

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Детали машин»

А. Т. Бельский, Г. П. Тариков

**ДЕТАЛИ МАШИН.
ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ**

ПРАКТИКУМ

**по одноименному курсу для студентов специальностей
1-36 01 01 «Технология машиностроения»
и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства»
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2016

УДК 621.81.001.66(075.8)
ББК 39.9я73
Б44

*Рекомендовано научно-методическим советом
машиностроительного факультета
ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 6 от 08.02.2016 г.)*

Рецензент: доц. каф. «Металлорежущие станки и инструменты» ГГТУ им. П. О. Сухого
канд. техн. наук, доц. *З. Я. Шабакеева*

Бельский, А. Т.
Б44

Детали машин. Подготовка к тестированию : практикум по одному курсу для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» днев. и заоч. форм обучения / А. Т. Бельский, Г. П. Тариков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2016. – 112 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Приведены тесты по курсу «Детали машин», что позволит студентам контролировать свои знания и приобрести навыки и умения по применению теоретических знаний для решения практических задач и самостоятельной работы.

Для студентов специальностей 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» дневной и заочной форм обучения.

УДК 621.81.001.66(075.8)
ББК 39.9я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2016

Оглавление

Введение	4
Лекции 1. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин	5
Лекции 2,3. Резьбовые соединения	7
Лекции 4,5. Сварные соединения	11
Лекция 6. Заклепочные соединения	16
Лекции 7,8. Соединения зацеплением	19
Лекция 9. Соединения с натягом	25
Лекция 10. Механические передачи	27
Лекции 11,12. зубчатые передачи	29
Лекция 13. Цилиндрическая прямозубая зубчатая передача	30
Лекция 14. Косозубая цилиндрическая передача	39
Лекции 15,16. Конические зубчатые передачи	42
Лекция 17. Винтовые и гипоидные передачи	48
Лекции 18,19. Червячные передачи	52
Лекции 20,21. Ременные передачи	58
Лекция 22. Цепные передачи	65
Лекция 23. Фрикционные передачи	70
Лекция 24. Планетарные механизмы	74
Лекция 25. Волновые механические передачи	79
Лекция 26. Валы и оси	82
Лекции 27, 28. Подшипники	87
Лекции 29, 30, 31, 32. Муфты	95
Лекции 33, 34. Пружины и рессоры	107

Введение

В настоящее время применяемые технологии обучения в высшей школе направлены на формирование компетенции выпускника, в которой должны принимать участие не только дисциплины узкопрофессиональной направленности, но и все дисциплины профессиональной подготовки.

В последнее время в научно-методической литературе среди различных технологий выделяется модульное обучение, как одна из прогрессивных технологий высшей школы.

Сущность модульного обучения состоит в относительно самостоятельной работе студента по освоению программы курса, составленной из отдельных модулей, обладающих целостностью и представляющих собой некоторую завершённую совокупность материала по определённому вопросу.

Организация учебного процесса по курсу «Детали машин» в настоящий момент сочетает традиционную форму обучения с модульной формой, что позволяет тем самым повысить качество и эффективность изучения материала.

Весь курс «Детали машин» разбит на три модуля: «Соединения», «Механические передачи» и «Валы, опоры валов и механические муфты».

Для оценки знаний студента была применена новая, более прогрессивная рейтинговая система, которая позволяет непрерывно контролировать уровень знаний студентов.

Контроль знаний студентов осуществляется на трех этапах: текущий контроль (по материалам лекции), рубежный контроль (по материалу модуля) и итоговый контроль (экзамен).

Текущий контроль является стимулятором регулярной, напряженной деятельности студента и является органической частью всего учебного процесса, так как он тесно связан с изложением, закреплением и повторением учебного материала.

Данное методическое пособие содержит тестовые задания закрытой формы, которые предназначены для контроля и закрепления знаний студентами материала лекции. Логической основой этой формы является закон исключения третьего, который впервые был сформулирован Аристотелем. Сущность этого закона состоит в том, что выбор правильного ответа дает истинное суждение, выбор неправильного – ложное суждение, а третьего не дано.

Лекция 1. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин

1. Изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций. называют...

- 1) деталью;
- 2) рамой;
- 3) узлом.

2. Совокупность изделий, соединенных на предприятии изготовителе и предназначенных для совместной работы называют...

- 1) рамой;
- 2) деталью;
- 3) узлом.

3. Способность детали сопротивляться действующим нагрузкам без разрушения или пластического деформирования – это ...

- 1) износостойкость
- 2) жесткость
- 3) прочность

4. Способность детали сопротивляться изменению формы под действием приложенных силовых факторов – это ...

- 1) износостойкость
- 2) жесткость
- 3) прочность

5. Коэффициент запаса прочности при статической нагрузке определяется по зависимости:

$$1); s = \frac{\sigma_T}{\sigma_{\max}}$$

$$2) s = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_{\max}};$$

$$3) s = \frac{\sigma_B}{\sigma_{\max}}.$$

6. При контакте двух цилиндров максимальное контактное напряжение σ_H , которое возникает на поверхности контакта, определяется по формуле Герца, которая имеет вид

$$1) \sigma_H = \sqrt{\frac{qE_{\text{пр}}}{\rho_{\text{пр}} 2\pi(1-\mu^2)}};$$

$$2) \sigma_H = \sqrt{\frac{qE_{\text{пр}}}{\rho_{\text{пр}} 2(1 - \mu^2)}};$$

$$3) \sigma_H = \sqrt{\frac{q\rho_{\text{пр}}}{E_{\text{пр}} 2\pi(1 - \mu^2)}}.$$

7. Расчет на виброустойчивость является обязательным при проектировании ...

- 1) прецизионных механизмов;
- 2) кинематических механизмов;
- 5) высокоскоростных механизмов.

8. Для обеспечения нормальной работы машины по условию теплостойкости должно выполняться условие ...

- 1) $Q_{\text{выд}} < Q_{\text{отв}}$;
- 2) $Q_{\text{выд}} = Q_{\text{отв}}$;
- 3) $Q_{\text{выд}} > Q_{\text{отв}}$.

9. В случае сложного напряженного коэффициент запаса прочности определяют по зависимости:

$$1) s = \frac{\sqrt{s_\sigma s_\tau}}{s_\sigma^2 + s_\tau^2} ;$$

$$2) s = \frac{s_\sigma s_\tau}{\sqrt{s_\sigma^2 - s_\tau^2}} ;$$

$$3) s = \frac{s_\sigma s_\tau}{\sqrt{s_\sigma^2 + s_\tau^2}} .$$

10. Коэффициент асимметрии цикла R равен...

- 1) $\frac{\sigma_{\text{max}}}{\sigma_{\text{min}}}$;
- 2) $\frac{\sigma_{\text{min}}}{\sigma_{\text{max}}}$;
- 3) $\frac{(\sigma_{\text{max}} - \sigma_{\text{min}})}{\sigma_{\text{max}}}$.

11. При симметричном цикле нагружения коэффициент асимметрии цикла R равен...

- 1) 0,5;
- 2) 1;
- 3) -1.

12. В формуле $s_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\frac{k_{\sigma}}{\varepsilon_{\sigma} \beta_{\sigma}} \sigma_a + \psi_{\sigma} \sigma_m}$ для определения коэффициента запаса прочности по напряжениям изгиба напряжение σ_{-1} является ...

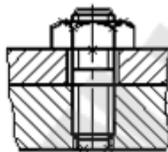
- 1) пределом текучести;
- 2) пределом выносливости;
- 3) пределом прочности.

Лекции 2, 3. Резьбовые соединения

1. В крепёжных резьбовых соединениях применяют резьбу...

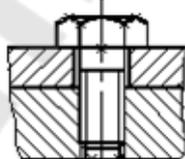
- 1) трапецеидальную;
- 2) треугольную;
- 3) прямоугольную.

2. Какой вид резьбового соединения представлен на рисунке



- 1) болтовое;
- 2) шпилечное;
- 3) винтовое.

3. Какой вид резьбового соединения представлен на рисунке



- 1) болтовое;
- 2) шпилечное;
- 3) винтовое.

4. Внутренний диаметр резьбы обозначается ...

- 1) d_2 ;
- 2) d_1 ;
- 3) d .

5. Угол профиля метрической резьбы равен ...

- 1) $\alpha = 45^{\circ}$;
- 2) $\alpha = 55^{\circ}$;
- 3) $\alpha = 60^{\circ}$.

6. При замене резьбы с крупным шагом на резьбу с мелким шагом прочность стержня болта, нагруженного растягивающей силой...

- 1) увеличится;
 - 2) уменьшится;
 - 3) не изменится.
7. Угол подъёма резьбы ψ равен ...

1) $\arctg\left(\frac{p}{\pi d_2}\right)$;

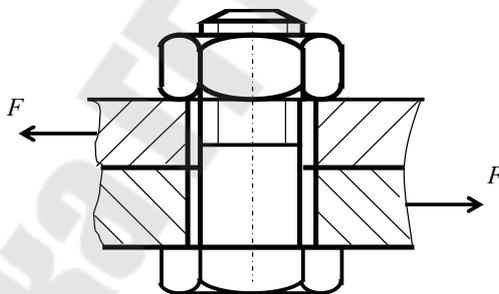
2) $\arctg\left(\frac{p}{\pi d_1}\right)$;

3) $\arctg\left(\frac{p}{\pi d}\right)$.

8. Болты, соединяющие плоские детали, нагруженные сдвигающей силой, поставленные без зазора, работают на...

- 1) изгиб;
- 2) срез;
- 3) растяжение.

9. Условия прочности болта в изображенном соединении ...



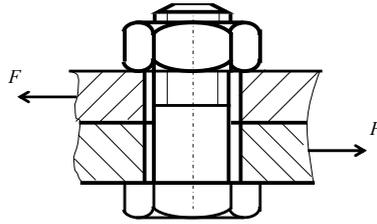
1) $\sigma = \frac{1,3 \cdot 4F}{f\pi d_1^2} \leq [\sigma_p]$;

2) $\sigma = \frac{1,3 \cdot 4 \cdot 1,2F}{f\pi d_1^2} \leq [\sigma_p]$;

3) $\sigma = \frac{4 \cdot 1,2F}{f\pi d_1^2} \leq [\sigma_p]$.

10. Требуемая сила затяжки болта в изображенном соединении

...



- 1) $F_{\text{зат}} = 1,2F \cdot f$;
- 2) $F_{\text{зат}} = F \cdot f$;
- 3) $F_{\text{зат}} = \frac{1,2F}{f}$.

11. Для затянутого болта при отсутствии внешней нагрузки в расчёте принимают эквивалентное напряжение равное ...

- 1) $\sigma_{\text{экв}} = \sqrt{\sigma_p + \tau}$;
- 2) $\sigma_{\text{экв}} = \sqrt{\sigma_p^2 + \tau^2}$;
- 3) $\sigma_{\text{экв}} = 1,3\sigma_p$.

12. Момент трения в резьбе при завинчивании гайки равен ...

- 1) $T_p = F \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\psi - \varphi')$;
- 2) $T_p = F \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\psi + \varphi')$;
- 3) $T_p = F \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\varphi' - \psi)$.

13. Момент трения на опорной поверхности гайки равен ...

- 1) $T_{\text{оп}} = \frac{1}{2} Ff \frac{D^3 - d_0^3}{D^2 - d_0^2}$;
- 2) $T_{\text{оп}} = \frac{1}{3} Ff \frac{D^3 + d_0^3}{D^2 - d_0^2}$;
- 3) $T_{\text{оп}} = \frac{1}{3} Ff \frac{D^3 - d_0^3}{D^2 - d_0^2}$.

14. Приведенный угол трения в треугольной резьбе равен ...

- 1) $\varphi' = \operatorname{arctg} f'$;
- 2) $\varphi' = \operatorname{arccos} f'$;
- 3) $\varphi' = \operatorname{arcsin} f'$.

15. Коэффициент полезного действия винтовой пары равен ...

$$1) \eta = \frac{\operatorname{tg} \psi}{\operatorname{tg}(\psi + \varphi')} ;$$

$$2) \eta = \frac{\operatorname{tg} \varphi'}{\operatorname{tg}(\psi + \varphi')} ;$$

$$3) \eta = \frac{\operatorname{tg} \psi}{\operatorname{tg}(\psi - \varphi')} .$$

16. Расчетная нагрузка, действующая на болт, когда внешняя нагрузка раскрывает стык ...

$$1) F_p = F_{\text{зат}} - \chi F ;$$

$$2) F_p = \chi F_{\text{зат}} + F ;$$

$$3) F_p = F_{\text{зат}} + \chi F .$$

17. Расчетная нагрузка, действующая на один болт фланцевого соединения водопроводных труб ...

$$1) F_{\text{ал}} = [K_{\text{зат}}(1 - \chi) - \chi] F_1 ;$$

$$2) F_{\text{ал}} = [K_{\text{зат}}(1 - \chi) + \chi] F_1 ;$$

$$3) F_{\text{ал}} = [K_{\text{зат}}(1 + \chi) + \chi] F_1 .$$

18. Условие самоторможения резьбы:

$$1) \varphi > \psi ;$$

$$2) \varphi < \psi ;$$

$$3) \varphi = \psi .$$

19. Условие прочности болта, установленного с зазором при действии на него силы в плоскости стыка ...

$$1) \sigma = \frac{1,3 \cdot 1,2 F}{f \frac{\pi d^2}{4}} \leq [\sigma_p] ;$$

$$2) \sigma = \frac{1,3 \cdot 1,2 F}{f \frac{\pi d_1^2}{4}} \leq [\sigma_p] ;$$

$$3) \sigma = \frac{1,3 \cdot 1,2 F}{f \frac{\pi d_2^2}{4}} \leq [\sigma_p] .$$

20. Запас прочности болта по амплитуде при расчете на выносливость определяют по зависимости:

$$1) n_a = \frac{\varepsilon \sigma_{-1}}{k_\sigma \sigma_a} \geq [n_a];$$

$$2) n_a = \frac{\varepsilon \sigma_T}{k_\sigma \sigma_a} \geq [n_a];$$

$$3) n_a = \frac{\varepsilon \sigma_B}{k_\sigma \sigma_a} \geq [n_a].$$

21. Если винт и гайка изготовлены из одного материала, и они нагружены осевой силой, то по условию среза прочнее будет виток...

- 1) винта;
- 2) гайки;
- 3) прочность одинакова.

22. Самооторможение в резьбе достигается ...

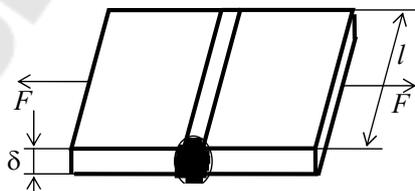
- 1) за счет отсутствия смазочного материала;
- 2) за счет угла профиля резьбы;
- 3) за счет подбора материала болта и гайки.

Лекции 4, 5. Сварные соединения

1. Основное требование при проектировании сварных конструкций – обеспечение...

- 1) прочности соединяемых деталей;
- 2) прочности сварного шва;
- 3) равнопрочности шва и детали.

2. Напряжение растяжения в стыковом шве, изображенном на рисунке, определяется как...



$$1) \sigma'_p = \frac{Fl}{\delta};$$

$$2) \sigma'_p = \frac{F}{\delta l};$$

$$3) \sigma'_p = Fl\delta.$$

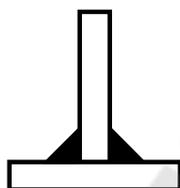
3. Коэффициент прочности стыкового сварного шва определяют по зависимости: ...

$$1) \varphi = \frac{[\sigma'_p]}{[\sigma_p]};$$

$$2) \varphi = \frac{[\sigma_p]}{[\sigma'_p]};$$

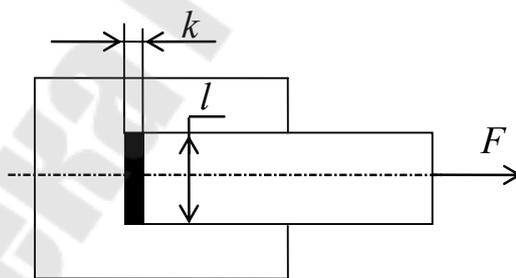
$$3) \varphi = \frac{[\sigma'_p]}{\sigma_T}.$$

4. Сварное соединение, изображенное на рисунке, называют ...



- 1) стыковое;
- 2) тавровое;
- 3) угловое.

5. Условие прочности для сварного соединения, изображенного на рисунке, имеет вид ...

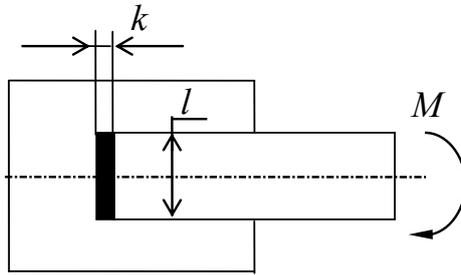


$$1) \tau' = \frac{F}{0,7kl} \leq [\tau'];$$

$$2) \tau' = \frac{F}{kl_{\text{п}}} \leq [\tau'];$$

$$3) \sigma' = \frac{F}{kl_{\text{п}}} \leq [\sigma'].$$

6. Напряжение в сварном шве, изображенном на рисунке, рассчитывают по формуле ...

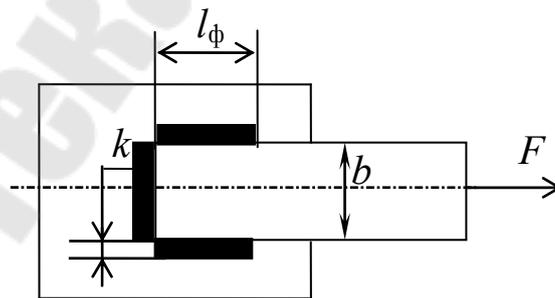


- 1) $\tau' = \frac{6M}{kl^2}$;
- 2) $\tau' = \frac{12M}{0,7kl^2}$;
- 3) $\tau' = \frac{6M}{0,7kl^2}$.

7. Сварное соединение «внахлест» выполняют с помощью ШВОВ...

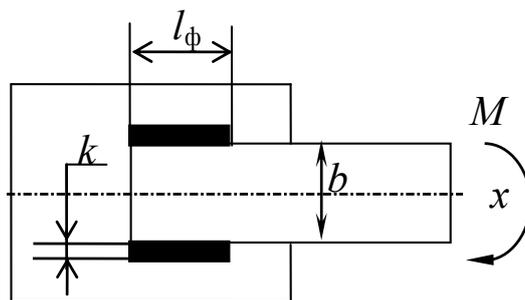
- 1) угловых;
- 2) стыковых;
- 3) любых.

8. Площадь сварного шва, изображенного на рисунке, для расчета на прочность имеет вид ...



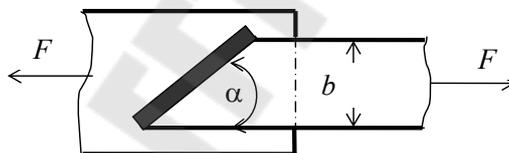
- 1) $A_{шв} = k \cdot (2l_{\phi} + b)$;
- 2) $A_{шв} = 0,7k \cdot (2l_{\phi} + b)$;
- 3) $A_{шв} = 1,4k \cdot (2l_{\phi} + b)$.

9. Условие прочности для сварного соединения, изображенного на рисунке, имеет вид ...



- 1) $\tau' = \frac{M}{A} \leq [\tau']$;
- 2) $\tau' = \frac{M}{W_x} \leq [\tau']$;
- 3) $\tau' = \frac{M}{W_\rho} \leq [\tau']$.

10. Условие прочности для сварного соединения, изображенного на рисунке, имеет вид ...

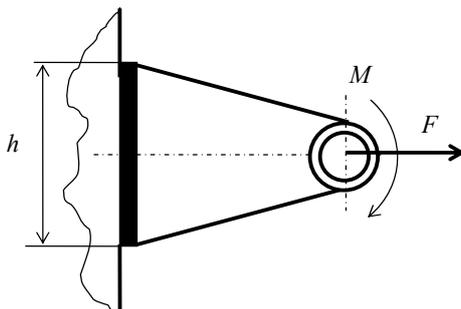


- 1) $\tau'_c = \frac{F \cos \alpha}{0,7kb} \leq [\tau']$;
- 2) $\tau'_c = \frac{F \sin \alpha}{0,7kb} \leq [\tau']$;
- 3) $\tau'_c = \frac{F \operatorname{tg} \alpha}{0,7kb} \leq [\tau']$.

