03.01: УДК 621.8;

3. **Иванов, Ю. Б.** Атлас чертежей общих видов для деталирования. В 4-х ч.: учебное пособие. Ч. 1. Технологические приспособления для обработки деталей машин и приборов [Текст] / Ю.Б. Иванов. - 4-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 2007. - 52 с. : табл., ил. - (Учебное пособие для вузов). - ISBN 978-5-06-005463-7: ГРНТИ 55.03.01: УДК 744(084.4);

4. Детали машин : методические указания для самостоятельного изучения [Текст] / ФГОУ ВПО СГАУ. - Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2004.

5. **Павлов, П. И.** Проектирование приводов транспортирующих машин на основе одноступенчатых редукторов : учебное пособие [Текст] / П. И. Павлов, П. С. Бедило ; ФГОУ ВПО СГАУ. - Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2005. - 148 с. : ил. - ISBN 5-7011-0261-0 : ГРНТИ 55.57.01: УДК 631.3;

6. Детали машин. Валы и оси : учеб.пособие [Текст] / сост. П. И. Павлов, В. В. Криловецкий, А. Н. Салихов. - Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2010. - 154 с. - ISBN 978-5-9999-0653-3: УДК 621.8

в) базы данных, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

— Электронная библиотека СГАУ - http://library.sgau.ru
— База данных «Агропром зарубежом» - http:/polpred.com
— ЗАО «Завод Редуктор» - http://reduktor.ru/

— Курганский машиностроительный завод конвейерного оборудования - http://konmash.ru/

— Официальный сайт «АСКОН» - http:// ascon.ru

— Официальный сайт «AutoCAD» - http://autodesk.ru

— Официальный сайт Научно-технический центр "АПМ" - http://apm.ru

г) требования к программному обеспечению учебного процесса

п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы			Автор	Год разработки
			Расчетная	Обучающая	Контролирующая		
	Системы проектирования и расчета соединений	APM WinMachine	+	+		ООО НТЦ «АПМ» Московская область г. Королев	2003
	CAD/CAM/ CAE системы	КОМПАС-3D V8		+		АОЗТ «АСКОН» г. Санкт-Петербург	2008

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятия используется следующее материально-техническое обеспечение:

— лабораторные приборы и оборудование.

— программные продукты.

— оборудование: компьютеры; мультимедиа EPSON; сканер HP.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООп ВПО по направлению подготовки 110800.62 АГРОИНЖЕНЕРИЯ.