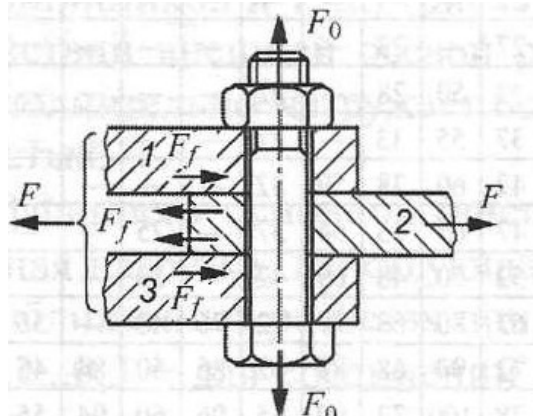


**Задание к экзамену №1**  
**промежуточной аттестации**

**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача** Подобрать болты для соединения стальных планок по данным:  
 $F = 5,5$  кН — растягивающая сила планки 1,3 и 2  
 $z = 2$  — число болтов. Материал болтов Ст3;  
 $f = 0,17$  — коэффициент трения на стыке деталей;  
класс прочности — 3,6, затяжка неконтролируемая.



**Задания**

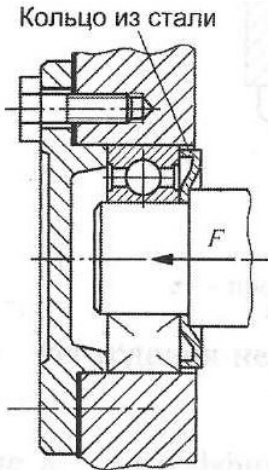
- 1 Проявите знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета болтового соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Проявите способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию болтового соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Проявите знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав стандартные обозначения болта и гайки. (ОПК-5.1)
- 4 Проявите способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз болтового соединения. (ОПК-5.2)

Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №2**  
**промежуточной аттестации**

**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**



Крышка подшипника крепится к корпусу винтами, затянутыми при сборке для обеспечения герметичности узла подшипника. Винты испытывают силу затяжки  $F_0$  и воспринимают осевую силу  $F = 30$  кН, направленную на узел подшипника. Винты из Ст3,  $\sigma_T = 200$  МПа, число винтов  $z = 6$ .

Определить диаметр винта

**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета винтового соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию винтового соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав стандартное обозначения винта. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз винтового соединения. (ОПК-5.2)

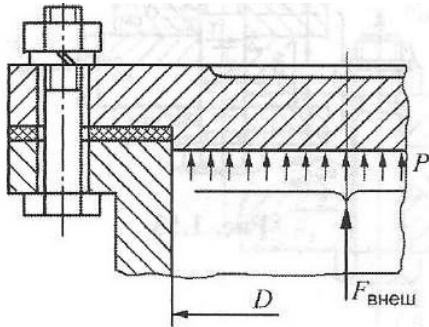
Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ и ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №3**  
**промежуточной аттестации**

**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**



Подобрать болты для соединения крышки с цилиндрическим сосудом сжатого воздуха при следующих данных: давление сжатого воздуха в цилиндре  $p = 0,5$  МПа, внутренний диаметр крышки  $D = 40$  мм, число болтов  $z = 14$ . Материал болтов сталь 20, класс прочности болтов 4.6. Затяжка болтов контролируемая. Прокладка полиэтиленовая

**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета болтового соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию болтового соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав стандартные обозначения болта и гайки. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз болтового соединения. (ОПК-5.2)

Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

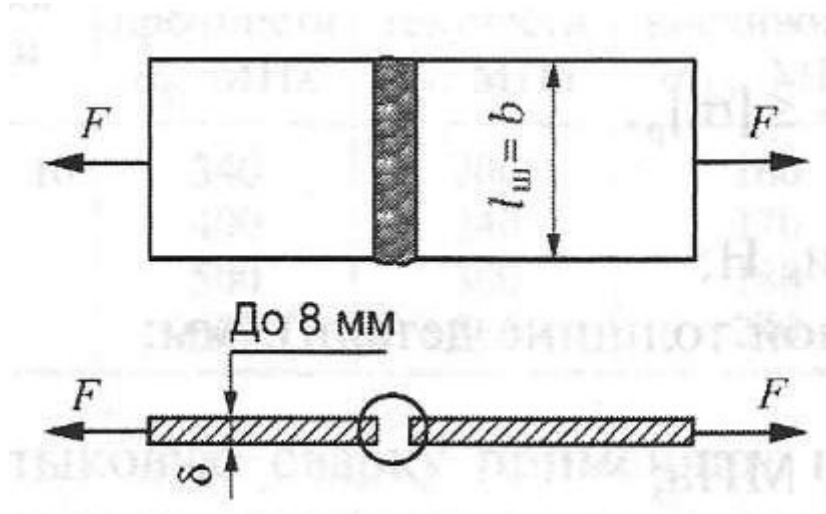
И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №4**  
**промежуточной аттестации**