11. Достоинством сварного шва является...

- 1) хороший контроль качества шва;
- 2) хорошая работа при переменных нагрузках;
- 3) экономия металла по сравнению с другими типами соединений.

12. Условие прочности сварного таврового соединения, изображенного на рисунке и выполненного двумя угловыми швами, имеет вид ...



- 1) $\tau' = \frac{F}{0,7kh} + \frac{6M}{0,7kh^2} \leq [\tau'];$
- 2) $\tau' = \frac{F}{0,7kh} + \frac{12M}{0,7kh^2} \leq [\tau'];$
- 3) $\tau' = \frac{F}{1,4kh} + \frac{6M}{1,4kh^2} \leq [\tau'].$

13. Допускаемое напряжение для $[\sigma_p]$ для материала свариваемого шва равно ...

- 1) $[\sigma_p] = \frac{\sigma_B \varepsilon}{[s] k_\sigma};$
- 2) $[\sigma_p] = \frac{\sigma_T \varepsilon}{[s] k_\sigma};$
- 3) $[\sigma_p] = \frac{\sigma_{\text{мц}} \varepsilon}{[s] k_\sigma}.$

14. Диаметр сварной точки, если толщины соединяемых деталей более 3 мм, определяется из соотношения ...

- 1) $d_T = 1,4\delta + 5 \text{ мм};$
- 2) $d_T = 1,5\delta + 5 \text{ мм};$
- 3) $d_T = 1,6\delta + 5 \text{ мм}.$

15. Чтобы исключить явление шунтирования тока ранее сваренной точкой, минимальный шаг должен быть ...

- 1) $t = 2d_T;$
- 2) $t = 3d_T;$
- 3) $t = 5d_T.$

16. При действии нагрузки переменной по величине и направлению допускаемое напряжение понижают путем умножения на коэффициент γ , определяемый для угловых швов по зависимости ...

$$1) \gamma = \frac{1}{\frac{4}{3} - \frac{1P_{\min}}{3P_{\max}}};$$

$$2) \gamma = \frac{1}{\frac{4}{3} + \frac{1P_{\min}}{3P_{\max}}};$$

$$3) \gamma = \frac{1}{\frac{4}{3} - \frac{1P_{\max}}{3P_{\min}}}.$$

17. При переменной нагрузке на сварной шов допускаемое напряжение...

- 1) не меняется;
- 2) увеличивается;
- 3) уменьшается.

18. При действии переменной нагрузки на сварной шов учитывают...

- 1) толщину деталей;
- 2) массу деталей;
- 3) вид и цикл нагружения.

Лекция 6. Заклепочные соединения

1. В конструкциях из легких сплавов диаметр заклепки рассчитывают по зависимости ...

- 1) $d = 2s$;
- 2) $d = 1,5s$;
- 3) $d = 1,5s + 2$.

2. Клепку заклепок производят без нагрева, если их диаметр не превышает...

- 1) 10 мм;
- 2) 12 мм;
- 3) 15 мм.

3. Расстояние e_1 от центра заклепки до края листа в направлении, перпендикулярном линии действия силы равно ...

- 1) $e_1 = 1,5d$;
- 2) $e_1 = 2d$;
- 3) $e_1 = 3d$.

4. При сдвиге соединенных заклепкой пластин, заклепка испытывает напряжения:

1. только среза;
2. только смятия;
3. среза и смятия.

5. При одинаковом диаметре и количестве заклепок большую нагрузочную способность имеет соединение ...

- 1) внахлестку;
- 2) стыковое с одной накладкой;
- 3) стыковое с двумя накладками.

6. Условие прочности заклепки по допускаемым напряжениям среза имеет вид ...

- 1) $\tau_{\text{ср}} = \frac{4F}{\pi d_0 z i} \leq [\tau_{\text{ср}}]$;
- 2) $\tau_{\text{ср}} = \frac{F}{\pi d_0^2 z i} \leq [\tau_{\text{ср}}]$;
- 3) $\tau_{\text{ср}} = \frac{4F}{\pi d_0^2 z i} \leq [\tau_{\text{ср}}]$.

7. Условие прочности по допускаемым напряжениям смятия имеет вид:

- 1) $\sigma_{\text{см}} = \frac{F}{s_{\text{min}} d_0 z} \leq [\sigma_{\text{см}}]$;
- 2) $\sigma_{\text{см}} = \frac{F}{s_{\text{min}} d_0^2 z} \leq [\sigma_{\text{см}}]$;
- 3) $\sigma_{\text{см}} = \frac{F}{s_{\text{min}} d \cdot z} \leq [\sigma_{\text{см}}]$.

8. Нормальное растягивающее напряжение в сечении, ослабленном отверстиями под заклепки, рассчитывают по формуле ...

$$1) \sigma_p = \frac{F}{S_{\min}(b - d_0 z_p)};$$

$$2) \sigma_p = \frac{F}{S_{\min}(b - z_p)};$$

$$3) \sigma_p = \frac{F}{S_{\min}(b + d_0 z_p)}.$$

9. Коэффициент γ , понижающий допускаемые напряжения при действии знакопеременной нагрузки, рассчитывают по зависимости ...

$$1) \gamma = \frac{1}{a - b \frac{F_{\min}}{F_{\max}}};$$

$$2) \gamma = \frac{1}{a + b \frac{F_{\min}}{F_{\max}}};$$

$$3) \gamma = \frac{1}{a + b \frac{F_{\max}}{F_{\min}}}.$$

10. При соединении с помощью заклепок трех деталей число плоскостей среза i равно ...

$$1) i = 1;$$

$$2) i = 2;$$

$$3) i = 3.$$

11. Величину, характеризующую герметичность, оценивают ...

1) коэффициентом запаса прочности;

2) коэффициентом трения;

3) коэффициентом скольжения.

12. Усилие, приложенное к листу на участке шага, для продольного шва рассчитывают по зависимости ...

$$1) F_t = Dpt;$$

$$2) F_t = \frac{Dpt}{2};$$

$$3) F_t = \frac{Dpt}{4}.$$

13. Коэффициент скольжения определяют по выражению ...

$$1) \xi = \frac{4F_t}{\pi d_o^2 z_o i};$$

$$2) \xi = \frac{F_t}{\pi d_o z_o i};$$

$$3) \xi = \frac{4F_t}{\pi d^2 z_o i}.$$

14. Толщину стенки резервуара, работающего под давлением, рассчитывают по зависимости ...

$$1) s = \frac{Dp}{\phi[\sigma_p]};$$

$$2) s = \frac{Dp}{2\phi[\sigma_p]};$$

$$3) s = \frac{Dp}{2\phi[\sigma_p]} + \Delta.$$

15. При нецентральной действии нагрузки сила, действующая на наиболее нагруженную заклепку, определяется по зависимости ...

$$1) F_p = \sqrt{F_F^2 + F_M^2 + 2F_F F_M \cos \beta};$$

$$2) F_p = \sqrt{F_F^2 + F_M^2 + 2F_F F_M \sin \beta};$$

$$3) F_p = \sqrt{F_F^2 + F_M^2 + 2F_F F_M \operatorname{tg} \beta}.$$

Лекция 7, 8. Соединения зацеплением

1. Основной расчёт призматических шпонок производится по напряжениям...

1) среза;

2) смятия;

3) сжатия.

2. Размеры сечения призматической шпонки определяются в зависимости от ...

1) диаметра вала;

2) передаваемого вращающего момента;

3) режима работы.

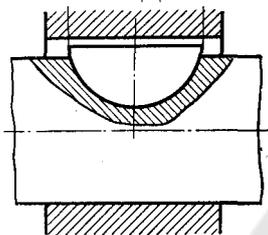
3. Рабочая длина призматической шпонки определяется по формуле...

$$1) l_p \geq \frac{2T}{dt_1[\sigma_{см}]};$$

$$2) l_p \geq \frac{2T}{d(h-t_1)[\tau]};$$

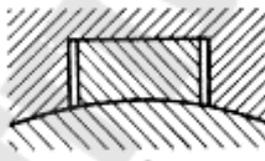
$$3) l_p \geq \frac{2T}{d(h-t_1)[\sigma_{см}]}.$$

4. На рисунке изображено соединение ... шпонкой



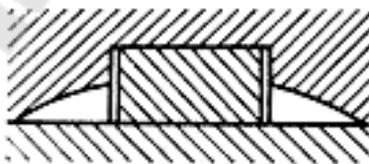
- 1) призматической;
- 2) сегментной;
- 3) фрикционной.

5. На рисунке изображено соединение ... шпонкой



- 1) призматической;
- 2) сегментной;
- 3) фрикционной.

6. На рисунке изображено соединение шпонкой ...



- 1) призматической;
- 2) на лыске;
- 3) фрикционной.

7. Напряжённым является соединение...

- 1) сегментной шпонкой;
- 2) клиновой шпонкой;
- 3) призматической шпонкой.

8. Уклон, обеспечивающий самоторможение клиновой шпонки, равен ...

- 1) 1 : 50;
- 2) 1 : 80;
- 3) 1 : 100.

9. Рабочими гранями у клиновых шпонок являются ...

- 1) боковые;
- 2) нижняя и верхняя;
- 3) все.

10. Поверхность соприкосновения цилиндрической шпонки с валом должна быть ...

- 1) меньше поверхности соприкосновения ее со ступицей;
- 2) равна поверхности соприкосновения ее со ступицей;
- 3) больше поверхности соприкосновения ее со ступицей.

11. При расчете на прочность цилиндрических шпонок принимается, что силы давления вала на шпонку изменяются по ... закону.

- 1) синусоидальному;
- 2) линейному;
- 3) косинусоидальному.

12. Прочность по смятию широкой грани у клиновой врезной шпонки, поставленной с предварительной затяжкой ...

$$1) \sigma_{\text{см}} = \frac{12T}{bl_p(b + 6fd)} \leq [\sigma_{\text{см}}];$$

$$2) \sigma_{\text{см}} = \frac{2T}{bl_p(b + 6fd)} \leq [\sigma_{\text{см}}];$$

$$3) \sigma_{\text{см}} = \frac{2T}{bl_p(b + fd)} \leq [\sigma_{\text{см}}].$$

13. Длина фрикционной шпонки определяется по зависимости ...

$$1) l \geq \frac{2T}{bfd[\sigma_{\text{см}}]};$$

$$2) l \geq \frac{T}{2bfd[\sigma_{\text{см}}]};$$

$$3) l \geq \frac{T}{bfd[\sigma_{\text{см}}]}.$$

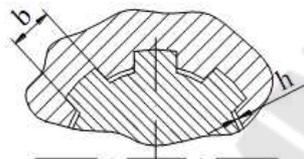
14. Вращающий момент, передаваемый тангенциальной шпонкой, равен ...

- 1) $T \leq [\sigma_{см}](t - c)l_p(d - t)$;
- 2) $T \leq 0,5[\sigma_{см}](t - c)l_p(d - t)$;
- 3) $T \leq 2[\sigma_{см}](t - c)l_p(d - t)$.

15. К не стандартному шлицевому соединению относится соединение с ...

- 1) эвольвентным профилем шлица;
- 2) треугольным профилем шлица;
- 3) прямоугольным профилем шлица.

16. На рисунке изображено центрирование шлицевого соединения по ...



- 1) внутреннему диаметру;
- 2) наружному диаметру;
- 3) по боковым поверхностям.

17. К наиболее точному центрированию шлицевого соединения относится центрирование по ...

- 1) внутреннему диаметру;
- 2) наружному диаметру;
- 3) по боковым поверхностям.

18. Основным расчетом шлицевого соединения является расчет на ...

- 1) срез;
- 2) смятие;
- 3) изгиб.

19. Условие износостойкости прямоугольного шлицевого соединения имеет вид ...

- 1) $\sigma = \frac{T}{zhd_{cp}l} \leq [\sigma_{изн}]$;
- 2) $\sigma = \frac{2T}{zhd_{cp}l} \leq [\sigma_{изн}]$;
- 3) $\sigma = \frac{T}{2zhd_{cp}l} \leq [\sigma_{изн}]$.

20. Высоту поверхности контакта прямобочного шлицевого соединения рассчитывают по следующей зависимости: ...

$$1) h = \frac{D-d}{2} + 2f;$$

$$2) h = \frac{D+d}{2} - 2f;$$

$$3) h = \frac{D-d}{2} - 2f.$$

21. Высота поверхности контакта эвольвентного шлицевого соединения при центрировании по боковым сторонам равна ...

$$1) h = 0,8m;$$

$$2) h = m;$$

$$3) h = 1,2m.$$

22. Допускаемое напряжение на смятие шлицевого соединения определяют по зависимости: ...

$$1) [\sigma_{\text{см}}] = \frac{[\sigma_{\text{p}}]}{sK_{\text{см}}K_{\text{Д}}};$$

$$2) [\sigma_{\text{см}}] = \frac{\sigma_{\text{T}}}{sK_{\text{см}}K_{\text{Д}}};$$

$$3) [\sigma_{\text{см}}] = \frac{\sigma_{\text{В}}}{sK_{\text{см}}K_{\text{Д}}}.$$

23. Предельное значение удельного давления p_{max} для гладких штифтов, материал которых работает в области упругих деформаций, определяют по формуле ...

$$1) p_{\text{max}} = \sigma_{\text{T1}};$$

$$2) p_{\text{max}} = \sigma_{\text{T2}};$$

$$3) p_{\text{max}} = \frac{\sigma_{\text{T2}}}{2}.$$

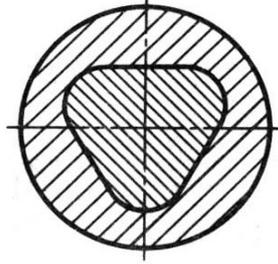
24. Условие прочности гладкого штифта на срез имеет вид ...

$$1) \tau_{\text{с}} = \frac{F_t}{\pi d_{\text{шт}}^2 i} \leq [\tau_{\text{с}}];$$

$$2) \tau_{\text{с}} = \frac{2F_t}{\pi d_{\text{шт}}^2 i} \leq [\tau_{\text{с}}];$$

$$3) \tau_{\text{с}} = \frac{4F_t}{\pi d_{\text{шт}}^2 i} \leq [\tau_{\text{с}}].$$

25. На рисунке изображено профильное соединение с ... контуром поперечного сечения.



- 1) цилиндрическим;
- 2) треугольным;
- 3) овальным.

26. Более совершенными являются

- 1) квадратным;
- 2) треугольным;
- 3) овальным.

27. Условие прочности профильные соединения с квадратным контуром поперечного сечения имеет вид ...

1) $\sigma_{см} = \frac{6T}{b^2l} \leq [\sigma_{см}];$

2) $\sigma_{см} = \frac{3T}{b^2l} \leq [\sigma_{см}];$

3) $\sigma_{см} = \frac{T}{b^2l} \leq [\sigma_{см}].$

28. Диаметр стержня клинового соединения определяют из условия прочности на ...

- 1) смятие;
- 2) растяжение;
- 3) изгиб.

29. Высота клина клинового соединения определяется из условия прочности на ...

- 1) смятие;
- 2) растяжение;
- 3) изгиб.

Лекция 9. Соединения с натягом

1. При нагружении осевой силой F относительная неподвижность соединяемых деталей с натягом, имеющих цилиндрические контактные поверхности, обеспечивается при соблюдении условия:

- 1) $F \leq \pi d l p f$;
- 2) $F \leq 2 \pi d l p f$;
- 3) $F \leq 4 \pi d l p f$.

2. При совместном действии осевой силы F и вращающего момента T относительная неподвижность соединяемых деталей с натягом, имеющих цилиндрические контактные поверхности, обеспечивается при соблюдении условия:

- 1) $\sqrt{F^2 + \left(\frac{T}{2d}\right)^2} \leq \pi d l p f$;
- 2) $\sqrt{F^2 + \left(\frac{2T}{d}\right)^2} \leq \pi d l p f$;
- 3) $\sqrt{F^2 + T^2} \leq \pi d l p f$.

3. Давление p на поверхности контакта соединяемых деталей с натягом, имеющих цилиндрические контактные поверхности, исходя из расчетного натяга N_p , определяется по зависимости:

- 1) $p = \frac{N_p}{d \left(\frac{c_1}{E_1} - \frac{c_2}{E_2} \right)}$;
- 2) $p = \frac{N_p}{d \left(\frac{c_1}{E_1} + \frac{c_2}{E_2} \right)}$;
- 3) $p = \frac{N_p}{d} \left(\frac{c_1}{E_1} + \frac{c_2}{E_2} \right)$.

4. Расчетный натяг, исходя из наименьшего табличного натяга N_{\min} для соответствующей посадки с учетом срезания и сглаживания контактных поверхностей при сборке, определяют по зависимости:

- 1) $N_p = N_{\min} - (R_{z1} + R_{z2})$;
- 2) $N_p = N_{\min} - 1,2(R_{z1} + R_{z2})$;
- 3) $N_p = N_{\min} + 1,2(R_{z1} + R_{z2})$.

5. Изгибающий момент M , который может передать соединение с натягом, определяют по зависимости ...

1) $M = pdl^2$;

2) $M = \frac{1}{2} pdl^2$;

3) $M = \frac{1}{3} pdl^2$.

6. Условие отсутствия пластичности для вала при соединении с натягом имеет вид ...

1) $p \frac{2d^2}{d^2 - d_1^2} \leq \sigma_{\tau 1}$;

2) $p \frac{d^2}{d^2 - d_1^2} \leq \sigma_{\tau 1}$;

3) $p \frac{2d_1^2}{d^2 - d_1^2} \leq \sigma_{\tau 1}$.

7. Условие отсутствия пластичности для втулки при соединении с натягом имеет вид ...

1) $p \frac{2d_2^2}{d_2^2 - d^2} \leq \sigma_{\tau 2}$;

2) $p \frac{d_2^2}{d_2^2 - d^2} \leq \sigma_{\tau 2}$;

3) $p \frac{2d_2^2}{d_2^2 + d^2} \leq \sigma_{\tau 2}$.

8. Вращающий момент, передаваемый соединением посадкой на конус, определяют по зависимости ...

1) $T \leq \frac{F_{\text{заг}} f d_{\text{ср}}}{2k(f \cos \alpha - \sin \alpha)}$;

2) $T \leq \frac{F_{\text{заг}} f d_{\text{ср}}}{2k(f \cos \alpha + \sin \alpha)}$;

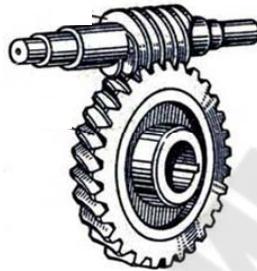
3) $T \leq \frac{F_{\text{заг}} f d_{\text{ср}}}{2k(\cos \alpha + f \sin \alpha)}$.

Лекция 10. Механические передачи

1. По принципу действия к механическим передачам трения относятся ...

- 1) червячные передачи;
- 2) цепные передачи;
- 3) фрикционные передачи.

2. На рисунке изображена ... передача.



- 1) винтовая;
- 2) червячная;
- 3) реечная.

3. Бесступенчатое регулирование скорости осуществляется с помощью ...

- 1) редуктора;
- 2) коробки скоростей;
- 3) вариатора.

4. Малое цепочное колесо обычно имело ... стержней.

- 1) 6;
- 2) 8;
- 3) 12.

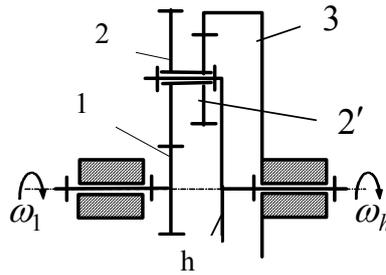
5. Идею косозубого зубчатого колеса выдвинул ...

- 1) Роберт Гук;
- 2) Леонардо да Винчи;
- 3) Исаак Ньютон.

6. Вращение между валами, геометрические оси которых пересекаются, можно передать с помощью ... передачи.

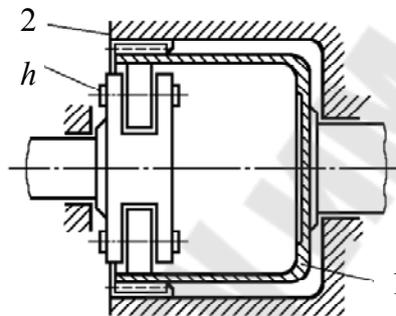
- 1) червячной;
- 2) цепной;
- 3) конической.

