Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин

Паспорт зачета

по дисциплине «**Системы компьютерной поддержки инженерных решений**», 8 семестр

1. Методика оценки

Студент допускается к сдаче зачета при условии, что он выполнил и защитил все практические работы и расчетно-графическое задание, и набрал не менее 40 баллов.

На зачете студенту выдаются билет с комплексным заданием: 1. Провести комплексный расчет в программном комплексе *APM WinMachine* (Расчет зубчатых передач, прочностной расчет вала, расчет подшипников, расчет шпоночного/шлицевого/профильного соединения); 2. Построить твердотельную модель расчетного вала в любой CAD системе. Осуществить моделирование напряженно-деформированного состояния заданного вала в конечно-элементном комплексе *ANSYS Workbench*. Построить поля распределения: 1) полных деформаций вала; 2) эквивалентных напряжений; коэффициентов запаса по статической и усталостной прочности. Определить реакции опор. Варианты комплексного задания формируются из блоков 1-4, представленных в разделе 4.

Распределение дидактических единиц по проверяемым компетенциям указано в таблице «Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины».

Выставление оценок на зачете осуществляется на основе выполнения и защиты комплексного задания. Оценивание выполнения задания осуществляется в соответствии с уровнем знаний: "удовлетворительно" – 10…12 балл; "хорошо" – 13…16 баллов; "отлично" – 17…20 баллов.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Системы компьютерной поддержки инженерных решений»

1. Провести комплексный расчет в программном комплексе *APM WinMachine* (Расчет зубчатых передач, прочностной расчет вала, расчет подшипников, расчет шпоночного/шлицевого/профильного соединения).

2. Построить твердотельную модель расчетного вала в любой *CAD* системе. Осуществить моделирование напряженно-деформированного состояния заданного вала в конечно-элементном комплексе *ANSYS Workbench*. Построить поля распределения: 1) полных деформаций вала; 2) эквивалентных напряжений; коэффициентов запаса по статической и усталостной прочности. Определить реакции опор.

Файлы отчетов подготовить в форматах соответствующих программных комплексов.

Задание:

Кинематическая схема представлена на рисунке 1, эскиз расчетного вала представлен на рисунке 2.

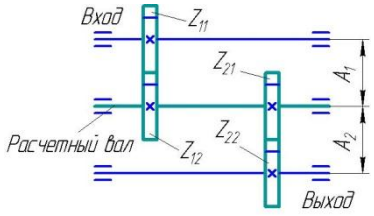


Рис. 1. Кинематическая схема

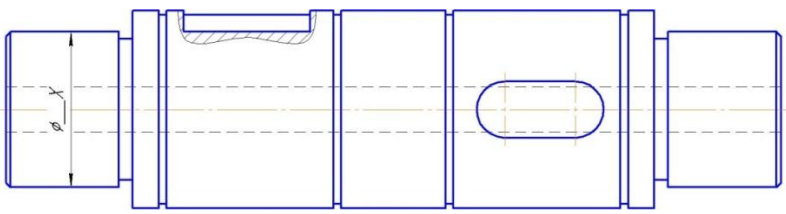


Рис. 2. Эскиз расчетного вала

Диаметр левой шейки вала **20 мм**; Масштабный коэффициент **X = 1.2**; Мощность на расчетном валу **N = 4 кВт**; Момент на расчетном валу **M = 150 Нм**; Передаточное отношение первой ступени $\mathbf{i_1 = Z_{11}/ Z_{12} = 0.45}$; Передаточное отношение второй ступени $\mathbf{i_2 = Z_{21}/ Z_{22} = 0.4}$; Межосевое расстояние первой зубчатой пары $\mathbf{A_1 = 145}$ **мм**; Межосевое расстояние второй зубчатой пары $\mathbf{A_2 = 165}$ **мм**; Модуль зубчатого зацепления **m = 2.5 мм**; Ресурс **T = 8000 часов**; Подшипниковые опоры: **шариковые радиально-упорные подшипники**; Материал конструктивных элементов: **Сталь 40Х**.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ / Иванцивский В.В. /
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

Защита считается неудовлетворительной, если студент не освоил теоретический материал и не смог обобщить теоретический и практический материал; оценка составляет 0…9 баллов.

*Защита считается состоявшейся на **пороговом уровне***, если студент освоил теоретический материал, но не смог обобщить теоретический и практический материал; оценка составляет 10…12 баллов.