**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Определить длину стыкового шва, соединяющего две полосы из Ст3. Толщина полос  $\delta = 8$  мм. Сила, действующая на соединение,  $F = 50$  кН, сварка электродуговая Э42.



**Задания**

- 1 Проявите знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета сварного соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Проявите способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию сварного соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Проявите знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, составив технические требования к сварному соединению. (ОПК-5.1)
- 4 Проявите способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз сварного соединения. (ОПК-5.2)

Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №5**  
**промежуточной аттестации**

**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

Проверить прочность изображенного на рис. заклепочно-го соединения, если  $F = 87$  кН. Допускаемые напряжения на растяжение листов  $[\sigma]_p = 140$  МПа, на смятие  $[\sigma]_{см} = 280$  МПа, на срез заклепок  $[\tau]_{ср} = 100$  МПа. Толщина листов  $\delta_l$  соединяемых встык деталей равна 10 мм, толщина накладок  $\delta_n$  каждой равна 6 мм. Диаметр заклепок  $d = 17$  мм, ширина листов  $b = 150$  мм.

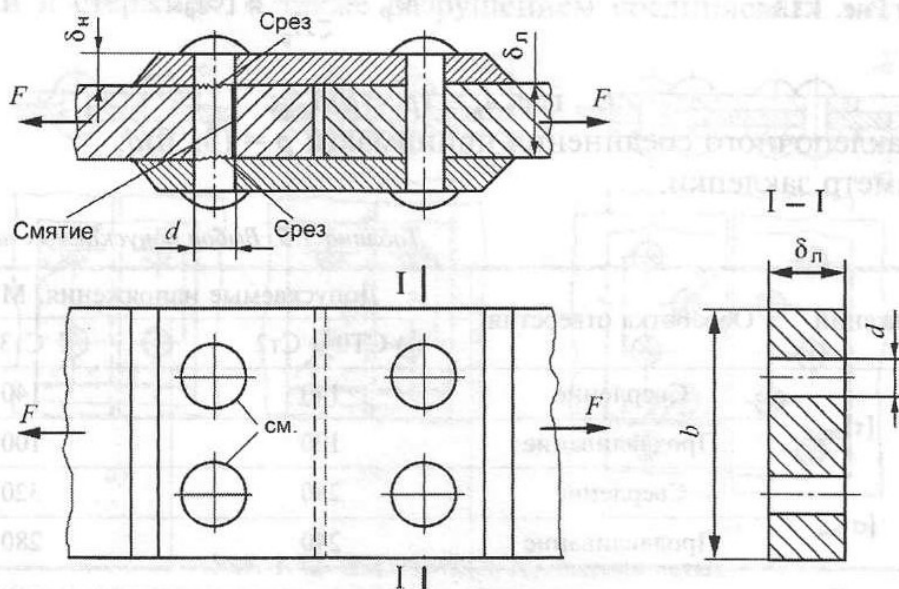


Рис. Конструкция клепаного узла фермы

**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета заклепочно-го соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию заклепочно-го соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, составив технические требования к заклепочно-го соединению. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз заклепочно-го соединения. (ОПК-5.2)

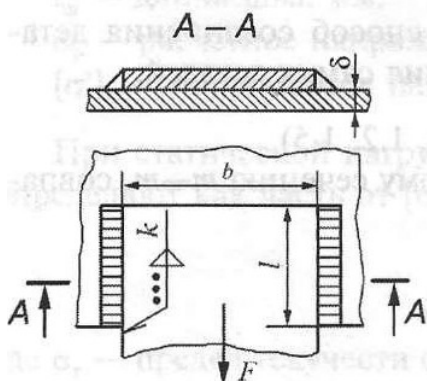
Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №6**  
**промежуточной аттестации**