7. На рисунке изображена ... передача.



- 1) ступенчатая;
- 2) планетарная;
- 3) волновая.

8. На рисунке изображена ... передача.



- 1) фрикционная;
- 2) планетарная;
- 3) волновая.

9. Угол профиля в осевом сечении Архимедова червяка равен ...

- 1) α_w ;
- 2) $2\alpha_w$;
- 3) $3\alpha_w$.

10. В волновой передаче в зацепление входят ... всех зубьев гибкого колеса.

- 1) до 30%;
- 2) до 50%;
- 3) до 80%.

11. Для многоступенчатой передачи, состоящей из нескольких отдельных последовательно соединенных передач, общий КПД определяют по формуле ...

- 1) $\eta_{\text{общ}} = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 \dots + \eta_i$;
- 2) $\eta_{\text{общ}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \dots \cdot \eta_i$;
- 3) $\eta_{\text{общ}} = \eta_1 - \eta_2 - \eta_3 \dots - \eta_i$.

12. Вращающий момент на валу механической передачи рассчитывают по зависимости ...

1) $T = 9550 \frac{P}{n}$;

2) $T = 9550 \frac{n}{P}$;

3) $T = 9550 Pn$.

13. Окружную скорость звена механической передачи определяют по формуле ...

1) $V = \frac{nd}{60\pi \cdot 1000}$;

2) $V = \frac{\pi nd \cdot 1000}{60}$;

3) $V = \frac{\pi nd}{60 \cdot 1000}$.

14. Наиболее высокий КПД у передачи...

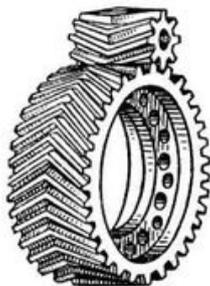
- 1) коническими колёсами;
- 2) цилиндрическими колёсами;
- 3) червячной.

15. Зубья колёс скользят друг по другу в передаче...

- 1) червячной;
- 2) конической;
- 3) цилиндрической.

Лекция 11, 12. Зубчатые передачи

1. Цилиндрическая зубчатая передача, изображенная на рисунке, состоит из ... колес.



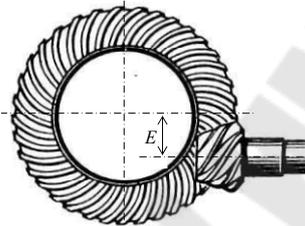
- 1) прямозубых;
- 2) косозубых;
- 3) шевронных.

2. Коническая зубчатая передача, изображенная на рисунке, состоит из ... колес.



- 1) прямозубых;
- 2) кривоизогнутых;
- 3) косозубых.

3. Зубчатая передача, изображенная на рисунке, является ... зубчатой передачей.



- 1) конической;
- 2) винтовой;
- 3) гипоидной.

4. Для изготовления зубчатых колес чугуна можно применять, если окружная скорость колеса ...

- 1) $V < 2$ м/с;
- 2) $V < 5$ м/с;
- 3) $V < 8$ м/с.

5. Твердость $HB > 350$ материала зубчатого колеса можно получить с помощью термообработки ...

- 1) нормализация;
- 2) улучшение;
- 3) объемной закалкой.

6. При определении допускаемого напряжения изгиба по зависимости $\sigma_{FP} = \frac{\sigma_{F \lim}^0}{S_F} Y_R Y_S K_{x_F}$, коэффициент K_{x_F} учитывает ...

- 1) влияние абсолютных размеров колес;
- 2) влияние шероховатости поверхности;
- 3) влияние абсолютных размеров колес.

7. При определении предела выносливости зубьев, соответствующего заданному числу циклов нагружения, по зависимости $\sigma_{F \lim}^0 = \sigma_{F \lim b}^0 K_{Fq} K_{Fd} K_{Fc} K_{FL}$, коэффициент K_{Fq} учитывает ...

- 1) двухстороннее приложение нагрузки;
- 2) влияние шлифования переходной поверхности зубьев;
- 3) двухстороннее приложение нагрузки.

8. Базовое число циклов нагружения при испытании на выносливость при изгибе равно ...

- 1) $N_{FO} = 4 \cdot 10^4$;
- 2) $N_{FO} = 4 \cdot 10^6$;
- 3) $N_{FO} = 4 \cdot 10^8$.

9. Эквивалентное число циклов нагружения N_{FE} при переменной нагрузке рассчитывают по зависимости ...

- 1) $N_{FE} = 60c \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{T_i}{T} \right)^6 n_i t_i$;
- 2) $N_{FE} = 60c \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{T_i}{T} \right)^4 n_i t_i$;
- 3) $N_{FE} = 60c \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{T_i}{T} \right)^3 n_i t_i$.

10. При определении допускаемого контактного напряжения по формуле $\sigma_{HP} = \frac{\sigma_{H \lim}}{S_H} Z_R Z_V K_{xH} K_L$, коэффициент S_H является ...

- 1) коэффициентом прочности;
- 2) коэффициентом долговечности;
- 3) коэффициентом безопасности.

11. Предел контактной выносливости материала зубьев, соответствующий фактическому числу циклов нагружения определяют по зависимости ...

- 1) $\sigma_{H \lim} = \sigma_{H \lim b} K_{HL}$;
- 2) $\sigma_{H \lim} = \sigma_{H \lim b} K_{xH}$;
- 3) $\sigma_{H \lim} = \sigma_{H \lim b} S_H$.

12. Коэффициент долговечности при расчете на контактную прочность определяют по формуле ...

$$1) K_{HL} = \sqrt[3]{\frac{N_{HO}}{N_{HE}}};$$

$$2) K_{HL} = \sqrt[4]{\frac{N_{HO}}{N_{HE}}};$$

$$3) K_{HL} = \sqrt[6]{\frac{N_{HO}}{N_{HE}}}.$$

13. Базовое число циклов нагружения при расчете на контактную прочность равно ...

$$1) N_{HO} = 4 \cdot 10^6;$$

$$2) N_{HO} = 30H_{HB}^{2,4};$$

$$3) N_{HO} = 60H_{HB}^{2,4}.$$

14. При постоянной нагрузке эквивалентное число циклов нагружения N_{HE} определяется по зависимости ...

$$1) N_{HE} = 60cnt;$$

$$2) N_{HE} = 360cnt;$$

$$3) N_{HE} = cnt.$$

15. В зацеплении прямозубых цилиндрических колес действуют силы ...

1) окружная и осевая;

2) окружная и радиальная;

3) радиальная и осевая.

16. Удельная нагрузка из условия, что силы передаются по всей длине l_{Σ} контактных линий, определяют по зависимости:

$$1) \omega = \frac{F_t}{l_{\Sigma} \cos \alpha_w};$$

$$2) \omega = \frac{F_n}{l_{\Sigma} \cos \alpha_w};$$

$$3) \omega = \frac{F_n}{l_{\Sigma}} = \frac{F_t}{l_{\Sigma} \sin \alpha_w}.$$

17. Удельная нагрузка ω для цилиндрической прямозубой зубчатой передачи равна ...

$$1) \omega = \frac{F_n}{b_w \varepsilon_\alpha K_\varepsilon \cos \alpha_w};$$

$$2) \omega = \frac{F_r}{b_w \varepsilon_\alpha K_\varepsilon \cos \alpha_w};$$

$$3) \omega = \frac{F_t}{b_w \varepsilon_\alpha K_\varepsilon \cos \alpha_w}.$$

18. Величина окружной силы в зацеплении определяется как...

$$1) \frac{T_2 d_2}{2};$$

$$2) \frac{T_2}{d_2};$$

$$3) \frac{2T_2}{d_2}.$$

19. Радиальная сила в зацеплении цилиндрической прямозубой зубчатой передачи равна ...

$$1) F_r = F_t \sin \alpha_w;$$

$$2) F_r = F_t \cos \alpha_w;$$

$$3) F_r = F_t \operatorname{tg} \alpha_w.$$

20. Нормальная сила в зацеплении цилиндрической прямозубой зубчатой передачи равна ...

$$1) F_n = \frac{F_t}{\sin \alpha_w};$$

$$2) F_n = \frac{F_t}{\cos \alpha_w};$$

$$3) F_n = F_t \operatorname{tg} \alpha_w.$$

21. Расчетная удельная нагрузка ω_H при расчете по контактным напряжениям цилиндрической прямозубой зубчатой передачи определяется по зависимости ...

$$1) \omega_H = \frac{F_t}{b_w \varepsilon_\alpha K_\varepsilon \cos \alpha_w} K_{H\alpha} K_{H\beta} K_{H\nu};$$

$$2) \omega_H = \frac{F_n}{b_w \varepsilon_\alpha K_\varepsilon \cos \alpha_w} K_{H\alpha} K_{H\beta} K_{H\nu};$$

$$3) \omega_H = \frac{F_r}{b_w \varepsilon_\alpha K_\varepsilon \cos \alpha_w} K_{H\alpha} K_{H\beta} K_{H\nu}.$$

22. Коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки по ширине зуба, обозначается ...

1) $K_{H\alpha}$;

2) $K_{H\beta}$;

3) $K_{H\nu}$.

Лекция 13. Цилиндрическая прямозубая зубчатая передача

1. Если при нарезании зубчатого колеса делительная прямая рейки касается делительной окружности, то зубчатое колесо называют ...

1) отрицательным;

2) нулевым;

3) положительным.

2. Высота ножки цилиндрического зубчатого колеса равна ...

1) $h_f = m$;

2) $h_f = 1,2m$;

3) $h_f = 1,25m$.

3. Размеры, отнесенные к окружности вершин зубьев, имеют индекс ...

1) a ;

2) b ;

3) c .

4. Диаметр основной окружности цилиндрического зубчатого колеса равен ...

1) $d_b = \frac{d}{\sin 20^\circ}$;

2) $d_b = \frac{d}{\cos 20^\circ}$;

3) $d_b = \frac{d}{\operatorname{tg} 20^\circ}$.

5. Диаметр окружности впадин нулевого цилиндрического зубчатого колеса определяют по зависимости ...

1) $d_f = m(z - 2)$;

2) $d_f = m(z + 2,5)$;

3) $d_f = m(z - 2,5)$.

6. Модуль зацепления равен...

1) $m = \frac{p}{\pi}$;

2) $m = p\pi$;

3) $m = \frac{p}{z}$.

7. Размеры высоты ножки и головки зуба зубчатого колеса имеют соотношение ...

1) $\frac{h_f}{h_a} < 1$;

2) $\frac{h_f}{h_a} > 1$;

3) $h_f = h_a$.

8. При модуле $m = 10$ мм полная высота зуба нулевого цилиндрического прямозубого эвольвентного колеса внешнего зацепления равна ...

1) $h = 31,4$ мм;

2) $h = 22,5$ мм;

3) $h = 25$ мм.

9. Цилиндрическое нулевое зубчатое колесо, у которого $d_a = 328$ мм и $p = 12,56$ мм, имеет ... зубьев.

- 1) $z = 80$;
- 2) $z = 82$;
- 3) $z = 86$.

10. Цилиндрическое нулевое зубчатое колесо, у которого $d_a = 110$ мм и $z = 20$, диаметр делительной окружности равен ...

- 1) $d = 80$ мм;
- 2) $d = 90$ мм;
- 3) $d = 100$ мм.

11. Цилиндрическое нулевое зубчатое колесо, у которого $z = 60$ и $m = 5$ мм, имеет наименьший диаметр по ...

- 1) окружности впадин;
- 2) делительной окружности;
- 3) основной окружности.

12. Наиболее характерным повреждением зубьев колёс закрытых передач с твёрдостью по Бринеллю не более 350 является...

- 1) излом;
- 2) абразивный износ;
- 3) усталостное выкрашивание.

13. Непрерывность и плавность работы зубчатой передачи обеспечивается...

- 1) увеличением модуля зацепления;
- 2) смещением исходного контура зубьев при нарезании;
- 3) перекрытием работы одной пары зубьев другой.

14. Непрерывность и плавность работы зубчатой передачи обеспечивается ...

- 1) коэффициентом скольжения;
- 2) коэффициентом перекрытия;
- 3) коэффициентом удельного давления.

15. Приведенный радиус кривизны $\rho_{\text{пр}}$ для внешнего зацепления определяют из следующего соотношения ...

$$1) \frac{1}{\rho_{\text{пр}}} = \frac{2(u-1)}{d_{w1} \sin \alpha_w u};$$

$$2) \frac{1}{\rho_{\text{пр}}} = \frac{2(u+1)}{d_{w1} \cos \alpha_w u};$$

$$3) \frac{1}{\rho_{\text{пр}}} = \frac{2(u+1)}{d_{w1} \sin \alpha_w u}.$$

16. Диаметр начальной окружности цилиндрической передачи внешнего зацепления при расчете на контактную прочность определяют по зависимости ...

$$1) d_{w1} \geq K_d \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{H\beta}(u-1)}{\psi_{bd} u \sigma_{HP}^2}};$$

$$2) d_{w1} \geq K_d \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{H\beta}(u+1)}{\psi_{bd} u \sigma_{HP}^2}};$$

$$3) d_{w1} \geq K_d \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{H\beta}(u+1)}{\psi_{bd} u \sigma_{HP}}}.$$

17. Коэффициент диаметра шестерни при расчете на контактную прочность равен ...

$$1) K_d = 770 \text{ МПа}^{\frac{1}{3}};$$

$$2) K_d = 770 \text{ МПа}^{\frac{1}{2}};$$

$$3) K_d = 770 \text{ МПа}.$$

18. Напряжения изгиба в сечении у ножки зуба при расчете открытой прямозубой цилиндрической зубчатой передачи по напряжениям изгиба рассчитывают по формуле:

$$1) \sigma_{\text{и}} = \frac{6F_n \cos \alpha_{\alpha}}{b_w S^2 \cos \alpha_w};$$

$$2) \sigma_{\text{и}} = \frac{6F_t \cos \alpha_{\alpha}}{b_w S^2 \cos \alpha_w};$$

$$3) \sigma_{\text{и}} = \frac{6F_r \cos \alpha_{\alpha}}{b_w S^2 \cos \alpha_w}.$$

19. При проектном расчете на изгиб открытой прямозубой цилиндрической зубчатой передачи модуль зубчатого колеса определяют по зависимости ...

$$1) m \geq K_m \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{F\beta} Y_F}{\psi_{bd} z_1^2 \sigma_{FP}}};$$

$$2) m \geq K_m \sqrt[3]{\frac{F_t K_{F\beta} Y_F}{\psi_{bd} z_1^2 \sigma_{FP}}};$$

$$3) m \geq K_m \sqrt[3]{\frac{F_n K_{F\beta} Y_F}{\psi_{bd} z_1^2 \sigma_{FP}}}.$$

20. При уменьшении модуля зацепления прочность зубьев на изгиб...

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

21. Допустимая окружная скорость зубчатой передачи зависит от...

- 1) точности изготовления;
- 2) модуля;
- 3) межосевого расстояния.

22. Коэффициент формы зуба не зависит от ...

- 1) материала;
- 2) числа зубьев;
- 3) коэффициента смещения исходного контура.

23. При увеличении диаметра зубчатого колеса за счет большего числа зубьев при прочих равных условиях изгибная нагрузочная способность колеса ...

- 1) увеличивается пропорционально;
- 2) уменьшается пропорционально;
- 3) увеличивается не пропорционально.

24. Если нагрузку на зубчатую передачу увеличить в четыре раза, то напряжение изгиба в сечении у ножки зуба ...

- 1) не изменится;
- 2) возрастет в два раза;
- 3) возрастет в четыре раза.

25. Для проектирования закрытой цилиндрической зубчатой передачи кроме режима нагружения, момента на колесе T_2 и частоты вращения n_2 необходимо еще задать ...

- 1) число зубьев колеса z_2 ;
- 2) мощность на колесе P_2 ;
- 3) передаточное число u .

26. Отношение ширины зубчатой шестерни к ее диаметру допускают наибольшим в случае, когда шестерня расположена ...

- 1) на консоли вала;
- 2) между опорами вала;
- 3) указанное отношение не связывают с положением шестерни на валу.

27. Коэффициент концентрации нагрузки будет наибольшим у передачи, в которой отношение ширины зубчатого колеса к диаметру составляет ...

- 1) $\psi_{bd} = \frac{b_w}{d_w} = 0,2$;
- 2) $\psi_{bd} = \frac{b_w}{d_w} = 0,6$;
- 3) $\psi_{bd} = \frac{b_w}{d_w} = 1,0$.

Лекция 14. Косозубая цилиндрическая передача

1. Угла наклона зуба в косозубых цилиндрических зубчатых колесах принимают в пределах ...

- 1) $\beta_b = 2^\circ \dots 8^\circ$;
- 2) $\beta_b = 8^\circ \dots 20^\circ$;
- 3) $\beta_b = 20^\circ \dots 30^\circ$.

2. У цилиндрического косозубого зубчатого колеса из стандартного ряда чисел назначается модуль ...

- 1) нормальный m_n ;
- 2) торцовый m_t ;
- 3) осевой m_a .

3. В цилиндрической косозубой передаче модуль принимают стандартным ...

- 1) в торцевом сечении зуба;
- 2) в нормальном сечении зуба;
- 3) в осевом сечении зуба.

4. Нормальный модуль косозубого зубчатого колеса m_n по отношению к торцовому модулю m_t ...

- 1) равен;
- 2) меньше;
- 3) больше.

5) Делительный диаметр косозубого зубчатого колеса с углом наклона зуба β_b рассчитывают по зависимости ...

- 1) $d = m_n z$;
- 2) $d = \frac{m_n}{\sin \beta_b} z$;
- 3) $d = \frac{m_n}{\cos \beta_b} z$.

6. Диаметр эквивалентного прямозубого цилиндрического зубчатого колеса для соответствующего косозубого цилиндрического колеса равен ...

- 1) $d_v = \frac{d_w}{\cos \beta_b}$;
- 2) $d_v = \frac{d_w}{\cos^2 \beta_b}$;
- 3) $d_v = \frac{d_w}{\cos^3 \beta_b}$.

7. Число зубьев эквивалентного прямозубого цилиндрического зубчатого колеса для соответствующего косозубого цилиндрического колеса равно ...

- 1) $z_v = \frac{z}{\cos \beta_b}$;
- 2) $z_v = \frac{z}{\cos^2 \beta_b}$;
- 3) $z_v = \frac{z}{\cos^3 \beta_b}$.

8. При расчете на изгибную прочность модуль косозубого зубчатого колеса рассчитывают по формуле ...

$$1) m_n \geq \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{F\beta} Y_F}{\psi_{bd} z_1^2 \sigma_{FP}}};$$

$$2) m_n \geq 1,4 \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{F\beta} Y_F}{\psi_{bd} z_1^2 \sigma_{FP}}};$$

$$3) m_n \geq 1,12 \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{F\beta} Y_F}{\psi_{bd} z_1^2 \sigma_{FP}}}.$$

9. В зацеплении косозубой цилиндрической передачи действуют силы ...

- 1) радиальная и окружная;
- 2) радиальная и осевая;
- 3) радиальная, окружная и осевая.

10. Осевую силу в зацеплении косозубых зубчатых колес определяют по зависимости ...

$$1) F_a = F_t \frac{\operatorname{tg} \alpha_w}{\cos \beta_b};$$

$$2) F_a = F_t \operatorname{tg} \beta_b;$$

$$3) F_a = \frac{F_t}{\cos \beta_b}.$$

11. Степень точности косозубых зубчатых колес по сравнению с прямозубыми зубчатыми колесами при прочих равных условиях назначают ...

- 1) более низкую;
- 2) более высокую;
- 3) такую же.

12. Динамические нагрузки в передачах косозубыми зубчатыми колесами по сравнению с такими же передачами прямозубыми колесами ...

- 1) равны;
- 2) меньше;
- 3) больше.

13. Угол наклона зубьев шевронного зубчатого колеса назначают в пределах ...

- 1) $\beta_b = 2^\circ \dots 8^\circ$;
- 2) $\beta_b = 8^\circ \dots 20^\circ$;
- 3) $\beta_b = 20^\circ \dots 30^\circ$.

14. При увеличении угла наклона зуба в передаче шевронными зубчатыми колесами нагрузки на опоры ...

- 1) увеличились;
- 2) уменьшились;
- 3) не изменились.

Лекция 15, 16. Конические зубчатые передачи

1. Нагрузочная способность конической зубчатой передачи по сравнению с цилиндрической зубчатой передачей при равных условиях ...