*Защита считается состоявшейся на **базовом уровне***, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, допустил несколько ошибок при защите, привёл не достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения при ответе на вопросы, оценка составляет 13…16 баллов.

*Защита считается состоявшейся на **продвинутом уровне***, если студент смог обобщить практический и теоретический материал, привёл достаточно чёткую аргументацию своей точки зрения по всем вопросам, оценка составляет 17…20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 10 баллов (из 20 возможных). Если в результате сдачи зачета студент не набирает 10 баллов или с учетом сдачи зачета его суммарный рейтинг (оценка на зачете + оценка за выполнение практических работ + оценка за выполнение и защиту РГЗ) не превышает 49 баллов, ему выставляется оценка "неудовлетворительно" (FX) с возможностью пересдачи.

При пересдаче зачета студент имеет возможность получить оценку не выше E ("удовлетворительно").

Студент имеет возможность получить дополнительно до 20 баллов при выполнении работ, не предусмотренных основной программой освоения курса. Данные виды работ согласуются с преподавателем. Одним из вариантов дополнительной работы может быть выполнение второй расчётно-графической работы по другой тематике.

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется согласно таблице.

Таблица

98–100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
зачтено													не зачтено	

4. Варианты комплексного задания к зачету по дисциплине «Системы компьютерной поддержки инженерных решений»

Блок заданий 1

1. Провести комплексный расчет в программном комплексе *APM WinMachine* (Расчет зубчатых передач, прочностной расчет вала, расчет подшипников, расчет шпоночного/шлицевого/профильного соединения).

2. Построить твердотельную модель расчетного вала в любой *CAD* системе. Осуществить моделирование напряженно-деформированного состояния заданного вала в конечно-элементном комплексе *ANSYS Workbench*. Построить поля распределения: 1) полных деформаций вала; 2) эквивалентных напряжений; коэффициентов запаса по статической и усталостной прочности. Определить реакции опор.

Файлы отчетов подготовить в форматах соответствующих программных комплексов.

Задание:

Варианты кинематических схем представлены на рисунке 1.

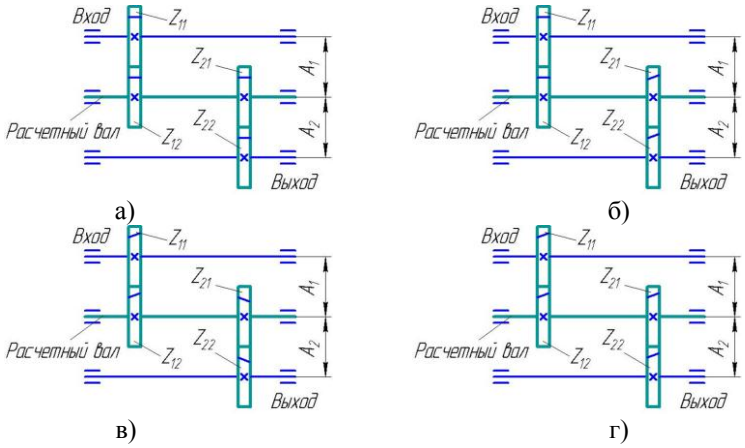


Рисунок 1 – Варианты кинематических схем:
а – 1 вариант; *б* – 2 вариант; *в* – 3 вариант; *г* – 4 вариант.

Эскиз расчетного вала представлен на рисунке 2.

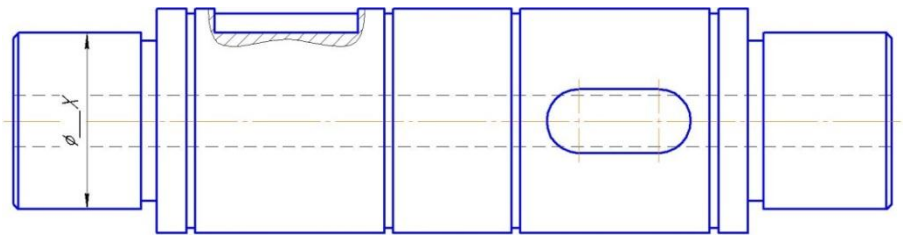


Рисунок 2 - Эскиз расчетного вала

Варианты числовых значений параметров представлены в таблице 1.