**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**



Определить длину фланговых швов соединения полосы с косынкой из Ст3 из условия прочности.  $F = 80$  кН, ширина полосы  $b = 200$  мм. Сварка ручная электродом Э42. Толщина деталей  $\delta$

**Задания**

- 1 Проявите знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета сварного соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Проявите способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию сварного соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Проявите знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, составив технические требования к сварному соединению. (ОПК-5.1)
- 4 Проявите способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз сварного соединения. (ОПК-5.2)

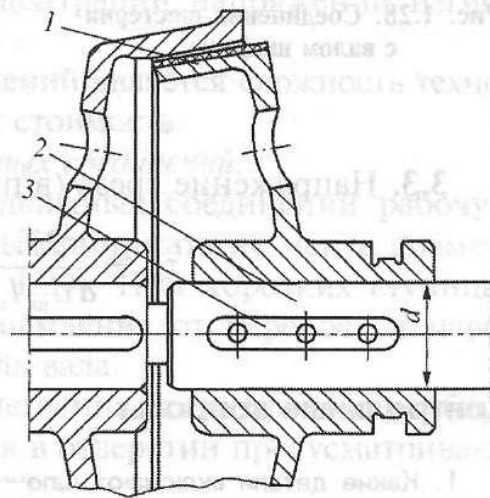
Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №7**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Определить длину призматической направляющей шпонки вала конической фрикционной муфты по следующим данным: диаметр вала  $d = 45$  мм, материал вала — сталь 50, материал муфты — чугун СЧ 18. Момент передаваемый муфтой  $T = 345$  Н·м. Перемещение муфты производится под нагрузкой. Вал работает с незначительными толчками



**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета шпоночного соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию шпоночного соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав стандартное обозначение шпонки. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз шпоночного соединения. (ОПК-5.2)

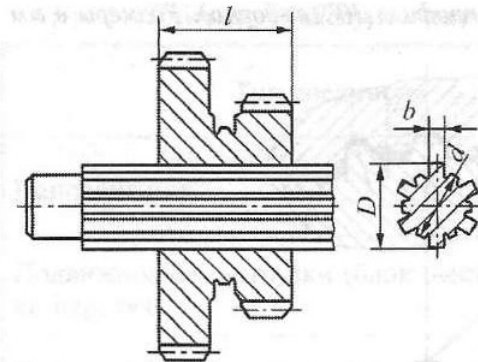
Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №8**  
**промежуточной аттестации**

**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**



Проверить прочность прямо-  
бочного зубчатого соединения блока шесте-  
рен с валом коробки перемены передач  
(КПП) токарного станка по следующим дан-  
ным: передаваемый вращающий момент  
 $T = 100 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;  $D = 26 \text{ мм}$ ; длина ступицы  
блока  $l = 40 \text{ мм}$ . Материал вала – сталь 45,  
блока шестерен – сталь 40. Рабочие поверх-  
ности зубьев термически обработаны и шли-  
фованы.  $[\sigma]_{\text{см}} = 30 \dots 50 \text{ МПа}$ .

**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета шлицевого соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию шлицевого соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав стандартное обозначение шлицевого соединения. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз шлицевого соединения. (ОПК-5.2)

Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

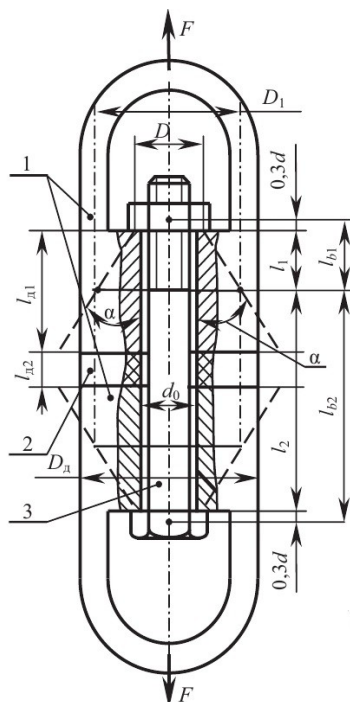
И.В. Курсов  
В.В. Гриценко



**Задание к экзамену №9**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Рассчитать стяжной болт 3 конструкции, состоящей из двух жестких фланцев 1 и упругой прокладки 2, нагруженный осевой силой  $F=10$  кН.