- 1) ниже;
- 2) выше;
- 3) такая же.

2. Угол начального конуса шестерни конической передачи при пересечении осей под любым углом определяют по формуле ...

$$1) \operatorname{tg} \delta_1 = \frac{\sin \Sigma}{u - \cos \Sigma};$$

$$2) \operatorname{tg} \delta_1 = \frac{\cos \Sigma}{u + \sin \Sigma};$$

$$3) \operatorname{tg} \delta_1 = \frac{\sin \Sigma}{u + \cos \Sigma}.$$

3. Для ортогональных передач конических зубчатых передач угол начального конуса колеса определяют из выражения ...

- 1) $\sin \delta_2 = u$;
- 2) $\operatorname{tg} \delta_2 = u$;
- 3) $\cos \delta_2 = u$

4. Для конической прямозубой передачи принимают стандартный модуль по...

- 1) внутренней торцевой поверхности;
- 2) внешней торцевой поверхности;
- 3) среднему сечению.

5. Внешнее конусное расстояние конической зубчатой передачи определяют по зависимости ...

$$1) R_e = \frac{m_e z_1}{2 \sin \delta_1};$$

$$2) R_e = \frac{m_e z_1}{\sin \delta_1};$$

$$3) R_e = \frac{m_e z_1}{2 \cos \delta_1}.$$

6. Внешнее конусное расстояние конической зубчатой передачи рассчитывают по зависимости ...

$$1) R_e = \frac{m_e z_1 \sqrt{1+u^2}}{2};$$

$$2) R_e = \frac{m_e z_2 \sqrt{1+u^2}}{2};$$

$$3) R_e = \frac{m_e z_1 (1+u^2)}{2}.$$

7. Ширину зубчатого венца b конического зубчатого колеса рекомендуется принимать с учетом соотношения ...

$$1) b \leq 0,3R_e;$$

$$2) b \leq 0,4R_e;$$

$$3) b \leq 0,5R_e.$$

8. Внешний диаметр вершин зубьев конического колеса определяют по формуле ...

$$1) d_{ae} = d_e + 2h_{ae} \cos \delta;$$

$$2) d_{ae} = d_e + 2h_{ae} \sin \delta;$$

$$3) d_{ae} = d_e + h_{ae} \cos \delta.$$

9. Высота ножки зуба на внешней торцовой поверхности конического колеса равна ...

$$1) h_{fe} = m_e;$$

$$2) h_{fe} = 1,2m_e;$$

$$3) h_{fe} = 1,25m_e.$$

10. При замене конического колеса эквивалентным прямозубым цилиндрическим колесом его делительный диаметр и модуль равен делительному диаметру и модулю реального конического колеса ...

- 1) во внешнем торцовом нормальном сечении;
- 2) в среднем нормальном сечении;
- 3) во внутреннем торцовом нормальном сечении.

11. При замене конической передачи эквивалентной прямозубой цилиндрической передачей ее межосевое расстояние рассчитывают по зависимости:

$$1) a_{wv} = R_m \frac{u^2 + 1}{u};$$

$$2) a_{wv} = R_e \frac{u^2 + 1}{u};$$

$$3) a_{wv} = R_m \frac{u + 1}{u}.$$

12. При замене конической передачи с передаточным числом u эквивалентной прямозубой цилиндрической передачей, передаточное число u_v , которой равно ...

$$1) u_v = u^3$$

$$2) u_v = u^2$$

$$3) u_v = u$$

13. При замене конической передачи эквивалентной прямозубой цилиндрической передачей приведенный радиус кривизны определяют по зависимости ...

$$1) \rho_{пр} = \frac{d_{m1}u}{2\sqrt{u^2 + 1}} \cos \alpha_w;$$

$$2) \rho_{пр} = \frac{d_{m1}u}{2\sqrt{u + 1}} \sin \alpha_w;$$

$$3) \rho_{пр} = \frac{d_{m1}u}{2\sqrt{u^2 + 1}} \sin \alpha_w.$$

14. При замене прямозубой конической передачи эквивалентной прямозубой цилиндрической передачей ее числа зубьев рассчитывают по зависимости ...

$$1) z_v = \frac{z}{\cos \delta};$$

$$2) z_v = \frac{z}{\cos^2 \delta};$$

$$3) z_v = \frac{z}{\cos^3 \delta}.$$

15. Радиальная сила на шестерни прямозубой конической передаче равна ... силе на червячном колесе.

1 – окружной;

2 – радиальной;

3 – осевой.

16. Осевая сила, действующая на шестерню прямозубой конической передачи, равна ...

$$1) F_{a1} = F_t \operatorname{tg} \alpha;$$

$$2) F_{a1} = F_t \operatorname{tg} \alpha \sin \delta_1;$$

$$3) F_{a1} = F_t \operatorname{tg} \alpha \cos \delta_1.$$

17. Осевая сила на шестерне конической передачи равна...

1) осевой силе на колесе;

2) радиальной силе на колесе;

3) окружной силе на колесе.

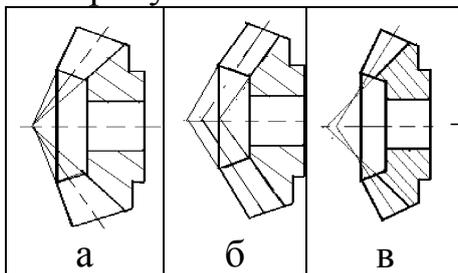
18. Средний диаметр конической шестерни из условия прочности по контактным напряжениям рассчитывают по зависимости ...

$$1) d_{m1} \geq K_d \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{H\beta} \sqrt{u^2 + 1}}{0,85 \psi_{bd} u \sigma_{HP}^2}};$$

$$2) d_{m1} \geq K_d \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{H\beta} \sqrt{u^2 + 1}}{\psi_{bd} u \sigma_{HP}^2}};$$

$$3) d_{m1} \geq K_d \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{H\beta} (u^2 + 1)}{0,85 \psi_{bd} u \sigma_{HP}^2}}.$$

19. Коническое зубчатое колесо с косым зубом выполняется по схеме ..., приведенной на рисунке.

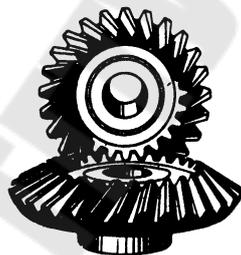


- 1) схема а;
- 2) схема б;
- 3) схема в.

20. При окружных скоростях до 30 м/с применяют конические колеса ...

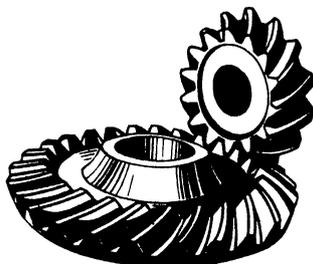
- 1) с прямыми зубьями;
- 2) с косыми зубьями;
- 3) с кривыми зубьями.

21. На рисунке изображена коническая передача с ... зубчатыми колесами.



- 1) прямозубыми;
- 2) косозубыми;
- 3) кривозубыми.

22. На рисунке изображена коническая передача с ... зубчатыми колесами.



- 1) прямозубыми;
- 2) косозубыми;
- 3) кривозубыми.

23. При совпадении направление внешнего момента и линии наклона зуба как винтовой линии в конической непрямозубой передаче радиальную силу в зацеплении определяют по зависимости ...

$$1) F_{r1} = \frac{F_t}{\cos \beta_n} (\operatorname{tg} \alpha \sin \delta_1 + \sin \beta_n \sin \delta_1);$$

$$2) F_{r1} = \frac{F_t}{\cos \beta_n} (\operatorname{tg} \alpha \cos \delta_1 + \sin \beta_n \sin \delta_1);$$

$$3) F_{r1} = \frac{F_t}{\cos \beta_n} (\operatorname{tg} \alpha \cos \delta_1 - \sin \beta_n \sin \delta_1).$$

24. Диаметр биэквивалентного прямозубого цилиндрического зубчатого колеса для соответствующего косозубого конического колеса равен ...

$$1) d_v = \frac{d_m}{\cos \delta \cdot \cos \beta_n};$$

$$2) d_v = \frac{d_m}{\cos \delta \cdot \cos^2 \beta_n};$$

$$3) d_v = \frac{d_m}{\cos \delta \cdot \cos^3 \beta_n}.$$

25. Число зубьев биэквивалентного прямозубого цилиндрического зубчатого колеса для соответствующего косозубого конического колеса равно ...

$$1) z_v = \frac{z}{\cos \delta \cdot \cos \beta_n};$$

$$2) z_v = \frac{z}{\cos \delta \cdot \cos^2 \beta_n};$$

$$3) z_v = \frac{z}{\cos \delta \cdot \cos^3 \beta_n}.$$

26. Угол наклона зуба косозубого конического колеса принимают в пределах ...

$$1) \beta_n = 8^\circ \dots 20^\circ;$$

$$2) \beta_n = 20^\circ \dots 25^\circ;$$

$$3) \beta_n = 25^\circ \dots 30^\circ.$$

27. Угол наклона зуба кривозубого конического колеса примерно принимают ...

- 1) $\beta_n \approx 30^\circ$;
- 2) $\beta_n \approx 35^\circ$;
- 3) $\beta_n \approx 40^\circ$.

28. При расчете на контактную прочность опытный коэффициент ν_H понижения нагрузочной способности кривозубых конических колес зависит ...

- 1) от передаточного числа u ;
- 2) от числа зубьев шестерни z_1 ;
- 3) от передаваемого вращающего момента T_1 .

29. При расчете на изгиб опытный коэффициент ν_F понижения нагрузочной способности кривозубых конических колес по сравнению с прямозубыми коническими колесами ...

- 1) меньше;
- 2) больше;
- 3) равен.

30. При расчете на контактную прочность опытный коэффициент ν_H понижения нагрузочной способности кривозубых конических колес с увеличением передаточного числа ...

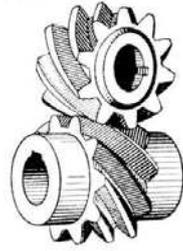
- 1) не изменяется;
- 2) уменьшается;
- 3) увеличивается.

Лекция 17. Винтовые и гипоидные передачи

1. Винтовая зубчатая передача используется для передачи вращательного движения между ...

- 1) пересекающимися осями;
- 2) перекрещивающимися осями;
- 3) параллельными осями.

2. На рисунке изображена ...



- 1) цилиндрическая зубчатая передача;
- 2) коническая зубчатая передача;
- 3) червячная передача.

3. Передаточное число зубчатой винтовой передаче равно ...

$$1) u = \frac{d_{w2} \cos \beta_2}{d_{w1} \cos \beta_1};$$

$$2) u = \frac{d_{w2} \sin \beta_2}{d_{w1} \sin \beta_1};$$

$$3) u = \frac{d_{w2} \operatorname{tg} \beta_2}{r d_{w1} \operatorname{tg} \beta_1}.$$

4. Межосевое расстояние винтовой зубчатой передачи рассчитывают по зависимости ...

$$1) a_w = \frac{m_n}{2} (z_1 + z_2);$$

$$2) a_w = \frac{m_n}{2} (z_1 + z_2) \frac{\cos \beta_2}{\cos \beta_1};$$

$$3) a_w = \frac{m_n}{2} \left(\frac{z_1}{\cos \beta_1} + \frac{z_2}{\cos \beta_2} \right).$$

5. Скорость скольжения в винтовой зубчатой передаче рассчитывают по формуле ...

$$1) V_s = \frac{\omega_1 m_n z_1}{\sin 2\beta_1};$$

$$2) V_s = \frac{\omega_1 m_n z_1}{\sin \beta_1};$$

$$3) V_s = \frac{\omega_1 m_n z_1}{2 \sin \beta_1}.$$

6. Угол наклона линии зуба на ведущем колесе винтовой зубчатой передачи выбирают в пределах $\beta_1 = 50 \dots 60^\circ$, если ...

- 1) $u_{12} < 1$;
- 2) $u_{12} = 1$;
- 3) $u_{12} > 1$.

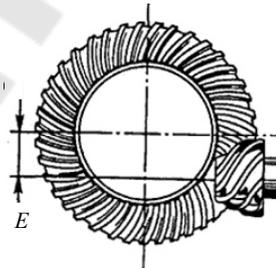
7. При проектном расчете винтовой зубчатой передачи из условия ограничения давления на рабочей поверхности зуба коэффициент K_u передаточного числа равен ...

- 1) $K_u = \frac{2u}{u + \operatorname{tg}\beta_1}$;
- 2) $K_u = \left[\frac{2u}{u + \operatorname{tg}\beta_1} \right]^2$;
- 3) $K_u = \left[\frac{2u}{u + \operatorname{tg}\beta_1} \right]^3$.

8. Ширина винтовых колес зубчатой передачи определяют по зависимости:

- 1) $b_{1(2)} = \pi m_n \sin \beta_{1(2)}$;
- 2) $b_{1(2)} = 2\pi m_n \sin \beta_{1(2)}$;
- 3) $b_{1(2)} = 3\pi m_n \sin \beta_{1(2)}$.

9. На рисунке изображена ...



- 1) коническая зубчатая передача;
- 2) гипоидная зубчатая передача;
- 3) винтовая зубчатая передача.

10. Максимальное передаточное число гипоидной зубчатой передачи может достигать ...

- 1) $u = 40$;
- 2) $u = 50$;
- 3) $u = 60$.

11. Наименьшее число зубьев шестерни гипоидной зубчатой передачи может быть равным ...

- 1) $z_1 = 4$;
- 2) $z_1 = 6$;
- 3) $z_1 = 8$.

12. При проектировании гипоидных зубчатых передач гипоидное смещение обычно выбирают в пределах ...

- 1) $E = (0,2 \dots 0,3)d_{ae2}$;
- 2) $E = (0,2 \dots 0,3)d_{e2}$;
- 3) $E = (0,2 \dots 0,3)d_{ae1}$.

13. Углы наклона зубьев шестерни при числе зубьев $z_1 = 14 \dots 15$ обычно назначают ...

- 1) $\beta_1 = 40^\circ$;
- 2) $\beta_1 = 45^\circ$;
- 3) $\beta_1 = 50^\circ$.

14. Угол наклона зубьев колеса гипоидной зубчатой передачи с ее осью принимают в пределах ...

- 1) $\beta_2 = 8^\circ \dots 20^\circ$;
- 2) $\beta_2 = 20^\circ \dots 30^\circ$;
- 3) $\beta_2 = 30^\circ \dots 35^\circ$.

15. Для проверки отсутствия заедания для гипоидных колес с закаленными поверхностями зубьев обычно пользуются критерием Олмена, который имеет вид ...

- 1) $\sigma_H V_s < 3140$;
- 2) $\sigma_H V_1 < 3140$;
- 3) $\sigma_H V_2 < 3140$.

16. Скорость скольжения V_s в гипоидной зубчатой передаче определяют по зависимости ...

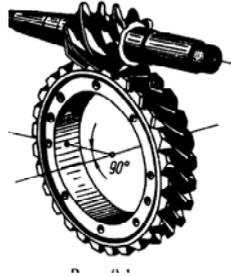
- 1) $V_s = V_1 \frac{\sin(\beta_1 - \beta_2)}{\cos \beta_1}$;
- 2) $V_s = V_1 \frac{\cos(\beta_1 - \beta_2)}{\cos \beta_1}$;
- 3) $V_s = V_1 \frac{\sin(\beta_1 + \beta_2)}{\cos \beta_1}$.

Лекция 18, 19. Червячные передачи

1. Червячную передачу применяют, когда оси валов ...

- 1) параллельны;
- 2) пересекаются под прямым углом;
- 3) скрещиваются под прямым углом.

2. На рисунке изображена ...



- 1) реечная передача;
- 2) червячная передача;
- 3) гипоидная передача.

3. Осевой модуль червяка равен ... модулю червячного колеса.

- 1) торцовому;
- 2) нормальному;
- 3) осевому.

4. В стандартной червячной передаче передаточное число ...

- 1) $u \leq 40$;
- 2) $u \leq 63$;
- 3) $u \leq 80$.

5. В осевом сечении виток имеет трапецеидальный профиль у ... червяка.

- 1) эвольвентного;
- 2) архимедова;
- 3) конволютного.

6. Трапецеидальный профиль в нормальном к витку сечении имеет ... червяк.

- 1) эвольвентный;
- 2) конволютный;
- 3) архимедов.

7. Числа заходов стандартного червяка z_1 может быть ...

- 1) 1,2,4;
- 2) 1,2,3;
- 3) 1,3,4.

8. Для определения передаточного числа червячной передачи нельзя использовать зависимость ...

1) $u = \frac{z_2}{z_1}$;

2) $u = \frac{d_2}{d_1}$;

3) $u = \frac{n_1}{n_2}$.

9. Коэффициент диаметра червяка q равен...

1) $q = d_1 m$;

2) $q = \frac{d_2}{m}$;

3) $q = \frac{d_1}{m}$.

10. Угол подъема γ витков червяка на делительном диаметре равен ...

1) $\operatorname{tg} \gamma = \frac{p}{\pi d_1}$;

2) $\operatorname{tg} \gamma = \frac{z_1}{\pi d_1}$;

3) $\operatorname{tg} \gamma = \frac{z_1}{q}$.

11. Коэффициент высоты ножки, рассчитываемый по зависимости $h_{f1}^* = 1 + 0,2 \cos \gamma$, имеет ... червяк.

1) эвольвентный;

2) конволютный;

3) архимедов.

12. Длина b_1 нарезаемой части червяка определяется по зависимости ...

1) $b_1 = (c_1 + c_2 z_1) m$;

2) $b_1 = (c_1 + c_2 z_2) m$;

3) $b_1 = (c_1 z_1 + c_2 z_2) m$.

13. Делительный диаметр червяка рассчитывают по зависимости

...

- 1) $d_1 = mz_1$;
- 2) $d_1 = m(q + 2)$;
- 3) $d_1 = mq$.

14. Максимальный диаметр червячного колеса d_{aM2} при числе заходов червяка $z_1 = 1$ равен ...

- 1) $d_{aM2} = d_{a2} + 2m$;
- 2) $d_{aM2} = d_{a2} + 1,5m$;
- 3) $d_{aM2} = d_{a2} + m$.

15. Ширина зубчатого колеса при четырехзаходном червяке принимается равной ...

- 1) $b_2 \leq 0,67d_{a1}$;
- 2) $b_2 \leq 0,75d_{a1}$;
- 3) $b_2 \leq 0,87d_{a1}$.

16. Условный угол обхвата в червячной передаче определяют из условия ...

- 1) $\sin \delta = \frac{b_2}{d_1 - 0,5m}$;
- 2) $\sin \delta = \frac{b_2}{d_{a1} - 0,5m}$;
- 3) $\sin \delta = \frac{b_2}{d_{f1} - 0,5m}$.

17. Межосевое расстояние червячной передачи ...

- 1) $a_w = \frac{m}{2}(q + z_2)$;
- 2) $a_w = \frac{m}{2}(z_1 + z_2)$;
- 3) $a_w = \frac{m}{2}(q + z_1)$.

18. Коэффициент радиального зазора c^* для червячной передачи с архимедовым червяком равен...

- 1) $c^* = 0,2$;
- 2) $c^* = 0,25$;
- 3) $c^* = 0,3$.

19. Делительный диаметр червяка может быть определен по формуле ...

$$1) d_1 = \frac{2a}{1 + utg\gamma};$$

$$2) d_1 = \frac{a}{1 + utg\gamma};$$

$$3) d_1 = \frac{2a}{1 - utg\gamma}.$$

20. Ширины венца червячного колеса b_2 зависит от ...

1) делительного диаметра червяка d_1 ;

2) делительного диаметра червячного колеса d_2 ;

3) диаметра окружности вершин витков червяка d_{a1} .

21. Скорость скольжения V_s в зацеплении червячной передачи по отношению к окружной скорости на червяке ...

1) равняется окружной скорости на червяке V_1 ;

2) меньше окружной скорости на червяке V_1 ;

3) больше окружной скорости на червяке V_1 .

22. Скорость скольжения V_s при увеличении числа заходов червяка z_1 ...

1) увеличивается;

2) останется неизменной;

3) уменьшается.

23. Коэффициент полезного действия в зацеплении червячной передачи равен ...

$$1) \eta_3 = \frac{tg\gamma}{tg(\gamma + \varphi')};$$

$$2) \eta_3 = \frac{tg\varphi'}{tg(\gamma + \varphi')};$$

$$3) \eta_3 = \frac{tg(\gamma + \varphi')}{tg\gamma}.$$

24. С увеличением приведенного коэффициента трения в зацеплении червячной передачи коэффициент полезного действия ...