Таблица 1

Варианты числовых значений параметров

	∅ левой шейки вала, мм	Масштабный коэффициент X	Мощность на расчетном валу N, кВт	Момент на расчетном валу M, Нм	Передаточные отношения первой $i_1=Z_{11}/Z_{12}$ и второй $i_2=Z_{21}/Z_{22}$ ступеней	Межосевое расстояние первой A_1 и второй A_2 зубчатых пар, мм	Модуль зубчатого зацепления m, мм	Ресурс T, час.	Подшипниковые опоры*	Материал конструктивных элементов
1	20	1,2	3	150	0.46; 0.42	150; 165	2	7000	ШР	45
2	20	1,4	3,5	200	0.52; 0.4	165; 160	2,5	8000	ШРУ	40Х
3	30	1,2	4	300	0.47; 0.45	160; 175	3	9000	ШРУ	20Х
4	30	1,4	4,5	350	0.6; 0.55	140; 165	3,5	10000	РРУ	50

*Примечания: ***ШР*** – шариковые радиальные; ***ШРУ*** – шариковые радиально-упорные; ***РРУ*** – роликовые радиально-упорные.

Блок заданий 2

1. Провести комплексный расчет в программном комплексе *APM WinMachine* (Расчет зубчатых передач, прочностной расчет вала, расчет подшипников, расчет шпоночного/шлицевого/профильного соединения).

2. Построить твердотельную модель расчетного вала в любой *CAD* системе. Осуществить моделирование напряженно-деформированного состояния заданного вала в конечно-элементном комплексе *ANSYS Workbench*. Построить поля распределения: 1) полных деформаций вала; 2) эквивалентных напряжений; коэффициентов запаса по статической и усталостной прочности. Определить реакции опор.

Файлы отчетов подготовить в форматах соответствующих программных комплексов.

Задание:

Варианты кинематических схем представлены на рисунке 1.

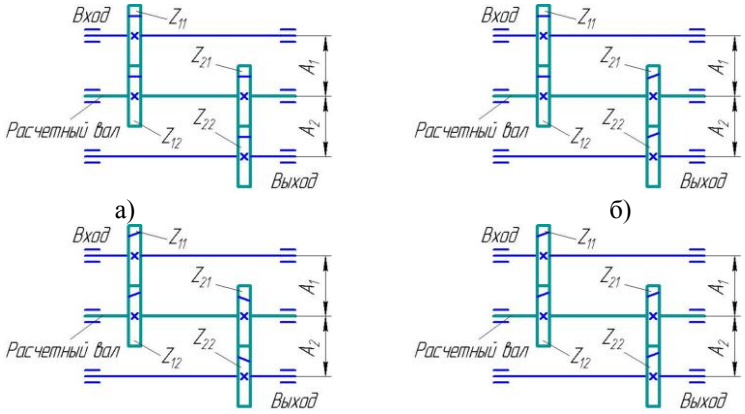


Рисунок 1 – Варианты кинематических схем:
а – 1 вариант; *б* – 2 вариант; *в* – 3 вариант; *г* – 4 вариант.

Эскиз расчетного вала представлен на рисунке 2.

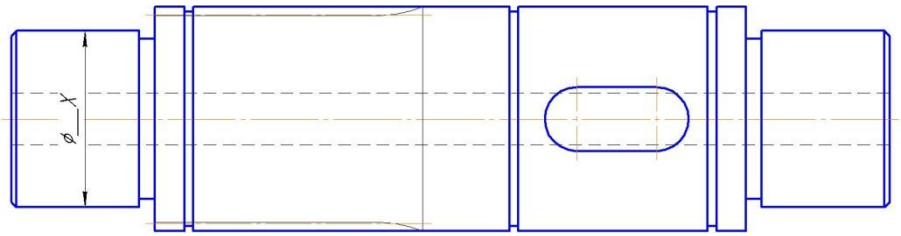


Рисунок 2 - Эскиз расчетного вала

Варианты числовых значений параметров представлены в таблице 1.