**Задания**

- 1 Проявите знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета болтового соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Проявите способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию болтового соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Проявите знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав стандартные обозначения болта и гайки. (ОПК-5.1)
- 4 Проявите способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз болтового соединения. (ОПК-5.2)

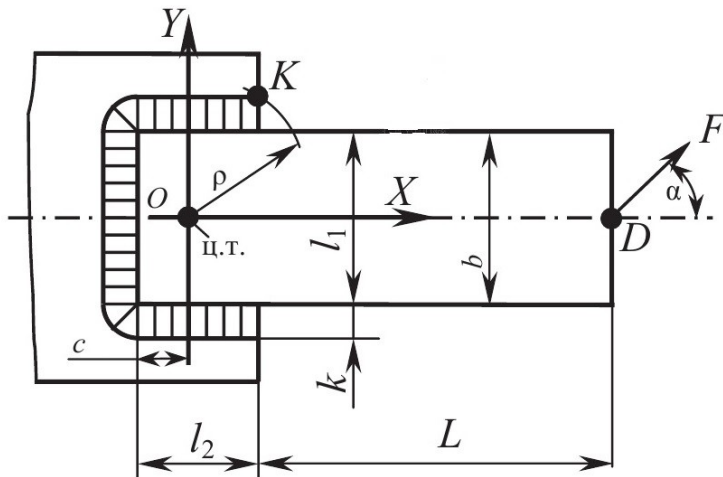
Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №10**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Рассчитать сварное соединение, нагруженное усилием  $F=10$  кН, действующим под углом к оси косынки  $\alpha = 45^\circ$ ; нагрузка статическая; консоль  $L = 200$  мм. Толщина косынки  $s = 7$  мм; материал листа – сталь ВСт.2пс ГОСТ 380-94; предел временного сопротивления  $\sigma_b = 340...440$  МПа, предел текучести  $\sigma_t = 210...230$  МПа.



**Задания**

- 1 Проявите знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета сварного соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Проявите способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию сварного соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Проявите знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, составив технические требования к сварному соединению. (ОПК-5.1)
- 4 Проявите способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз сварного соединения. (ОПК-5.2).

Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №11**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Для неподвижного соединения вал-ступица зубчатого колеса, имеющего по цилиндрической посадочной поверхности посадку с натягом для центрирования деталей Н7/р6, подобрать призматическую шпонку и проверить ее на прочность.

Исходные данные: номинальный диаметр вала  $d=50$  мм; длина ступицы зубчатого колеса  $l_{ст}=60$  мм; передаваемый вращающий момент  $T=300$  Нм; обозначения полей допусков по ГОСТ 23360-78 ширины шпонки h9; паза вала N9; паза втулки JS9.

**Задания**

- 1 Проявите знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета шпоночного соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Проявите способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию шпоночного соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Проявите знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав стандартное обозначение шпонки. (ОПК-5.1)
- 4 Проявите способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз шпоночного соединения. (ОПК-5.2)

Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №12**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Рассчитать неподвижное прямобочное шлицевое соединение средней серии по ГОСТ 1139-80 с параметрами:  $z = 8$ ;  $d = 42$  мм;  $D = 48$  мм;  $f = 0,4$ ; с длиной ступицы  $l = 60$  мм. Соединение передает внешний вращающий момент  $T = 300$  Н·м, при средних условиях эксплуатации.

**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета шлицевого соединения. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию шлицевого соединения. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав стандартное обозначение шлицевого соединения. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз шлицевого соединения. (ОПК-5.2)