1) остается неизменным;

2) увеличивается;

3) уменьшается.

25. Для повышения коэффициента полезного действия червячной передачи целесообразно ...

- 1) увеличивать приведенный угол трения в зацеплении;
- 2) угол подъема винтовой линии червяка;
- 3) уменьшать приведенный угол трения в зацеплении.

26. При уменьшении числа заходов червяка коэффициент полезного действия передачи...

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) не изменяется.

27. Коэффициент полезного действия червячной передаче в большей степени зависит ...

- 1) от числа зубьев колеса;
- 2) от числа заходов червяка;
- 3) от модуля зацепления.

28. Радиальная сила в зацеплении у червячного колеса равна ...

- 1) $F_{r2} = F_{t2} \operatorname{tg} \alpha_w$;
- 2) $F_{r2} = F_{t2} \cos \gamma$;
- 3) $F_{r2} = F_{t2} \operatorname{tg} \gamma$.

29. Наибольшая сила, действующая на червяк ...

- 1) окружная F_{t1} ;
- 2) осевая F_{a1} ;
- 3) радиальная F_{r1} .

30. Приведенный радиус кривизны при расчете на контактную прочность червячной передачи равен ...

- 1) $\frac{1}{\rho_{\text{пр}}} = \frac{2 \cos \gamma}{d_2 \sin \alpha_w}$;
- 2) $\frac{1}{\rho_{\text{пр}}} = \frac{2 \cos^2 \gamma}{d_2 \sin \alpha_w}$;
- 3) $\frac{1}{\rho_{\text{пр}}} = \frac{2 \cos^3 \gamma}{d_2 \sin \alpha_w}$.

31. Коэффициент формы зуба колеса Y_{F2} определяют в зависимости от числа зубьев эквивалентного колеса, которое рассчитывается по зависимости ...

1) $z_{v2} = \frac{z_2}{\cos \gamma}$;

2) $z_{v2} = \frac{z_2}{\cos^2 \gamma}$;

3) $z_{v2} = \frac{z_2}{\cos^3 \gamma}$.

32. Червяки изготавливают из...

1) бронзы;

2) чугуна;

3) стали.

33. Червячное колесо при окружных скоростях $V_{ск} = 3...5$ м/с обычно изготавливают из ...

1) чугуна;

2) оловянистой бронзы;

3) безоловянистой бронзы.

34. Допускаемое напряжение на контактную прочность при изготовлении червячного колеса из чугуна определяют ...

1) $[\sigma_H] = 300 - 25V_{ск}$;

2) $[\sigma_H] = 175 - 35V_{ск}$;

3) $[\sigma_H] = 0,9\sigma_{B2} C_v \sqrt[8]{\frac{10^7}{N_{HE}}}$.

35. При реверсивной работе передаче допускаемые напряжения изгиба по сравнению с допускаемыми напряжениями изгиба для не-реверсивной передачи ...

1) снижают;

2) повышают;

3) оставляют прежними.

36. Нагрев червячной передачи объясняется...

1) большим передаточным числом;

2) скольжением во всех фазах зацепления;

3) применением антифрикционных материалов.

37. Тепловой расчет червячной передачи заключается в определении ...

- 1) требуемой площади охлаждения;
- 2) температуры корпуса червячной передачи;
- 3) температуры смазочного материала.

38. Температура смазочного материала в закрытой червячной передаче определяют по формуле ...

$$1) t_M = \frac{(1-\eta)P_2}{A(1+\psi)K_T} + t_B;$$

$$2) t_M = \frac{(1-\eta)P_1}{A(1+\psi)K_T} + t_B;$$

$$3) t_M = \frac{(1-\eta)P_2}{A(1-\psi)K_T} + t_B.$$

39. Коэффициент теплоотдачи для чугунных корпусов червячных передач принимают ...

- 1) $K_T = 9 \dots 17 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$;
- 2) $K_T = 20 \dots 28 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$;
- 3) $K_T = 90 \dots 200 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$.

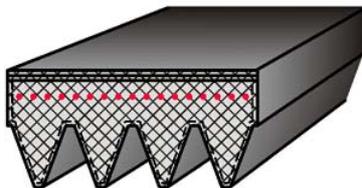
Лекция 20, 21. Ременные передачи

1. На рисунке изображена ...

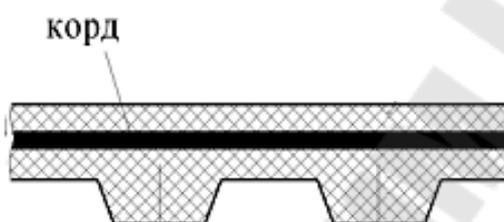


1. Плоскоременная передача;
2. Клиноременная передача;
3. Круглоременная передача.

2. На рисунке изображен ...



- 1) зубчатый ремень;
 - 2) клиновой ремень;
 - 3) поликлиновой ремень.
3. На рисунке изображен ...



- 1) зубчатый ремень;
 - 2) клиновой ремень;
 - 3) поликлиновой ремень.
4. Ременная передача, в которой применяют несколько параллельно работающих ремней, называется ...
- 1) плоскоременная;
 - 2) клиновая;
 - 3) поликлиновая.
5. Недостатком ременной передачи является...
- 1) сложность ухода;
 - 2) непостоянство передаточного числа;
 - 3) шум в работе.
6. При малом межосевом расстоянии и большом передаточном числе предпочтительно применять ... передачу.
- 1) поликлиновую ременную;
 - 2) клиноремennую;
 - 3) плоскоремennую.
7. Клиновой ремень марки ... имеет наибольшее сечение.
- 1) А;
 - 2) Е;
 - 3) С.

8. Количество ремней клиноременной передачи ограничивается...

- 1) снижением КПД;
- 2) увеличением размеров шкивов;
- 3) неравномерным нагружением ремней.

9. Максимальное передаточное отношение клиноременной передачи равно...

- 1) $u = 5$;
- 2) $u = 7$;
- 3) $u = 10$.

10. Угол обхвата ремнем меньшего шкива передачи определяют по формуле ...

- 1) $\alpha_1 = 180^\circ + 60^\circ \frac{d_2 + d_1}{a}$;
- 2) $\alpha_1 = 180^\circ + 60^\circ \frac{d_2 - d_1}{a}$;
- 3) $\alpha_1 = 180^\circ - 60^\circ \frac{d_2 - d_1}{a}$.

11. Минимальный угол обхвата малого шкива клиновым ремнём равен в градусах...

- 1) $\alpha = 120^\circ$;
- 2) $\alpha = 140^\circ$;
- 3) $\alpha = 150^\circ$.

12. Окружная и скорость на ведомом шкиве V_2 ... окружной скорости V_1 на ведущем шкиве.

- 1) меньше;
- 2) равна;
- 3) больше.

13. Передаточное отношение ременной передачи рассчитывают как ...

- 1) $u = \frac{d_2}{d_1(1 + \varepsilon)}$;
- 2) $u = \frac{d_2(1 - \varepsilon)}{d_1}$;
- 3) $u = \frac{d_2}{d_1(1 - \varepsilon)}$.

14. Коэффициент скольжения в ременной передаче зависит от...

- 1) частоты вращения ведущего шкива;
- 2) угловой скорости ведомого шкива;
- 3) разницы скоростей ведущего и ведомого шкивов.

15. Усилие в ведущей ветви работающей передачи определяют по зависимости ...

- 1) $S_1 = S_0 - F_t$;
- 2) $S_1 = S_0 + \frac{F_t}{2}$;
- 3) $S_1 = S_0 + F_t$.

16. Разность усилий в ведущей и ведомой ветвях ремня равна...

- 1) окружной силе;
- 2) силе предварительного натяжения;
- 3) нагрузке на валы и опоры.

17. При увеличении силы предварительного натяжения ремня нагрузка на валы и опоры...

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) не изменяется.

18. Сила, действующая на вал ременной передачи, равна ...

- 1) $F_{\text{оп}} = 2S_1 \sin \frac{\alpha_1}{2}$;
- 2) $F_{\text{оп}} = 2S_2 \sin \frac{\alpha_1}{2}$;
- 3) $F_{\text{оп}} = 2S_0 \sin \frac{\alpha_1}{2}$.

19. Формула Эйлера для определения усилия в ведущей ветви имеет вид ...

- 1) $S_1 = F_t \frac{1}{e^{f\alpha} - 1}$;
- 2) $S_1 = F_t \frac{e^{f\alpha}}{e^{f\alpha} - 1}$;
- 3) $S_1 = F_t \frac{e^{f\alpha} + 1}{e^{f\alpha} - 1}$.

20. Дополнительное усилие S_v в ремне от действия центробежной силы равно ...

- 1) $S_v = \gamma b \delta V^2$;
- 2) $S_v = \rho b \delta V$;
- 3) $S_v = \rho b \delta V^2$.

21. Напряжение от действия центробежных сил определяют по выражению ...

- 1) $\sigma_v = E \cdot V^2$;
- 2) $\sigma_v = G \cdot V^2$;
- 3) $\sigma_v = \rho \cdot V^2$.

22. Напряжение изгиба, действующее в сечении плоского ремня при огибании ведущего шкива, равно ...

- 1) $\sigma_{и1} = F_t \frac{\delta}{d_1}$;
- 2) $\sigma_{и1} = E \frac{\delta}{d_1}$;
- 3) $\sigma_{и1} = G \frac{\delta}{d_1}$.

23. При увеличении скорости ремня нагрузка на валы и опоры...

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

24. Коэффициент тяги φ ременной передачи, определяют по зависимости:

- 1) $\varphi = \frac{F_t}{S_1 - S_2}$;
- 2) $\varphi = \frac{F_t}{S_0}$;
- 3) $\varphi = \frac{\sigma_t}{2\sigma_0}$.

25. Зона частичного буксования в ременной передаче имеет место при коэффициенте тяги...

- 1) $\varphi < \varphi_0$;
- 2) $\varphi_0 \leq \varphi < \varphi_{\max}$;
- 3) $\varphi \geq \varphi_{\max}$;

26. Коэффициент, учитывающий влияние передаточного числа при определении долговечности ремня ременной передачи рассчитывают по зависимости ...

- 1) $C_i = 1,5\sqrt{u} - 0,5$;
- 2) $C_i = 1,5\sqrt[3]{u} + 0,5$;
- 3) $C_i = 1,5\sqrt[3]{u} - 0,5$.

27. Число пробегов ремня плоскоремненной передачи определяют по зависимости ...

- 1) $\nu = \frac{V_1}{L}$;
- 2) $\nu = \frac{L}{V_1}$;
- 3) $\nu = \frac{V_1}{d_1}$.

28. Допускаемое число пробегов ремня для клиновых ремней ...

- 1) $[\nu] \leq 8 \text{ с}^{-1}$;
- 2) $[\nu] \leq 10 \text{ с}^{-1}$;
- 3) $[\nu] \leq 20 \text{ с}^{-1}$.

29. Долговечность ремня с увеличением передаточного числа ...

- 1) увеличивается;
- 2) не изменяется;
- 3) уменьшается.

30. Долговечность клинового ремня с увеличением его длины...

- 1) уменьшается;
- 2) не изменяется;
- 3) увеличивается.

31. Уменьшение диаметра шкива приводит к уменьшению...

- 1) срока службы ремня;
- 2) напряжения от предварительного натяжения;
- 3) напряжения от центробежных сил.

32. Исключить проскальзывание в ременной передаче можно, используя...

- 1) автоматическое регулирование натяжения;
- 2) поликлиновой ремень;
- 3) зубчатый ремень.

33. Зубчатые ремни с полукруглым профилем может иметь модуль равный ...

- 1) $m = 2$ мм;
- 2) $m = 4$ мм;
- 3) $m = 6$ мм.

34. При расчете зубчаторемненной передачи по тяговой способности модуль зубчатого ремня рассчитывают по формуле ...

$$1) m = K_3 \sqrt[3]{\frac{P_1 C_p}{n_1}};$$

$$2) m = K \sqrt{\frac{P_1 C_p}{n_1}};$$

$$3) m = K \frac{P_1 C_p}{n_1}.$$

35. Число зубьев ремня, находящихся в зацеплении с меньшим шкивом зубчаторемненной передачи, определяют по зависимости ...

$$1) z_0 = z_1 \frac{\alpha}{360^\circ};$$

$$2) z_0 = z_1 \frac{\alpha}{180^\circ};$$

$$3) z_0 = z_1 \frac{\alpha}{60^\circ}.$$

36. Предварительную ширину зубчатого ремня находят по формуле ...

$$1) b' \geq \frac{F_t}{[W_t] - qV^2};$$

$$2) b' \geq \frac{F_p}{[W_t] + qV^2};$$

$$3) b' \geq \frac{F_p}{[W_t] - qV^2}.$$

37. Необходимое значение предварительного натяжения ветвей зубчатого ремня от центробежной силы определяют по выражению ...

- 1) $S_0 = 1,2bqV^2$;
- 2) $S_0 = 1,5bqV^2$;
- 3) $S_0 = 2bqV^2$.

38. Силу $F_{оп}$, действующую на валы и направленную по линии центров зубчаторемненной передачи, находят по зависимости ...

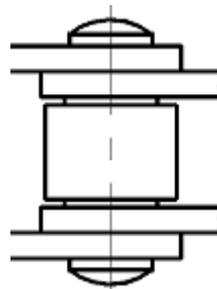
- 1) $F_{оп} = 1,5 \frac{10^3 C_p P_1}{V}$;
- 2) $F_{оп} = 2 \frac{10^3 C_p P_1}{V}$;
- 3) $F_{оп} = 1,2 \frac{10^3 C_p P_1}{V}$.

Лекция 22. Цепные передачи

1. Цепные передачи относятся к механическим передачам ...

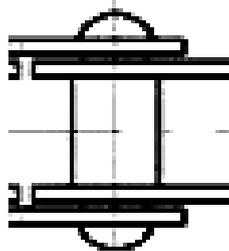
- 1) трением с промежуточной гибкой связью;
- 2) зацеплением с промежуточной гибкой связью;
- 3) трением с непосредственным касанием рабочих тел.

2. На рисунке изображен шарнир ...



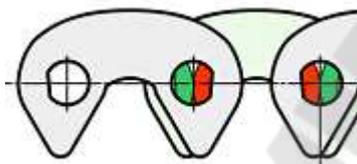
- 1) приводной втулочной цепи;
- 2) приводной втулочно-роlikовой цепи;
- 3) пластинчатой цепи.

3. На рисунке изображен шарнир ...



- 1) приводной втулочной цепи;
- 2) приводной втулочно-роликовой цепи;
- 3) пластинчатой цепи.

4. Основной недостаток цепной передачи, изображенной на рисунке, с зубчатой цепью ...



- 1) низкая нагрузочная способность;
- 2) неравномерность движения цепи;
- 3) высокая масса и стоимость.

5. Приводная ... цепь позволяет осуществить более бесшумную работу цепной передачи.

- 1) роликовая;
- 2) втулочно-роликовая;
- 3) зубчатая.

6. Приводные цепи стандартизованы шагом, кратным ...

- 1) 2,5;
- 2) 12,5;
- 3) 24,5.

7. Окружная скорость цепных передач обычно не превышает ...

- 1) $V = 15$ м/с;
- 2) $V = 10$ м/с;
- 3) $V = 5$ м/с.

8. Передаваемая цепной передачей мощность обычно не превышает ...

- 1) $P_1 \leq 10$ кВт;
- 2) $P_1 \leq 50$ кВт;
- 3) $P_1 \leq 100$ кВт.

9. Передаточное число цепной передачи не должно превышать

...

- 1) $u \leq 5$;
- 2) $u \leq 7$;
- 3) $u \leq 10$.

10. Достоинством цепной передачи является...

- 1) малая нагрузка на валы;
- 2) постоянство шага цепи;
- 3) постоянная скорость движения цепи.

11. Делительный диаметр звездочки определяют по формуле ...

- 1) $d_d = \frac{t}{\sin(360^\circ/z)}$;
- 2) $d_d = \frac{t}{\cos(360^\circ/z)}$;
- 3) $d_d = \frac{t}{\sin(180^\circ/z)}$.

12. Минимальное межосевое расстояние a_{\min} при передаточном числе $u > 3$ определяют по зависимости ...

- 1) $a_{\min} = (d_{d1} + d_{d2}) \frac{9+u}{10}$;
- 2) $a_{\min} = \frac{d_{d1} + d_{d2}}{2} \frac{9+u}{10}$;
- 3) $a_{\min} = \frac{d_{d1} + d_{d2}}{3} \frac{9+u}{10}$.

13. Ограничение наибольшего числа зубьев ведомой звездочки преследует цель ...

- 1) обеспечить прочность цепи;
- 2) обеспечить достаточную равномерность движения цепи.
- 3) обеспечить зацепляемость со звездочкой цепи при износе шага цепи до 3%.

14. Наименьшее число зубьев ведущей звездочки рекомендуется назначать в интервале ...

- 1) 10 ... 13;
- 2) 13 ... 25;
- 3) 25 ... 35.

15. Минимальное число зубьев ведущей звездочки цепной передачи назначения выбирают по эмпирической зависимости ...

- 1) $z_{1\min} = 29 - u$;
- 2) $z_{1\min} = 29 + u$;
- 3) $z_{1\min} = 29 - 2u$.

16. Межосевое расстояние цепной передачи считается оптимальным, если его значение лежит в интервале ...

- 1) $a = (20 \dots 30)t$;
- 2) $a = (30 \dots 50)t$
- 3) $a = (50 \dots 80)t$

17. Длину цепи цепной передачи целесообразно назначать ...

- 1) с четным числом шагов цепи;
- 2) с нечетным числом шагов цепи;
- 3) в зависимости от числа зубьев звездочек.

18. Средняя скорость цепи рассчитывается по зависимости ...

- 1) $V = \frac{\pi n_1 z_1}{60 \cdot 1000}$;
- 2) $V = \frac{n_1 z_1 t}{60 \cdot 1000}$;
- 3) $V = \frac{\pi n_1 t}{60 \cdot 1000}$.

19. Усилие натяжения в ветвях цепи от действия силы тяжести рассчитывают по зависимости ...

- 1) $F_g = \frac{ql^2}{8f} g \cdot \sin \theta$;
- 2) $F_g = \frac{ql^2}{8f} g \cdot \cos \theta$;
- 3) $F_g = \frac{ql^2}{8f} g \cdot \operatorname{tg} \theta$.

20. Усилие натяжения в ветвях цепи от центробежных сил рассчитывают по зависимости ...

- 1) $F_v = qV^2$;
- 2) $F_v = mV^2$;
- 3) $F_v = aV^2$.

21. Давление в шарнирах цепи определяют по зависимости ...

1) $p = \frac{F_t k_3}{Ak_m}$;

2) $p = \frac{F_t A}{k_3 k_m}$;

3) $p = \frac{F_t k_m}{k_3 A}$.

22. Коэффициент k_3 , учитывающий условие эксплуатации цепи, содержит ... параметров

1) 7;

2) 5;

3) 4.

23. При определении коэффициента эксплуатации K_3 цепной передачи коэффициент $K_{см}$ учитывает ...

1) применяемый смазочный материал;

2) количество смен работы;

3) способ смазки цепи.

24. При увеличении длины цепи коэффициент эксплуатации...

1) увеличивается;

2) уменьшается;

3) не меняется.

25. При увеличении угла наклона цепной передачи коэффициент эксплуатации...

1) не меняется;

2) уменьшается;

3) увеличивается.

26. Конструктивные меры для улучшения работы цепной передачи необходимы при значениях коэффициента эксплуатации больше...

1) 3;

2) 4;

3) 5.

27. Проекция опорной поверхности шарнира цепи в виде функции от шага примерно равна ...

1) $A \approx 0,18t^2$;

2) $A \approx 0,28t^2$;

3) $A \approx 0,32t^2$.

Лекция 23. Фрикционные передачи

1. Фрикционные передачи по принципу передачи движения и способу соединения ведущего и ведомого звеньев относятся к механическим передачам ...

- 1) трением гибкой связью;
- 2) зацеплением;
- 3) трением с непосредственным касанием рабочих тел.

2. Основным достоинством фрикционной передачи является...

- 1) малые нагрузки на оси и опоры;
- 2) высокий КПД;
- 3) простота бесступенчатого регулирования.