Таблица 1

Варианты числовых значений параметров

	∅ левой шейки вала, мм	Масштабный коэффициент X	Мощность на расчетном валу N, кВт	Момент на расчетном валу M, Нм	Передаточные отношения первой $i_1=Z_{11}/Z_{12}$ и второй $i_2=Z_{21}/Z_{22}$ ступеней	Межосевое расстояние первой A_1 и второй A_2 зубчатых пар, мм	Модуль зубчатого зацепления m, мм	Ресурс T, час.	Подшипниковые опоры*	Материал конструктивных элементов
1	20	1,2	3	150	0.46; 0.42	150; 165	2	7000	ШР	45
2	20	1,4	3,5	200	0.52; 0.4	165; 160	2,5	8000	ШРУ	40Х
3	30	1,2	4	300	0.47; 0.45	160; 175	3	9000	ШРУ	20Х
4	30	1,4	4,5	350	0.6; 0.55	140; 165	3,5	10000	РРУ	50

*Примечания: ***ШР*** – шариковые радиальные; ***ШРУ*** – шариковые радиально-упорные; ***РРУ*** – роликовые радиально-упорные.

Блок заданий 3

1. Провести комплексный расчет в программном комплексе *APM WinMachine* (Расчет зубчатых передач, прочностной расчет вала, расчет подшипников, расчет шпоночного/шлицевого/профильного соединения).

2. Построить твердотельную модель расчетного вала в любой *CAD* системе. Осуществить моделирование напряженно-деформированного состояния заданного вала в конечно-элементном комплексе *ANSYS Workbench*. Построить поля распределения: 1) полных деформаций вала; 2) эквивалентных напряжений; коэффициентов запаса по статической и усталостной прочности. Определить реакции опор.

Файлы отчетов подготовить в форматах соответствующих программных комплексов.

Задание:

Варианты кинематических схем представлены на рисунке 1.

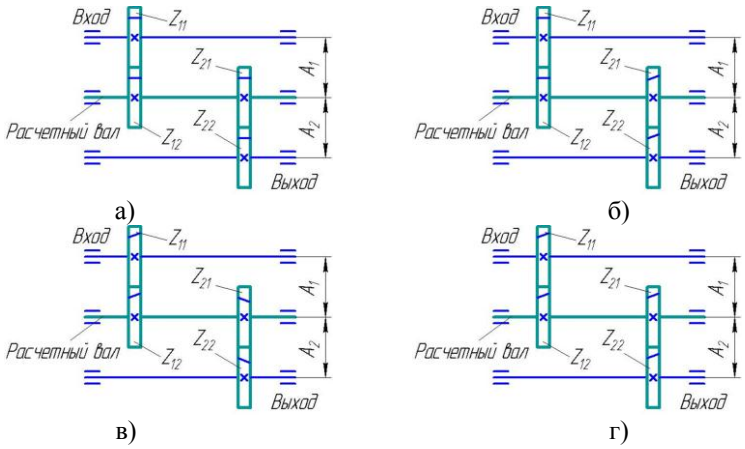


Рисунок 1 – Варианты кинематических схем:
а – 1 вариант; *б* – 2 вариант; *в* – 3 вариант; *г* – 4 вариант.

Эскиз расчетного вала представлен на рисунке 2.

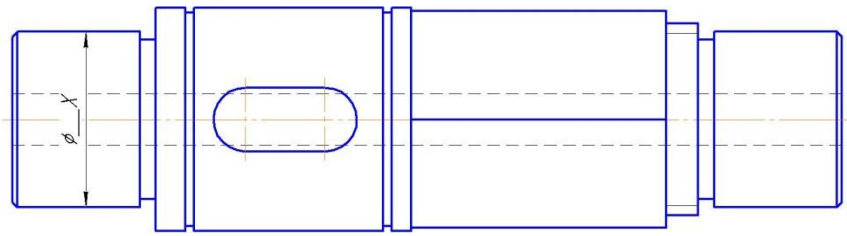


Рисунок 2 - Эскиз расчетного вала

Варианты числовых значений параметров представлены в таблице 1.

Таблица 1

Варианты числовых значений параметров

	∅ левой шейки вала, мм	Масштабный коэффициент X	Мощность на расчетном валу N, кВт	Момент на расчетном валу M, Нм	Передаточные отношения первой $i_1=Z_{11}/Z_{12}$ и второй $i_2=Z_{21}/Z_{22}$ ступеней	Межосевое расстояние первой A_1 и второй A_2 зубчатых пар, мм	Модуль зубчатого зацепления m, мм	Ресурс T, час.	Подшипниковые опоры*	Материал конструктивных элементов
1	20	1,2	3	150	0.46; 0.42	150; 165	2	7000	ШР	45
2	20	1,4	3,5	200	0.52; 0.4	165; 160	2,5	8000	ШРУ	40Х
3	30	1,2	4	300	0.47; 0.45	160; 175	3	9000	ШРУ	20Х
4	30	1,4	4,5	350	0.6; 0.55	140; 165	3,5	10000	РРУ	50

*Примечания: ***ШР*** – шариковые радиальные; ***ШРУ*** – шариковые радиально-упорные; ***РРУ*** – роликовые радиально-упорные.