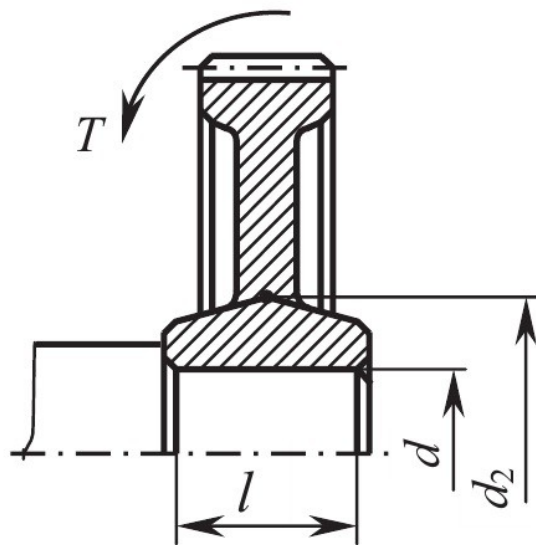
Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №13**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Рассчитать и подобрать посадку с натягом, обеспечивающую передачу вращающего момента с зубчатого колеса на вал при следующих исходных данных:  $T = 400$  Н·м;  $d = 50$  мм;  $d_1 = 0$  (вал сплошной);  $d_2 = 80$  мм (условный наружный диаметр ступицы зубчатого колеса);  $l = 50$  мм. Материал ступицы зубчатого колеса и вала сталь 45 с параметрами:  $E = 2,06 \cdot 10^{11}$  Па ( $2,06 \cdot 10^5$  МПа);  $\sigma_T = 3,53 \cdot 10^8$  Па (353 МПа);  $\mu = 0,3$ . Коэффициент запаса сцепления  $K = 1,5$ ; коэффициент трения  $f = 0,085$  (механическая запрессовка).



**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета соединения с натягом. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию соединения с натягом. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, определив параметры шероховатости цилиндрических поверхностей соединения с натягом. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз соединения с натягом. (ОПК-5.2)

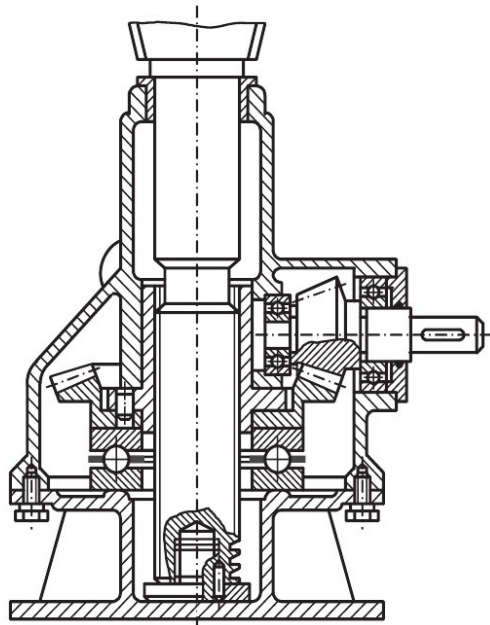
Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №14**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Рассчитать домкрат винтовой грузоподъемность домкрата  $Q = 45000$  Н; высота подъема груза  $h = 800$  мм; материал винта сталь 45 ГОСТ 1050-85, термообработка – нормализация,  $\sigma_m = 270$  МПа; материал гайки бронза Бр ОЦС6-6-3.



**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета передачи «винт-гайка». (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию передачи «винт-гайка». (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав стандартное обозначения резьбы винта. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз гайки. (ОПК-5.2)

Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №15**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Рассчитать подшипник скольжения (выбрать посадку), работающего с постоянной частотой вращения  $1000 \text{ мин}^{-1}$  и радиальной нагрузкой 20 кН. Цапфа вала диаметром 85 мм обработана шлифованием по 7 качеству точности с нормальным уровнем относительной геометрической точности.

**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета опоры вала. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию подшипникового узла. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, выбрав характеристику смазки подшипника. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз подшипникового узла. (ОПК-5.2)

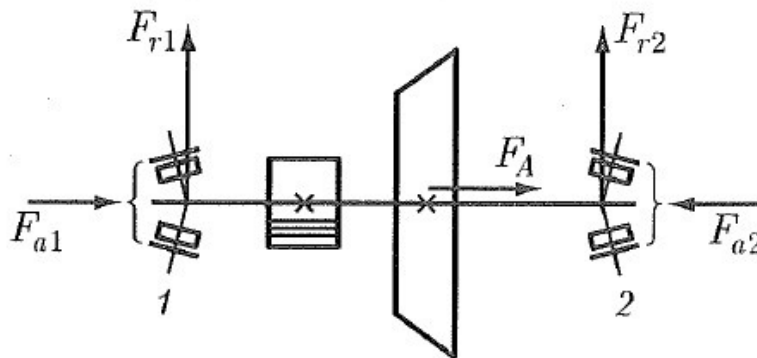
Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №16**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Подобрать подшипники для опор вала редуктора привода цепного конвейера. Частота вращения вала  $n = 200 \text{ мин}^{-1}$ . Требуемый ресурс при вероятности безотказной работы 90 %:  $L'_{10ah} = 20\,000 \text{ ч}$ . Диаметр посадочных поверхностей вала  $d = 45 \text{ мм}$ . Максимальные длительно действующие силы:  $F_{r1 \max} = 9\,820 \text{ Н}$ ,  $F_{r2 \max} = 8\,040 \text{ Н}$ ,  $F_{A \max} = 3\,210 \text{ Н}$ . Режим нагружения – III (средний нормальный). Возможны кратковременные перегрузки до 150 % номинальной нагрузки. Условия эксплуатации подшипников – обычные. Ожидаемая температура работы  $t_{\text{раб}} = 45 \text{ °С}$ .