3. Существенным недостатком фрикционной передачи является...

- 1) сложность конструкции;
- 2) проскальзывание в передаче;
- 3) шумность работы.

4. Мощность, передаваемая открытой фрикционной передачей, может достигать ...

- 1) $P_1 = 5$ кВт;
- 2) $P_1 = 10$ кВт;
- 3) $P_1 = 20$ кВт.

5. Коэффициент запаса сцепления для силовых фрикционных передач принимают в пределах ...

- 1) $\beta = 1,25 \dots 1,5$;
- 2) $\beta = 1,5 \dots 2,5$;
- 3) $\beta = 2,5 \dots 3,0$.

6. Для малонагруженных открытых фрикционных передач, не требующих большой долговечности, в качестве материала в основном используют ...

- 1) чугун;
- 2) сталь;
- 3) текстолит и другие неметаллические материалы.

7. Передаточное число фрикционной передачи при коэффициенте скольжения ε равно...

1) $\frac{D_2(1-\varepsilon)}{D_1}$;

2) $\frac{D_1}{D_2(1-\varepsilon)}$;

3) $\frac{D_2}{D_1(1-\varepsilon)}$.

8. Необходимую силу прижатия катков в цилиндрической фрикционной передаче рассчитывают по зависимости ...

1) $F_r = \frac{\beta T_1}{f D_1}$;

2) $F_r = \frac{2\beta T_1}{f D_1}$;

3) $F_r = \frac{2\beta T_1}{f D_2}$.

9. Окружная скорость катков открытых силовых передач не должна быть больше ...

1) $V < 5$ м/с;

2) $V < 10$ м/с;

3) $V < 20$ м/с.

10. Окружная скорость ведомого катка фрикционной передачи при коэффициенте скольжения ε равна...

1) $V_2 = V_1 \varepsilon$;

2) $V_2 = V_1(1-\varepsilon)$;

3) $V_2 = \frac{V_1}{(1-\varepsilon)}$.

11. Диаметр ведущего катка цилиндрической фрикционной передачи, без учета коэффициента скольжения, связан с межосевым расстоянием следующей зависимостью ...

1) $D_1 = \frac{a}{u+1}$;

2) $D_1 = \frac{2a}{u+1}$;

3) $D_1 = \frac{2a}{u-1}$.

12. Для определения диаметра ведомого катка цилиндрической фрикционной передачи, без учета коэффициента скольжения, можно пользоваться зависимостью ...

$$1) D_2 = \frac{D_1(1+u)}{2};$$

$$2) D_2 = \frac{2au}{1+u};$$

$$3) D_2 = \frac{2a}{1+u}.$$

13. Из условия износостойкости межосевое расстояние a цилиндрической фрикционной передачи определяют по зависимости ...

$$1) a = (u+1) \sqrt[3]{\left(\frac{0,418}{[\sigma_H]}\right)^2 \frac{E_{np} \beta T_1}{f \psi_a u}};$$

$$2) a = (u+1) \sqrt{\left(\frac{0,418}{[\sigma_H]}\right)^2 \frac{E_{np} \beta T_1}{f \psi_a u}};$$

$$3) a = (u+1) \sqrt[3]{\left(\frac{0,418}{[\sigma_H]}\right)^2 \frac{E_{np} \beta T_2}{f \psi_a u}}.$$

14. Допускаемые контактные напряжения для стальных катков определяют в зависимости от ...

- 1) твердости НВ материала катков;
- 2) предела прочности σ_T материала катков;
- 3) предела прочности σ_B материала катков.

15. Межосевое расстояние фрикционной передачи с неметаллическими катками определяют по зависимости ...

$$1) a = \sqrt{\frac{kT_1(u+1)}{[q]f\psi_a}};$$

$$2) a = \sqrt{\frac{kT_1(u-1)}{[q]f\psi_a}};$$

$$3) a = \sqrt[3]{\frac{kT_1(u+1)}{[q]f\psi_a}}.$$

16. Прижимным катком в конической фрикционной передаче делают ...

- 1) любой;
- 2) меньший;
- 3) больший.

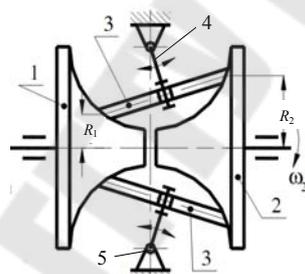
17. Без учета упругого скольжения катков передаточное число конической фрикционной передачи выражается зависимостью ...

- 1) $u = \frac{D_1}{D_2}$;
- 2) $u = \operatorname{tg} \delta_2$;
- 3) $u = \operatorname{tg} \delta_1$.

18. Максимальное значение диапазонов регулирования для одноступенчатых вариаторов...

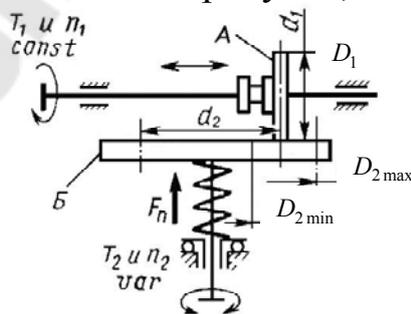
- 1) 3 – 6;
- 2) 3 – 4;
- 3) 2 – 3.

19. На рисунке изображен ... вариатор.



- 1) лобовой;
- 2) дисковый;
- 3) торовой.

20. Передача, показанная на рисунке, называется

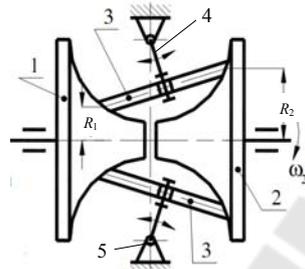


- 1) цилиндрическая фрикционная передача;
- 2) лобовой вариатор;
- 3) дисковый вариатор.

21. Максимальное передаточное число лобового вариатора равно ...

- 1) $\frac{R_{2\max}(1-\varepsilon)}{R_1}$;
- 2) $\frac{R_{2\max}}{R_1(1-\varepsilon)}$;
- 3) $\frac{R_{2\max}}{R_{1\min}(1-\varepsilon)}$.

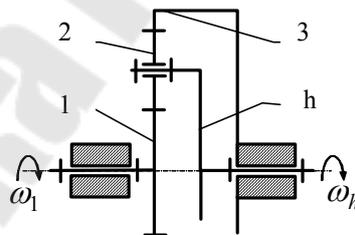
22. Деталь, обозначенная цифрой 3 на рисунке, называется ...



- 1) ведущий каток;
- 2) ведомый каток;
- 3) промежуточный диск.

Лекция 24. Планетарные механизмы

1. Зубчатый механизм, изображенный на рисунке, называется ...

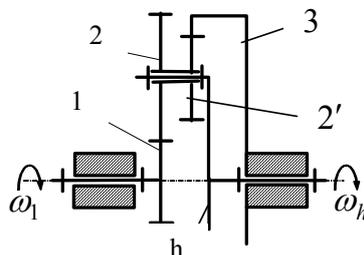


- 1) рядовым;
- 2) планетарным;
- 3) дифференциальным.

2. С увеличением передаточного отношения коэффициент полезного действия зубчатого планетарного механизма ...

- 1) не изменяется;
- 2) увеличивается;
- 3) уменьшается

3. Передаточное отношение зубчатого планетарного механизма, изображенного на рисунке, определяют по формуле ...

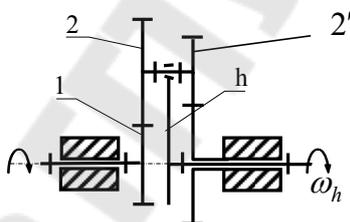


$$1) i_{1h}^3 = 1 + \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_2'};$$

$$2) i_{1h}^3 = 1 - \frac{z_2 \cdot z_3}{z_1 \cdot z_2'};$$

$$3) i_{1h}^3 = 1 + \frac{z_2 \cdot z_3}{z_1 \cdot z_2'}.$$

4. Максимальное передаточное число, которое можно получить с использованием зубчатого планетарного механизма, изображенного на рисунке, равно ...



$$1) i_{1h}^3 = 100;$$

$$2) i_{1h}^3 = 150;$$

$$3) i_{1h}^3 = 300.$$

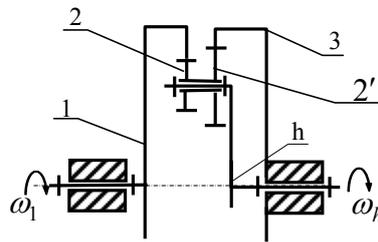
5. Предельно возможное число сателлитов в зубчатом планетарном механизме ограничивается ...

- 1) условием соосности;
- 2) условием соседства;
- 3) условием сборки.

6. Равенства межосевых расстояний между центральными колесами и сателлитами имеет место в том случае, если выполняется ...

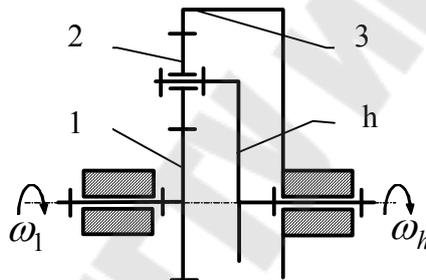
- 1) условие соосности;
- 2) условие соседства;
- 3) условие сборки.

7. Условие соосности для зубчатого планетарного механизма, изображенного на рисунке, имеет вид ...



- 1) $z_1 + z_2 = z_3 + z'_2$;
- 2) $z_1 - z_2 = z_3 + z'_2$;
- 3) $z_1 - z_2 = z_3 - z'_2$.

8. Условие соседства для зубчатого планетарного механизма, изображенного на рисунке, имеет вид ...

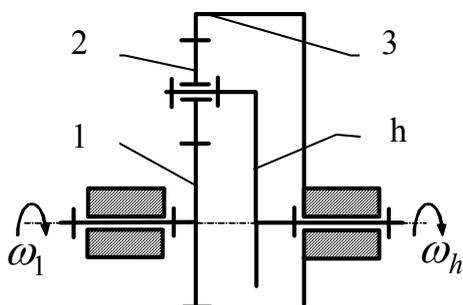


- 1) $n_c < \frac{180^0}{\arcsin\left(\frac{z_2 + 2}{z_1 + z_2}\right)}$;
- 2) $n_c < \frac{180^0}{\arcsin\left(\frac{z_2 + 2}{z_1 - z_2}\right)}$;
- 3) $n_c < \frac{180^0}{\arcsin\left(\frac{z_2 - 2}{z_1 + z_2}\right)}$.

9. Число сателлитов, которое можно равномерно разместить по окружности вокруг колеса 1, находят из условия...

- 1) соосности;
- 2) соседства;
- 3) сборки.

10. Коэффициента полезного действия зубчатого планетарного механизма, изображенного на рисунке, по методу Бранденберга, равен ...

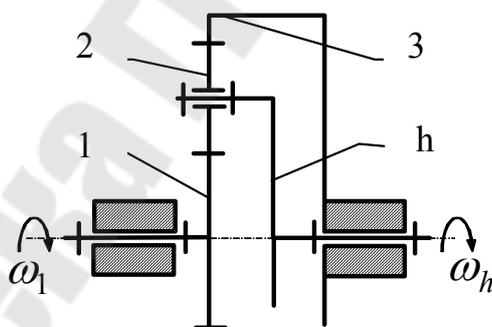


$$1) \eta_{1h}^3 = \frac{1 - (i_{12}^h \cdot \eta_{12} + i_{23}^h \cdot \eta_{23})}{1 - i_{12}^h \cdot i_{23}^h};$$

$$2) \eta_{1h}^3 = \frac{1 - (i_{12}^h \cdot \eta_{12} \cdot i_{23}^h \cdot \eta_{23})}{1 - i_{12}^h \cdot i_{23}^h};$$

$$3) \eta_{1h}^3 = \frac{1 - (i_{12}^h \cdot \eta_{12} - i_{23}^h \cdot \eta_{23})}{1 - i_{12}^h \cdot i_{23}^h}.$$

11. При определении коэффициента полезного действия зубчатого планетарного механизма, изображенного на рисунке, через коэффициенты потерь используют зависимость ...



$$1) \eta_{1h}^3 = 1 - \left| 1 + \frac{1}{i_{1h}^3} \right| \cdot \varphi;$$

$$2) \eta_{1h}^3 = 1 - \left| 1 - \frac{1}{i_{h1}^3} \right| \cdot \varphi;$$

$$3) \eta_{1h}^3 = 1 - \left| 1 - \frac{1}{i_{1h}^3} \right| \cdot \varphi.$$

12. Потери энергии в зубчатом внешнем зацеплении рассчитывают по формуле ...

$$1) \varphi_3 = \frac{\pi}{2} \cdot f_{\text{зп}} \cdot \varepsilon \cdot \left(\frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} \right);$$

$$2) \varphi_3 = \frac{\pi}{2} \cdot f_{\text{зп}} \cdot \varepsilon \cdot \left(\frac{1}{z_1} - \frac{1}{z_2} \right);$$

$$3) \varphi_3 = \pi \cdot f_{\text{зп}} \cdot \varepsilon \cdot \left(\frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} \right).$$

13. Окружное усилие на сателлите зубчатого планетарного механизма рассчитывают по зависимости ...

$$1) F_{21}^t = \frac{T_1}{mz_1 n_c};$$

$$2) F_{21}^t = \frac{2T_1 n_c}{mz_1};$$

$$3) F_{21}^t = \frac{2T_1}{mz_1 n_c}.$$

14. Вращающий момент на валу водила определяют по формуле ...

$$1) T_h = T_1 \cdot i_{1h}^3 \cdot \eta_{\text{пл}};$$

$$2) T_h = T_1 \cdot i_{h1}^3 \cdot \eta_{\text{пл}};$$

$$3) T_h = T_1 \cdot (1 - i_{1h}^3) \cdot \eta_{\text{пл}}.$$

15. Число циклов перемены напряжений зубьев за весь срок службы зубчатого планетарного механизма при вращении колес только относительно друг друга находят по зависимости ...

$$1) N_{HE1} = 365c\omega'_1 L_h;$$

$$2) N_{HE1} = 573c\omega'_1 L_h;$$

$$3) N_{HE1} = 770c\omega'_1 L_h.$$

16. Относительная угловая скорость сателлита зубчатого планетарного механизма равна ...

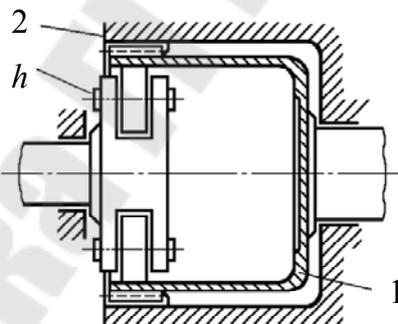
- 1) $\omega'_2 = \omega_1 \frac{z_2}{z_1}$;
- 2) $\omega'_2 = \omega_1 \left(1 - \frac{z_2}{z_1}\right)$;
- 3) $\omega'_2 = \omega_1 \frac{z_1}{z_2}$;

17. При определении межосевого расстояния зубчатого планетарного механизма с передаточным числом $u' = \frac{z_2}{z_1} > 6,3$ коэффициент ширины венца колеса 1 принимают равным ...

- 1) $\psi_a = 0,4$;
- 2) $\psi_a = 0,5$;
- 3) $\psi_a = 0,8$.

Лекция 25. Волновые механические передачи

1. На рисунке изображен ... механизм.



- 1) зубчатый планетарный;
- 2) рядовой зубчатый;
- 3) зубчатый волновой.

2. Ведущим звеном в зубчатом волновом механизме является ...

- 1) гибкое колесо;
- 2) генератор;
- 3) жесткое колесо.

3. Передаточное отношение волновой передачи при неподвижном жестком колесе 2 равно ...

$$1) i_{h1}^2 = -\frac{z_1}{z_2 - z_1};$$

$$2) i_{h1}^2 = \frac{z_1}{z_2 - z_1};$$

$$3) i_{h1}^2 = -\frac{z_2}{z_2 - z_1}.$$

4. С увеличением передаточного отношения радиальное перемещение w_0 зубчатого волнового механизма ...

1) не изменяется;

2) уменьшается;

3) увеличивается.

5. Несущая способность волновой передачи обычно ограничивается прочностью гибкого элемента при ...

1) $u > 100$;

2) $u < 100$;

3) $u = 100$.

6. Без учета влияния продольных F_p и поперечных Q сил общее дифференциальное уравнение изогнутой оси кольца имеет вид ...

$$1) \frac{1}{r^2} \left(\frac{d^2 W}{d\varphi^2} + W \right) = -\frac{M}{EI};$$

$$2) \frac{1}{r^2} \left(\frac{d^2 W}{d\varphi^2} + W \right) = \frac{M}{EI};$$

$$3) \frac{1}{r^2} \left(\frac{d^2 W}{d\varphi^2} - W \right) = -\frac{M}{EI}.$$

7. В формуле $\sigma_F = A_\sigma \frac{E\delta}{r^2} W_0 K_\sigma K_d K_\tau$ для вычисления действующих эквивалентных напряжений в гибком колесе, коэффициентом K_d учитывают ...

- 1) влияние зубчатого венца;
- 2) изменение начальной формы;
- 3) влияние действия вращающего момента T и поперечной силы Q .

8. Условие прочности гибкого колеса по усталостной прочности гибкого зубчатого венца имеет вид ...

- 1) $S_F = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_m} \geq [S_F]$;
- 2) $S_F = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_a} \geq [S_F]$;
- 3) $S_F = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_{\max}} \geq [S_F]$.

9. При проектном расчете диаметр срединной поверхности d_k из условия сопротивления усталости определяют по зависимости ...

$$1) d_k \geq \sqrt[3]{\frac{0,456T_2}{\left(\frac{\sigma_{-1}}{K_\sigma S_F} - \frac{3EY_z \psi_{bd}}{i_{h1}^2}\right) \psi_{bd} \psi_{\delta d}}}$$

$$2) d_k \geq \sqrt[3]{\frac{0,456T_2}{\left(\frac{\sigma_T}{K_\sigma S_F} - \frac{3EY_z \psi_{bd}}{i_{h1}^2}\right) \psi_{bd} \psi_{\delta d}}}$$

$$3) d_k \geq \sqrt[3]{\frac{0,456T_2}{\left(\frac{\sigma_B}{K_\sigma S_F} - \frac{3EY_z \psi_{bd}}{i_{h1}^2}\right) \psi_{bd} \psi_{\delta d}}}$$

10. Напряжения от окружных сил в зацеплении определяют по зависимости ...

$$1) \sigma_p = 0,9 \frac{T_2}{d_k b};$$

$$2) \sigma_p = 0,9 \frac{T_2}{d_k \delta};$$

$$3) \sigma_p = 0,9 \frac{T_2}{d_k b \delta}.$$

Лекция 26. Валы и оси

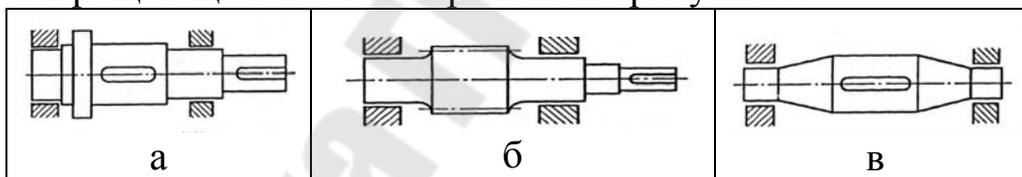
1. Простые валы предназначены для...

- 1) поддержания вращающихся деталей машин;
- 2) передачи крутящего момента и поддержания вращающихся деталей машин;
- 3) передачи крутящего момента.

2. Оси работают на...

- 1) изгиб;
- 2) изгиб и кручение;
- 3) изгиб и сжатие.

3. Вращающаяся ось изображена на рисунке...



- 1) а;
- 2) б;
- 3) в.

4. Место перехода от одного диаметра вала к другому называется ...

- 1) цапфой;
- 2) фаской;
- 3) галтелью.

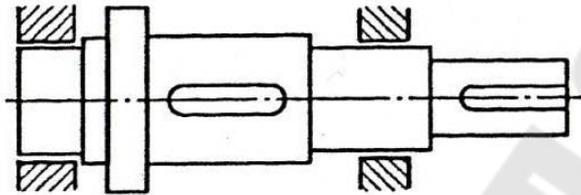
5. Толщина проволок наружных слоев гибкого вала по сравнению с толщиной проволок внутренних слоев ...