Блок заданий 1

1. Провести комплексный расчет в программном комплексе *APM WinMachine* (Расчет зубчатых передач, прочностной расчет вала, расчет подшипников, расчет шпоночного/шлицевого/профильного соединения).

2. Построить твердотельную модель расчетного вала в любой *CAD* системе. Осуществить моделирование напряженно-деформированного состояния заданного вала в конечно-элементном комплексе *ANSYS Workbench*. Построить поля распределения: 1) полных деформаций вала; 2) эквивалентных напряжений; коэффициентов запаса по статической и усталостной прочности. Определить реакции опор.

Файлы отчетов подготовить в форматах соответствующих программных комплексов.

Задание:

Варианты кинематических схем представлены на рисунке 1.

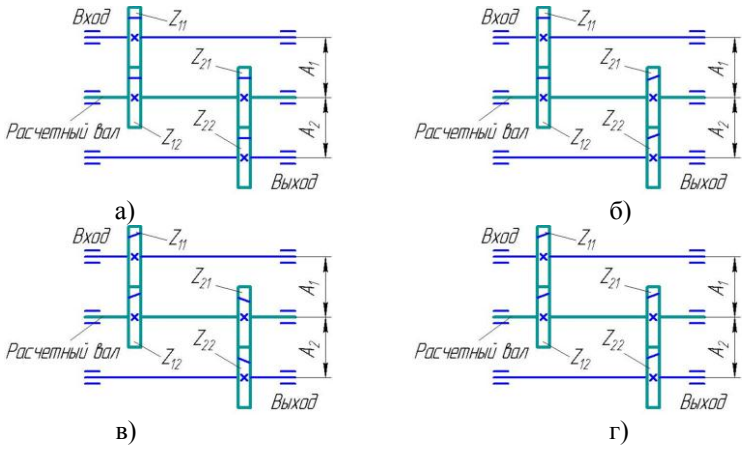


Рисунок 1 – Варианты кинематических схем:
а – 1 вариант; *б* – 2 вариант; *в* – 3 вариант; *г* – 4 вариант.

Эскиз расчетного вала представлен на рисунке 2.

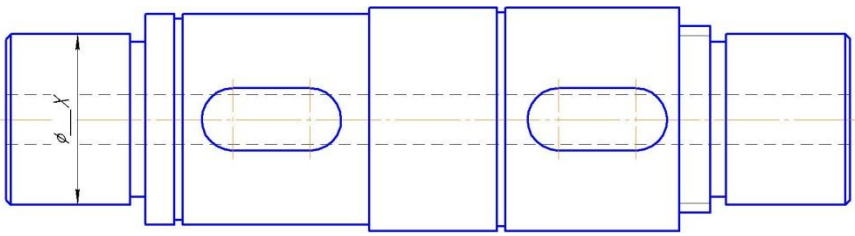


Рисунок 2 - Эскиз расчетного вала

Варианты числовых значений параметров представлены в таблице 1.

Таблица 1

Варианты числовых значений параметров

	∅ левой шейки вала, мм	Масштабный коэффициент X	Мощность на расчетном валу N, кВт	Момент на расчетном валу M, Нм	Передаточные отношения первой $i_1=Z_{11}/Z_{12}$ и второй $i_2=Z_{21}/Z_{22}$ ступеней	Межосевое расстояние первой A_1 и второй A_2 зубчатых пар, мм	Модуль зубчатого зацепления m, мм	Ресурс T, час.	Подшипниковые опоры*	Материал конструктивных элементов
1	20	1,2	3	150	0.46; 0.42	150; 165	2	7000	ШР	45
2	20	1,4	3,5	200	0.52; 0.4	165; 160	2,5	8000	ШРУ	40Х
3	30	1,2	4	300	0.47; 0.45	160; 175	3	9000	ШРУ	20Х
4	30	1,4	4,5	350	0.6; 0.55	140; 165	3,5	10000	РРУ	50

*Примечания: ***ШР*** – шариковые радиальные; ***ШРУ*** – шариковые радиально-упорные; ***РРУ*** – роликовые радиально-упорные.