**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета опор вала. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию подшипниковых узлов. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав подробную характеристику выбранных подшипников. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз подшипникового узла. (ОПК-5.2)

Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

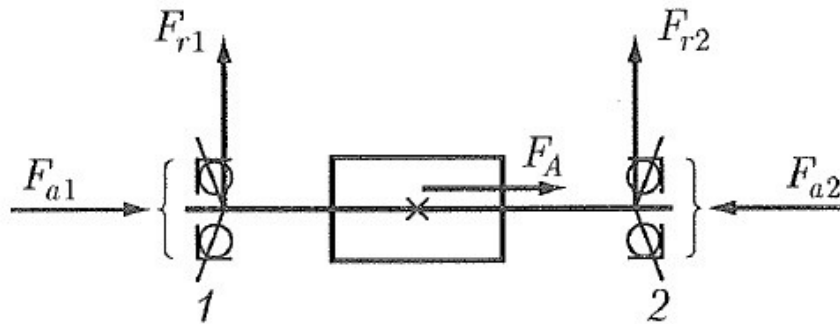
И.В. Курсов  
В.В. Гриценко



**Задание к экзамену №17**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Подобрать подшипники качения для опор вала-червяка . Частота вращения вала  $n = 945 \text{ мин}^{-1}$ . Требуемый ресурс при вероятности безотказной работы 90 %:  $L'_{10ah} = 10\,000$  ч. Диаметр посадочных поверхностей вала  $d = 40$  мм. Максимальные длительно действующие силы:  $F_{r1\max} = 1\,550$  Н,  $F_{r2\max} = 2\,300$  Н,  $F_{A\max} = 3\,000$  Н. Режим нагружения – IV (легкий). Возможны кратковременные перегрузки до 150 % номинальной нагрузки. Условия эксплуатации подшипников – обычные. Ожидаемая температура работы  $t_{\text{раб}} = 75$  °С.



**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета опор вала. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию подшипниковых узлов. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав подробную характеристику выбранных подшипников. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз подшипникового узла. (ОПК-5.2)

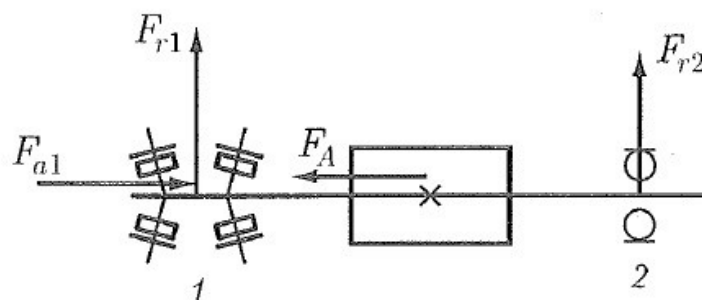
Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №18**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Подобрать подшипники качения для фиксирующей опоры вала червяка (рис. ). Частота вращения вала  $n = 970 \text{ мин}^{-1}$ . Требуемый ресурс при вероятности безотказной работы 90 %:  $L'_{10ah} = 12\,500 \text{ ч}$ . Диаметр посадочной поверхности вала  $d = 40 \text{ мм}$ . Максимальные длительно действующие силы:  $F_{r1 \max} = 3\,500 \text{ Н}$ ,  $F_{A \max} = 5\,400 \text{ Н}$ . Режим нагружения — I (тяжелый). Возможны кратковременные перегрузки до 150 % номинальной нагрузки. Условия эксплуатации подшипников — обычные. Ожидаемая температура работы  $t_{\text{раб}} = 80 \text{ }^\circ\text{С}$ .