- 1) меньше;
- 2) больше;
- 3) равна.

6. Наибольшее распространение в машиностроении имеют ... валы.

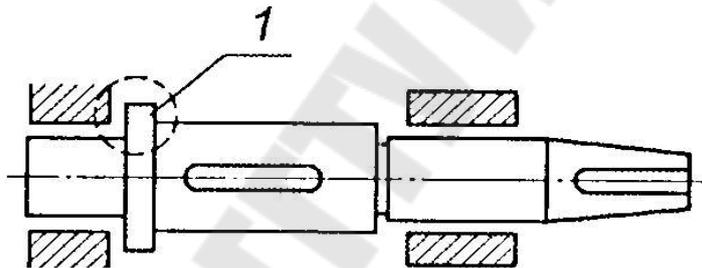
- 1) простые;
- 2) коленчатые;
- 3) гибкие.

7. Деталь, изображенная на рисунке, называется ...



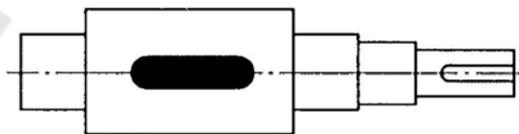
- 1) осью;
- 2) ступенчатым валом;
- 3) коленчатым валом.

8. Элемент детали, обозначенный на рисунке цифрой 1, называется ...



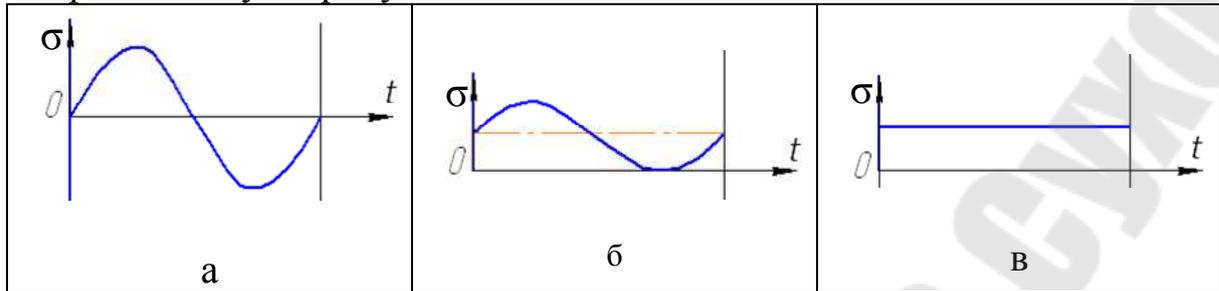
- 1) цапфа;
- 2) буртик;
- 3) галтель.

9. Элемент конструкции вала, выделенный черным цветом, используется ...



- 1) для передачи вращающего момента;
- 2) для осевой фиксации детали;
- 3) для центрирования детали на валу.

10. Напряжения во вращающейся оси изменяются по закону, изображенному на рисунке...



- 1) а;
- 2) б;
- 3) в.

11. Основным расчетом для вала является расчет на ...

- 1) на смятие;
- 2) на статическую прочность;
- 3) на усталостную прочность.

12. При расчете вала на статическую прочность основным критерием является напряжение...

- 1) эквивалентное;
- 2) изгиба;
- 3) кручения.

13. При расчете вала на усталостную прочность основным критерием является ...

- 1) напряжение изгиба;
- 2) угол закручивания;
- 3) коэффициент запаса прочности.

14. При уменьшении длины вала запас прочности по изгибу...

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

15. При увеличении длины вала запас прочности по кручению...

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

16. Фактором, влияющим на жёсткость валов и осей, является...

- 1) предел прочности;
- 2) предел выносливости;
- 3) модуль упругости.

17. При расчете вала на статическую прочность коэффициент запаса прочности определяют по формуле ...

$$1) n = \frac{\sigma_T}{\sigma_{\text{и}}};$$

$$2) n = \frac{\sigma_{\text{в}}}{\sigma_{\text{ЭКВ}}};$$

$$3) n = \frac{\sigma_T}{\sigma_{\text{ЭКВ}}}.$$

18. Проверочный расчет валов на статическую прочность осуществляют по зависимости ...

$$1) \sigma_{\text{и}} = \frac{M_{\text{max}}}{0,1d^3} \leq [\sigma_p];$$

$$2) \sigma_{\text{ЭКВ}} = \frac{M_{\text{ЭКВ}}}{0,1d^3} \leq [\sigma_p];$$

$$3) \tau = \frac{T}{0,2d^3} \leq [\tau].$$

19. Полярный момент сопротивления сплошного круглого сечения вала определяют по формуле...

$$1) W_{\rho} = \frac{\pi d^3}{32};$$

$$2) W_{\rho} = \frac{\pi d^3}{16};$$

$$3) W_{\rho} = \frac{\pi d^3}{64}.$$

20. При предварительном расчете диаметр конца вала определяют из условия прочности на...

1) кручение;

2) изгиб;

3) изгиб и кручение.

21. Среднее σ_m и амплитудное σ_a напряжения при расчете коэффициента запаса прочности вала по напряжениям изгиба равны ...

1) $\sigma_m = \sigma_a = \frac{M_{\text{и}}}{W_{\text{и}}}$;

2) $\sigma_m = 0$; $\sigma_a = \frac{M_{\text{и}}}{W_{\text{и}}}$;

3) $\sigma_a = 0$; $\sigma_m = \frac{M_{\text{и}}}{W_{\text{и}}}$.

22. Коэффициент запаса прочности на сопротивление усталости определяют по формуле ...

1) $n = \frac{n_{\sigma} + n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 + n_{\tau}^2}}$;

2) $n = \frac{2n_{\sigma}n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 + n_{\tau}^2}}$;

3) $n = \frac{n_{\sigma}n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 + n_{\tau}^2}}$.

23. Запаса прочности на сопротивление усталости будет обеспечен, если:

1) $n > 1,5$;

2) $n > 2,5$;

3) $n > 4$.

24. Критическое число оборотов вала определяется по формуле...

1) $\frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g}{y_{\text{ст}}}}$;

2) $30\pi \sqrt{\frac{g}{y_{\text{ст}}}}$;

3) $30\pi \sqrt{\frac{y_{\text{ст}}}{g}}$.

25. Вращение жестких валов является устойчивым при числе оборотов меньше критического на...

1) 10%;

2) 20%;

3) 30%.

26. Вращение гибких валов является устойчивым при числе оборотов больше критического не менее чем в ... раз

- 1) 1,1;
- 2) 1,3;
- 3) 1,5.

Лекция 27, 28. Подшипники

1. Достоинством подшипников качения является...

- 1) неразъёмность;
- 2) малые радиальные габариты;
- 3) небольшой пусковой момент трения.

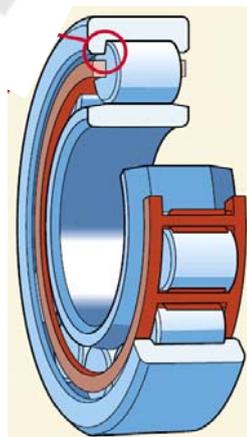
2. В зависимости от размера наружного диаметра подшипника различают ... размерных серий.

- 1) пять;
- 2) семь;
- 3) четыре.

3. В зависимости от ширины подшипника различают ... размерных серий.

- 1) четыре;
- 2) пять;
- 3) семь.

4. Подшипник, изображенный на рисунке, может воспринимать ... нагрузку.



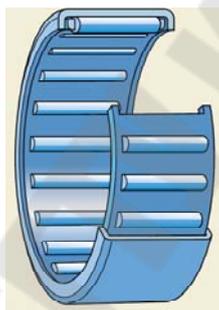
- 1) только радиальную;
- 2) только осевую;
- 3) радиальную и осевую.

5. На рисунке изображен ...



- 1) роликовый подшипник с короткими цилиндрическими роликами;
- 2) роликовый подшипник с коническими роликами;
- 3) роликовый сферический подшипник.

6. Подшипник, изображенный на рисунке, применяется в стесненных условиях для восприятия значительных нагрузок при окружных скоростях до ...



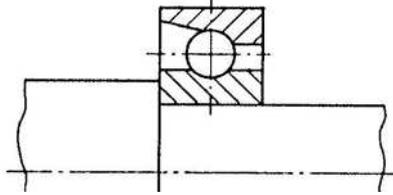
- 1) $V \leq 5$ м/с;
- 2) $V \leq 10$ м/с;
- 3) $V \leq 15$ м/с.

7. На рисунке изображен ... подшипник



- 1) шариковый сферический;
- 2) шариковый радиальный;
- 3) шариковый радиально-упорный.

8. Укажите тип подшипника, ...



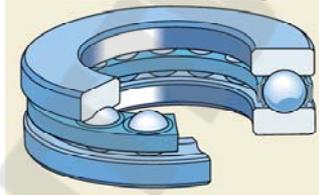
- 1) шариковый сферический;
- 2) шариковый радиальный;
- 3) шариковый радиально-упорный.

9. Укажите тип подшипника, изображенного на рисунке, ...



- 1) роликовый радиальный подшипник;
- 2) роликовый радиально-упорный подшипник;
- 3) роликовый упорный подшипник.

10. Укажите тип подшипника, изображенного на рисунке, ...



- 1) шариковый радиальный подшипник;
- 2) шариковый сферический подшипник;
- 3) шариковый упорный подшипник.

11. Только осевую нагрузку воспринимает ... подшипник.

- 1) шариковый радиальный;
- 2) роликовый радиально-упорный;
- 3) шариковый упорный.

12. Шариковые радиальные подшипники осевую нагрузку...

- 1) не воспринимают;
- 2) воспринимают в обоих направлениях;
- 3) воспринимают в одном направлении.

13. Радиальную и осевую нагрузки воспринимают подшипники...

- 1) с короткими цилиндрическими роликами;
- 2) коническими роликами;
- 3) с игольчатыми роликами.

14. При качательных движениях в основном используют подшипники...

- 1) упорные;
- 2) игольчатые;
- 3) с витыми роликами.

15. Подшипники с витыми роликами рекомендуется применять при ... нагрузках.

- 1) малых;
- 2) больших;
- 3) ударных.

16. Без внутреннего кольца могут выпускаться подшипники...

- 1) роликовые;
- 2) игольчатые;
- 3) с витыми роликами.

17. Из подшипников изображенного на рисунке вала воспринимает осевую нагрузку ...



- 1) правый;
- 2) левый;
- 3) не воспринимают.

18. Число классов точности подшипников качения...

- 1) 5;
- 2) 7;
- 3) 9.

19. По спецзаказу производства выполняют подшипники с классом точности...

- 1) 0;
- 2) 2;
- 3) 7.

20. Класс точности подшипника 6X применяется для ... подшипника.

- 1) шарикового радиально-упорного;
- 2) роликового радиально-упорного;
- 3) роликового сферического.

21. Для упорных и упорно-радиальных подшипников не применяется класс точности ...

- 1) 4;
- 2) 2;
- 3) T.

22. К категории А относятся подшипники ... класса точности.

- 1) 0;
- 2) 6;
- 3) 5.

23. Специальные требования к температуре отпуска деталей подшипника обозначается буквой ... с цифрами.

- 1) С;
- 2) Т;
- 3) А.

24. Обозначение ряда момента трения осуществляется цифрой с буквой ...

- 1) С;
- 2) Т;
- 3) М.

25. Тип подшипника качения обозначается, считая справа ... цифрой

- 1) третьей;
- 2) четвёртой;
- 3) пятой

26. Серии размеров подшипников качения по диаметру и ширине обозначаются, считая справа, ... цифрами

- 1) 3 и 7;
- 2) 5 и 6;
- 3) 1 и 2.

27. Радиальный однорядный шариковый подшипник обозначается цифрой...

- 1) 0;
- 2) 1;
- 3) 2.

28. Роликовый упорный подшипник обозначается цифрой...

- 1) 4;
- 2) 6;
- 3) 9.

29. Радиально-упорный шариковый подшипник обозначается цифрой...

- 1) 4;
- 2) 6;
- 3) 8.

30. Радиально-упорный роликовый подшипник обозначается цифрой...

- 1) 5;
- 2) 6;
- 3) 7.

31. Радиальный однорядный роликовый с короткими цилиндрическими роликами подшипник обозначается цифрой...

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4.

32. Радиальный двухрядный шариковый сферический подшипник обозначается цифрой...

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3.

33. Радиальный двухрядный роликовый сферический подшипник обозначается цифрой...

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4.

34. Радиальный роликовый с длинными цилиндрическими роликами или иглами подшипник обозначается цифрой...

- 1) 4;
- 2) 5;
- 3) 6.

35. Роликовый с витыми роликами подшипник обозначается цифрой...

- 1) 4;
- 2) 5;
- 3) 6.

36. Упорный шариковый подшипник обозначается цифрой...

- 1) 7;
- 2) 8;
- 3) 9.

37. Если в конце обозначения подшипника качения стоят цифры 01, то его внутренний диаметр равен...

- 1) 11;
- 2) 12;
- 3) 14.

38. Если в конце обозначения подшипника качения стоят цифры 02, то его внутренний диаметр равен...

- 1) 15;
- 2) 17;
- 3) 19.

39. Если в конце обозначения подшипника качения стоят цифры 03, то его внутренний диаметр равен...

- 1) 15;
- 2) 17;
- 3) 19.

40. При внутреннем диаметре подшипника качения 45 мм двумя последними цифрами его обозначения являются...

- 1) 90;
- 2) 45;
- 3) 09.

41. Подшипник качения 0348 имеет внутренний диаметр...

- 1) 40;
- 2) 48;
- 3) 240.

42. Угловая скорость сепаратора равна ...

1) $\omega_C = \omega_1 \frac{d_1}{d_1 + d_{ш}}$;

2) $\omega_C = \frac{\omega_1 d_1}{2(d_1 + d_{ш})}$;

3) $\omega_C = \frac{\omega_1 d_1}{d_1 - d_{ш}}$.

43. Нагрузка, при которой подшипник качения выдерживает один миллион оборотов, называется...

- 1) статической грузоподъемностью;
- 2) динамической грузоподъемностью;
- 3) эквивалентной нагрузкой.

44. Эквивалентную динамическую нагрузку P для упорного подшипника качения определяют ...

- 1) $P = (VXF_r - YF_a)K_\sigma K_T$;
- 2) $P = F_r K_\sigma K_T$;
- 3) $P = F_a K_\sigma K_T$.

45. Номинальную долговечность в часах определяют по зависимости ...

- 1) $L_h = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{P}{C} \right)^{m'}$;
- 2) $L_h = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P} \right)^{m'}$;
- 3) $L_h = \frac{60n}{10^6} \left(\frac{C}{P} \right)^{m'}$.

46. При частоте вращения вала меньше 1 об/мин подшипники качения подбирают по...

- 1) долговечности;
- 2) износостойкости;
- 3) статической грузоподъёмности.

47. Грузоподъёмность роликовых подшипников по сравнению с шариковыми подшипниками ...

- 1) больше;
- 2) меньше;
- 3) одинакова.

48. При частоте вращения вала больше 1 об/мин подшипники качения подбирают по...

- 1) статической грузоподъёмности;
- 2) динамической грузоподъёмности;
- 3) износостойкости.

49. При отношении $\frac{F_a}{VF_r} \leq e$ на работу подшипника качения не оказывает влияния...

- 1) частота вращения вала;
- 2) толчки и удары;
- 3) осевая нагрузка.

50. После длительной работы в нормальных условиях смазки причиной нарушения работоспособность подшипника качения является...

- 1) разрушение тел качения;
- 2) разрушение сепаратора;
- 3) усталостное выкрашивание рабочих поверхностей.

51. При повышении класса точности подшипника с 0 до 2 относительная стоимость его возрастает в ... раз

- 1) 5;
- 2) 8;
- 3) 10.

Лекция 29, 30, 31, 32. Муфты

1. Основной функцией муфт является ...

- 1) соединение концов валов и передача крутящего момента;
- 2) компенсирование погрешностей расположения валов;
- 3) предохранение от перегрузок.

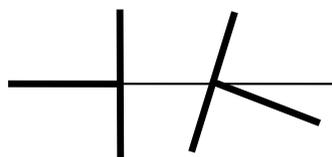
2. Основной характеристикой нагрузки муфты является вращающий момент ...

- 1) частота вращения;
- 2) коэффициент полезного действия;
- 3) передаваемый вращающий момент.

3. С ростом смещений валов работоспособность муфты ...

- 1) не изменяется;
- 2) уменьшается;
- 3) увеличивается.

4. После соединения валов, расположения осей которых показано на рисунке, валы будут дополнительно нагружены ...



- 1) изгибающим моментом;
- 2) вращающим моментом;
- 3) радиальной силой.

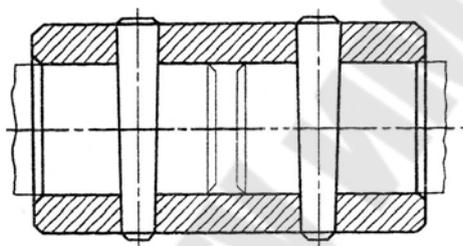
5. Для соединения валов с несовпадающими осями применяют ... муфту.

- 1 – втулочную;
- 2 – фланцевую;
- 3 – зубчатую.

6. Муфты, позволяющие соединять и разъединять валы при работающем двигателе, называют...

- 1) компенсирующими;
- 2) управляемыми;
- 3) предохранительными.

7. Изображенная на рисунке муфта предназначена для...



- 1) соединения валов с радиальным смещением;
- 2) соединения валов с осевым смещением;
- 3) соединения жестких валов без смещения.

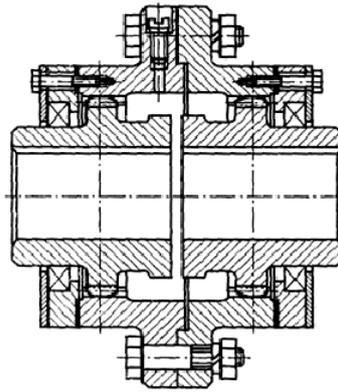
8. Фланцевая муфта относится к...

- 1) упругим муфтам;
- 2) сцепным муфтам;
- 3) глухим муфтам.

9. Жесткие компенсирующие муфты служат для...

- 1) постоянного соединения строго соосных валов;
- 2) соединения или разъединения валов при их вращении или в покое;
- 3) соединения неточно взаимного расположенных соединяемых валов.

10. На рисунке изображена ... муфта.



- 1) фланцевая;
- 2) зубчатая;
- 3) цепная.

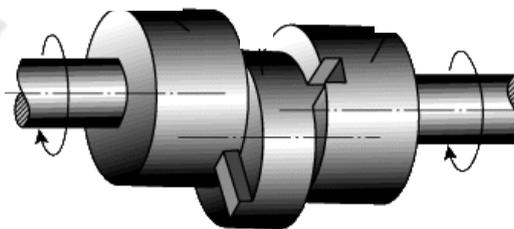
11. Зубчатая муфта рассчитывается по условию...

- 1) жёсткости;
- 2) износостойкости;
- 3) прочности.

12. При расчете зубчатой муфты напряжения смятия $\sigma_{см}$ на боковых поверхностях зубьев определяют по зависимости:

- 1) $\sigma_{см} = \frac{2\beta T}{dzbh} \leq [\sigma_{см}];$
- 2) $\sigma_{см} = \frac{\beta T}{dzbh} \leq [\sigma_{см}];$
- 3) $\sigma_{см} = \frac{2\beta T}{dzb} \leq [\sigma_{см}].$

13. Кулачково-дисковая муфта, изображенная на рисунке, относится к ... муфтам.



- 1) глухим;
- 2) компенсирующим;
- 3) упругим.

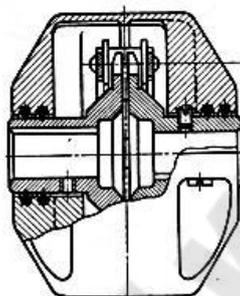
14. При расчете кулачково-дисковой муфты напряжения смятия $\sigma_{см}$ на контактных поверхностях определяют по зависимости ...

$$1) \sigma_{см} = \frac{6\beta TD}{h(D^3 - d^3)} \leq [\sigma_{см}];$$

$$2) \sigma_{см} = \frac{6\beta TD}{h(D^2 - d^2)} \leq [\sigma_{см}];$$

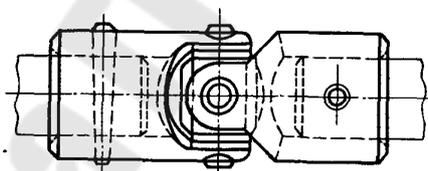
$$3) \sigma_{см} = \frac{6\beta TD}{h(D - d)} \leq [\sigma_{см}].$$

15. На рисунке изображена ... муфта.