**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета опор вала. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию подшипниковых узлов. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав подробную характеристику выбранных подшипников. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз подшипникового узла. (ОПК-5.2)

Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №19**  
**промежуточной аттестации**

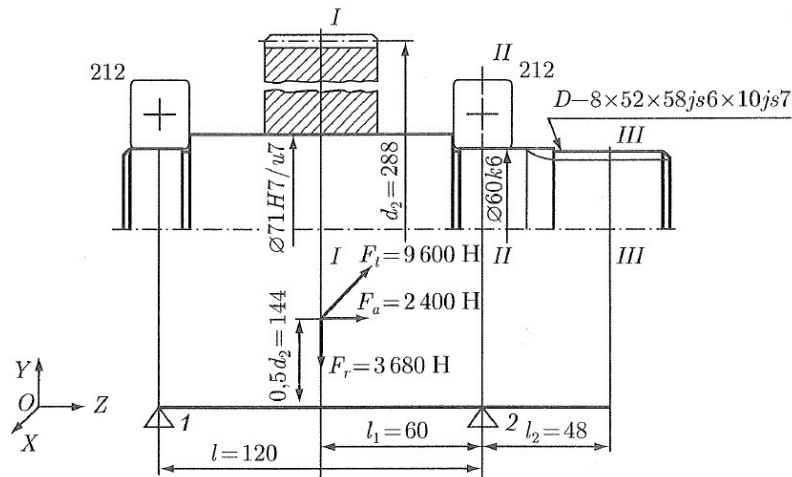
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

На рис. приведена конструкция выходного вала цилиндрического зубчатого редуктора, а также расчетная схема и эпюры изгибающих  $M$  и крутящего  $M_k$  моментов, продольной осевой силы. Силы в зубчатом зацеплении:  $F_t = 9\,600$  Н,  $F_r = 3\,680$  Н,  $F_a = 2\,400$  Н. Вал установлен на двух шариковых радиальных однорядных подшипниках 212 по ГОСТ 8338–75, на шлицевом конце вала предполагается установка ступицы муфты с металлическими стержнями. Консольная сила, действующая на вал со стороны муфты,  $F_k = 539$  Н. Коэффициент перегрузки при расчете на статическую прочность  $K_n = 2,2$ .

Вал изготовлен из стали марки 45 со следующими характеристиками статической прочности и сопротивления усталости (см. табл. ): временное сопротивление  $\sigma_B = 900$  МПа; предел текучести  $\sigma_T = 650$  МПа; предел текучести при кручении  $\tau_T = 390$  МПа, предел выносливости при изгибе  $\sigma_{-1} = 410$  МПа, предел выносливости при кручении  $\tau_{-1} = 230$  МПа, коэффициент чувствительности к асимметрии цикла нагружения  $\psi_T = 0,1$ . Вал изготовлен без поверхностного упрочнения.

Минимально допустимые запасы прочности по пределу текучести и сопротивлению усталости соответственно:  $[S_T] = 2,0$  и  $[S] = 2,0$ .



**Задания**

- 1 Продемонстрируйте знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета вала. (ОПК-13.1)
- 2 Продемонстрируйте способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию вала. (ОПК-13.2)
- 3 Продемонстрируйте знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, подобрав посадку подшипников на вал. (ОПК-5.1)
- 4 Продемонстрируйте способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз вала. (ОПК-5.2)

Составил доцент

Утвердил заведующий кафедрой ТМ и ПП

И.В. Курсов

В.В. Гриценко

**Задание к экзамену №20**  
**промежуточной аттестации**  
**по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»**

**Задача**

Подобрать центробежную муфту с колодками по следующим данным: мощность электродвигателя  $P = 3$  кВт; частота вращения ротора  $n = 955$  мин<sup>-1</sup>; размеры конца вала электродвигателя :  $d_1 = 32$  мм,  $l_1 = 80$  мм; пуск рабочего органа производят один раз в смену.

**Задания**

- 1 Проявите знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования, выбрав методику расчета муфты. (ОПК-13.1)
- 2 Проявите способность рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов, обосновав принятые технические решения по проектированию муфты. (ОПК-13.2)
- 3 Проявите знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности, указав стандартное обозначение муфты. (ОПК-5.1)
- 4 Проявите способность применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем, разработав эскиз колодки муфты. (ОПК-5.2)

Составил доцент  
Утвердил заведующий кафедрой ТМ И ПП

И.В. Курсов  
В.В. Гриценко