- 1) зубчатая;
- 2) цепная;
- 3) дисковая.

16. На рисунке изображена ... муфта.



- 1) втулочная;
- 2) шарнирная;
- 3) кулачково-дисковая.

17. Для соединения валов, оси которых расположены под углом друг к другу более 3° , следует использовать ... муфту

- 1) упругую втулочно-пальцевую;
- 2) зубчатую компенсирующую;
- 3) шарнирную.

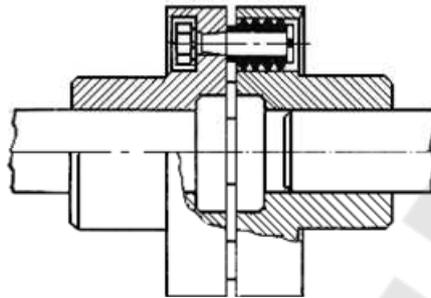
18. Для соединения быстроходных валов, подвергающихся динамическим нагрузкам, следует применять... муфту

- 1) компенсирующую;
- 2) упругую;
- 3) сцепную.

19. К упругим компенсирующим муфтам относится...

- 1) зубчатая;
- 2) втулочная;
- 3) втулочно-пальцевая.

20. Муфта, изображенная на рисунке, относится к ...



- 1) глухим муфтам;
- 2) компенсирующим муфтам;
- 3) упругим муфтам.

21. Упругий элемент втулочно-пальцевой муфты рассчитывают по напряжениям...

- 1) сжатия;
- 2) среза;
- 3) смятия.

22. При расчете упругого элемента втулочно-пальцевой муфты напряжение смятия рассчитывают по зависимости ...

- 1) $\sigma_{\text{см}} = \frac{2\beta T}{D_o z l d_{\text{п}}}$;
- 2) $\sigma_{\text{см}} = \frac{2\beta T}{D_o z l d_{\text{п}}^2}$;
- 3) $\sigma_{\text{см}} = \frac{2\beta T}{D_o z l d_{\text{п}}^3}$.

23. Пальцы муфты упругой втулочно-пальцевой рассчитываются по напряжениям...

- 1) изгиба;
- 2) смятия;
- 3) среза.

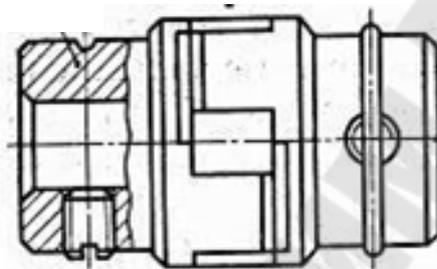
24. При расчете пальца втулочно-пальцевой муфты напряжение изгиба определяют по зависимости ...

$$1) \sigma_{\text{и}} = \frac{32\beta T l_{\text{п}}}{D_0 z \pi d_{\text{п}}};$$

$$2) \sigma_{\text{и}} = \frac{32\beta T l_{\text{п}}}{D_0 z \pi d_{\text{п}}^2};$$

$$3) \sigma_{\text{и}} = \frac{32\beta T l_{\text{п}}}{D_0 z \pi d_{\text{п}}^3}.$$

25. На рисунке изображена ... муфта.



- 1) втулочная;
- 2) сцепная кулачковая;
- 3) упругая со звездочкой.

26. При передаче момента муфтой с резиновой звездочкой в каждую сторону работают ...

- 1) все зубья звездочки;
- 2) половина зубьев звездочки;
- 3) две трети зубьев звездочки.

27. Условие прочности резиновой звездочки муфты с резиновой звездочкой по напряжениям смятия имеет вид ...

$$1) \sigma_{\text{см}} = \frac{24\beta T}{zh(D^3 - d^3)} \leq [\sigma_{\text{см}}];$$

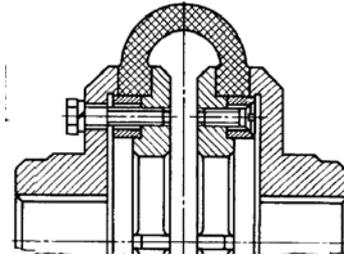
$$2) \sigma_{\text{см}} = \frac{24\beta T}{zh(D^2 - d^2)} \leq [\sigma_{\text{см}}];$$

$$3) \sigma_{\text{см}} = \frac{24\beta T}{zh(D - d)} \leq [\sigma_{\text{см}}].$$

28. Передаваемый момент упругой муфты со звездочкой лежит в интервале ...

- 1) $T = 2,5 \dots 300 \text{ Нм}$;
- 2) $T = 2,5 \dots 400 \text{ Нм}$;
- 3) $T = 2,5 \dots 500 \text{ Нм}$.

29. На рисунке изображена муфта ...

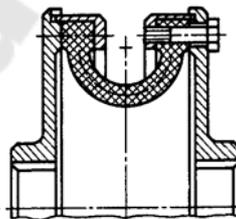


- 1) дисковая;
- 2) фланцевая;
- 3) с торовой оболочкой.

30. В конструкциях, где трудно обеспечить соосность валов, при переменных и ударных нагрузках применяют ...

- 1) зубчатые муфты;
- 2) втулочно-пальцевые муфты;
- 3) муфты с торовой оболочкой.

31. Муфту, изображенную на рисунке, рассчитывают по напряжениям ...



- 1) смятия;
- 2) среза;
- 3) изгиба.

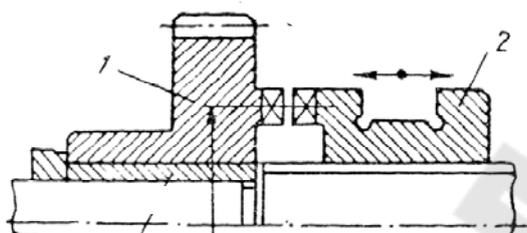
32. Муфта с торовой оболочкой допускает угловое смещение соединяемых валов относительно друг друга до ...

- 1) 2°;
- 2) 3°;
- 3) 4°.

33. Из управляемых сцепных муфт плавное соединение валов обеспечивают ... муфты.

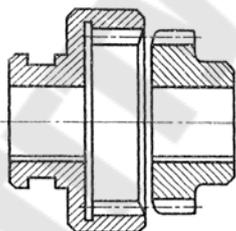
- 1) кулачковые;
- 2) зубчатые;
- 3) фрикционные.

33. Изображенная на рисунке муфта относится к сцепным ... муфтам.



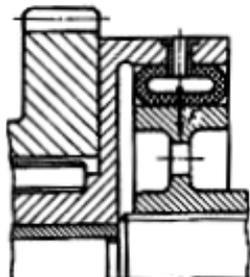
- 1) фрикционным;
- 2) зубчатым;
- 3) кулачковым.

34. Изображенная на рисунке муфта относится к сцепным ... муфтам.



- 1) фрикционным;
- 2) зубчатым;
- 3) кулачковым.

35. Изображенная на рисунке муфта относится к сцепным ... муфтам.



- 1) фрикционным;
- 2) зубчатым;
- 3) кулачковым.

36. Область применения управляемых сцепных кулачковых муфт ограничивается...

- 1) размером кулачков;
- 2) числом кулачков;
- 3) разностью окружных скоростей кулачков полумуфт.

37. Кулачки муфты рассчитываются по напряжениям...

- 1) среза и изгиба;
- 2) смятия и среза;
- 3) смятия и изгиба.

37. Напряжения смятия при расчете кулачков управляемой сцепной муфты рассчитывают по формуле ...

$$1) \sigma_{\text{см}} = \frac{2\beta T}{zD_1bh};$$

$$2) \sigma_{\text{см}} = \frac{\beta T}{zD_1bh};$$

$$3) \sigma_{\text{см}} = \frac{2\beta T}{D_1bh}.$$

38. Напряжения изгиба при расчете кулачков управляемой сцепной муфты рассчитывают по формуле ...

$$1) \sigma_{\text{и}} = \frac{\beta Th}{zD_1W_{\text{и}}};$$

$$2) \sigma_{\text{и}} = \frac{2\beta T}{zD_1W_{\text{и}}};$$

$$3) \sigma_{\text{и}} = \frac{2\beta Th}{zD_1W_{\text{и}}}.$$

49. Момент, который может передать сцепная однодисковая муфта в зависимости от силы прижатия, равен ...

$$1) T = \frac{Ff(d_1 + d_2)}{2\beta};$$

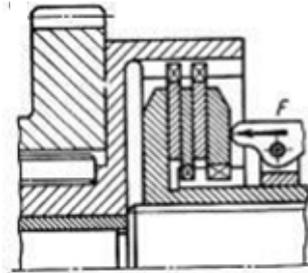
$$2) T = \frac{Ff(d_1 + d_2)}{4\beta};$$

$$3) T = \frac{Ff(d_1 + d_2)}{\beta}.$$

50. Во фрикционной сцепной дисковой муфте значение силы сжатия дисков ограничено...

- 1) допускаемым давлением;
- 2) числом дисков;
- 3) числом включений.

51. Изображенная на рисунке муфта относится к...муфтам.



- 1) фрикционным муфтам;
- 2) зубчатым;
- 3) кулачковым.

52. Достоинством фрикционной конусной сцепной муфты является...

- 1) большие вращающие моменты;
- 2) простота устройства;
- 3) нечувствительность к перекосам валов.

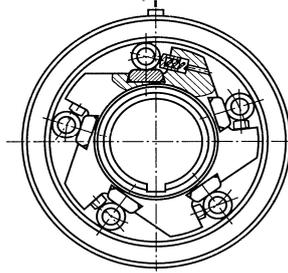
53. Во избежание samozахватывания при металлических поверхностях трения конусной сцепной муфты угол образующий конуса назначают в интервале ...

- 1) $3 \dots 8^\circ$;
- 2) $8 \dots 10^\circ$;
- 3) $10 \dots 15^\circ$.

45. Момент, который может передать конусная сцепная муфта, находят по зависимости ...

- 1) $T = \frac{Ffd_{cp}}{\beta \sin \alpha}$;
- 2) $T = \frac{Fd_{cp}}{2\beta \sin \alpha}$;
- 3) $T = \frac{Ffd_{cp}}{2\beta \sin \alpha}$.

54. Муфта свободного хода, изображенная на рисунке, позволяет ...



- 1) соединять валы во время движения;
- 2) предохранять машину от перегрузок;
- 3) передавать движение только в одном направлении.

55. Муфта, обеспечивающая передачу момента в одном направлении и свободное относительное вращение в противоположном, называется ...

- 1) обгонной;
- 2) предохранительной;
- 3) центробежной.

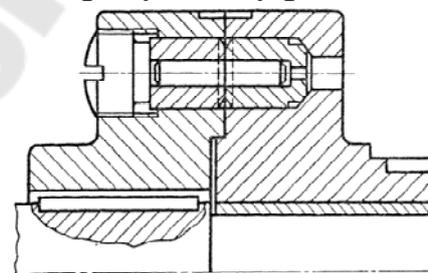
56. Предохранительные муфты используют для ...

- 1) включения исполнительного механизма;
- 2) защиты машины от перегрузки;
- 3) передачи вращения только в одном направлении.

57. Муфты, используемые для автоматического соединения и разъединения валов при определенных частотах вращения, называют ...

- 1) центробежными;
- 2) предохранительными;
- 3) обгонными.

58. Изображенная на рисунке муфта относится к ... муфтам.



- 1) центробежным;
- 2) упругим
- 3) предохранительным.

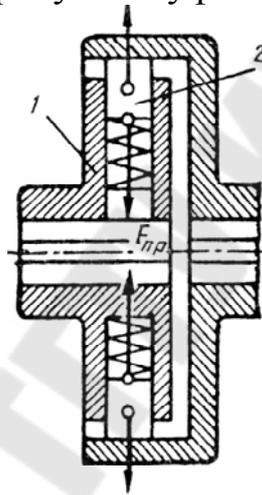
59. Условие прочности штифта предохранительной муфты имеет вид ...

$$1) \tau_{\text{ср}} = \frac{2T_{\text{пуск}} K_z}{D \frac{\pi d_{\text{шт}}}{4} z} \leq [\tau_{\text{ср}}];$$

$$2) \tau_{\text{ср}} = \frac{2T_{\text{пуск}} K_z}{D \frac{\pi d_{\text{шт}}^2}{4} z} \leq [\tau_{\text{ср}}];$$

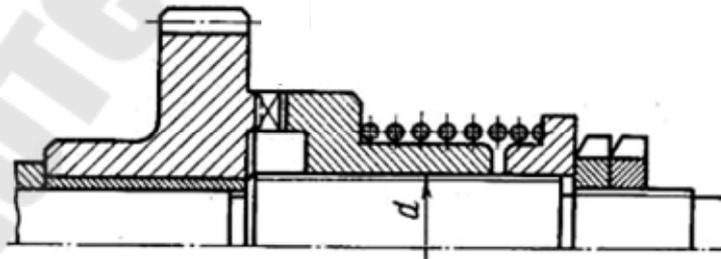
$$3) \tau_{\text{ср}} = \frac{2T_{\text{пуск}} K_z}{D \frac{\pi d_{\text{шт}}^2}{2} z} \leq [\tau_{\text{ср}}].$$

60. Изображенная на рисунке муфта относится к ... муфтам.



- 1) центробежным;
- 2) упругим
- 3) предохранительным.

61. Изображенная на рисунке муфта относится к ... муфтам.



- 1) сцепным кулачковым;
- 2) кулачковым предохранительным;
- 3) сцепным зубчатым.

62. Угол наклона граней трапецеидального профиля кулачковой предохранительной муфты принимают в интервале ...

- 1) $15 \dots 30^\circ$;
- 2) $30 \dots 45^\circ$;
- 3) $45 \dots 60^\circ$.

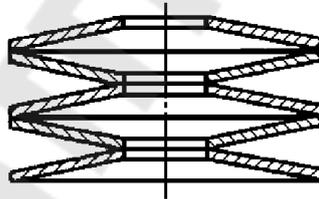
Лекция 33, 34. Пружины и рессоры

1. На рисунке изображена пружина ...



- 1) растяжения;
- 2) сжатия;
- 3) кручения.

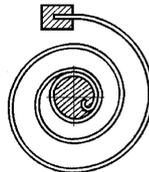
2. Пружина, изображенная на рисунке, носит названия ...



- 1) блочная;
- 2) кольцевая;
- 3) тарельчатая.

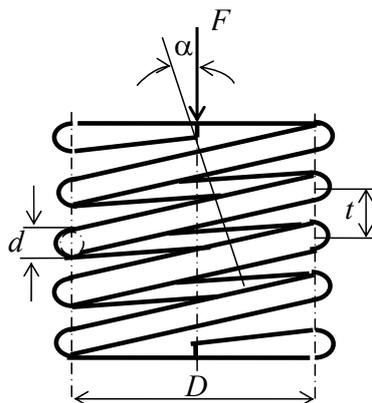
3. Пружина, изображенная на рисунке, испытывает деформацию

...



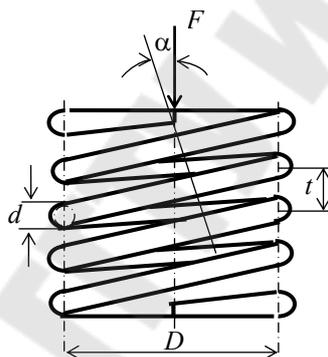
- 1) кручения;
- 2) изгиба;
- 3) растяжения.

4. Крутящий момент, действующий в сечении витка пружины, изображенной на рисунке, определяют по зависимости ...



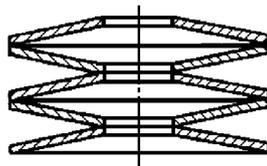
- 1) $T = 0,5FD \cos \alpha$;
- 2) $T = FD \cos \alpha$;
- 3) $T = FD \sin \alpha$.

5. Угол подъема витка пружины, изображенной на рисунке, определяют по зависимости ...



- 1) $\alpha = \operatorname{arctg} \frac{t}{2\pi D}$;
- 2) $\alpha = \operatorname{arctg} \frac{t}{\pi D^2}$;
- 3) $\alpha = \operatorname{arctg} \frac{t}{\pi D}$.

6. Пружина, изображенная на рисунке, работает на ...



- 1) изгиб;
- 2) сжатие;
- 3) растяжение.

7. Требуемый диаметр проволоки витой цилиндрической пружины сжатия определяют по зависимости ...

$$1) d \geq 1,6 \sqrt{\frac{kFc}{[\tau_k]}};$$

$$2) d \geq 1,6 \sqrt{\frac{kFc}{[\sigma_n]}};$$

$$3) d \geq 1,6 \sqrt{\frac{kFc}{\sigma_T}}.$$

8. Деформация одного витка цилиндрической пружины сжатия от действия крутящего момента T определяется по зависимости ...

$$1) s' = \frac{8FD^3}{Gd^3};$$

$$2) s' = \frac{8FD^3}{Gd^4};$$

$$3) s' = \frac{8FD^4}{Gd^3}.$$

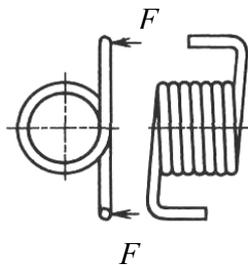
9. Требуемое число рабочих витков при заданном прогибе витой цилиндрической пружины сжатия s определяют по зависимости ...

$$1) n = \frac{s}{s'} = \frac{Gd^4 s}{8FD^3};$$

$$2) n = \frac{s}{s'} = \frac{Gd^4 s}{8FD^4};$$

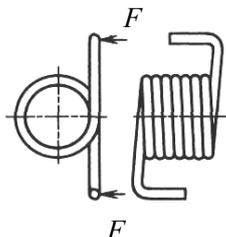
$$3) n = \frac{s}{s'} = \frac{Gd^3 s}{8FD^4}.$$

10. Расчет пружины, изображенной на рисунке, ведут по напряжениям ...



- 1) изгиба;
- 2) кручения;
- 3) растяжения.

11. Требуемый диаметр проволоки витой цилиндрической пружины, изображенной на рисунке, определяют по зависимости ...

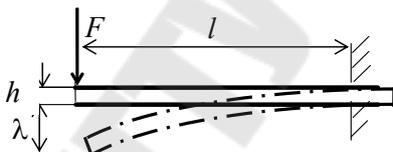


$$1) d \geq \sqrt[3]{\frac{16kM}{\pi[\sigma_{и}]}};$$

$$2) d \geq \sqrt[3]{\frac{32kM}{\pi[\sigma_{и}]}};$$

$$3) d \geq \sqrt{\frac{32kM}{\pi[\sigma_{и}]}}.$$

12. Условие прочности изображенной на рисунке плоской пружины шириной b имеет вид ...

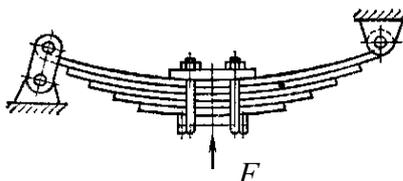


$$1) \sigma_{и} = \frac{12Fl}{bh^2} \leq [\sigma_{и}];$$

$$2) \sigma_{и} = \frac{6Fl}{bh^3} \leq [\sigma_{и}];$$

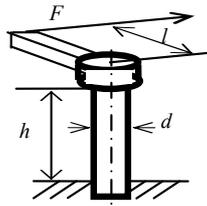
$$3) \sigma_{и} = \frac{6Fl}{bh^2} \leq [\sigma_{и}].$$

13. Рессора, изображенная на рисунке, называется ...



- 1) кантилеверная;
- 2) четвертная;
- 3) полуэллиптическая.

14. Угол закручивания торсионной пружины, изображенной на рисунке, определяют по зависимости ...



1) $\varphi = \frac{32Flh}{\pi d^4 G}$;

2) $\varphi = \frac{32Flh}{\pi d^3 G}$;

3) $\varphi = \frac{16Flh}{\pi d^4 G}$.

**Бельский Алексей Тимофеевич
Тариков Георгий Петрович**

**ДЕТАЛИ МАШИН.
ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ**

**Практикум
по одноименному курсу для студентов специальностей
1-36 01 01 «Технология машиностроения»
и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства»
дневной и заочной форм обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 1.12.16.

Рег. № 37Е.

<http://www.gstu.by>