

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Методы упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов

Образовательная программа: 24.04.04 Авиастроение , магистерская программа: Самолето- и вертолетостроение

Курс: 1, семестр : 2

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	46
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	8
10	Самостоятельная работа, час.	62
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.04.04 Авиастроение

ФГОС введен в действие приказом №171 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 07.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.04.04 Авиастроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СиВС, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Бобин К. Н.

Заведующий кафедрой:

Смирнов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.4 владение методами технологии производства авиационной техники; в части следующих результатов обучения:
з3. Достоинства и недостатки различных методов упрочнения деталей летательных аппаратов.
з4. Методы и средства упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов поверхностным пластическим деформированием.
у2. Выбирать наиболее подходящий вид упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов.
у3. Рассчитывать параметры процессов упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов.

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Методы упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов</i>	
ПК.4.у2 Выбирать наиболее подходящий вид упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов.	
1. О показателях надежности ЛА и технологических методах обеспечения прочности, безотказности, ресурса, износостойкости, коррозионной стойкости и других служебных свойств деталей и узлов летательных аппаратов	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.4.з4 Методы и средства упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов поверхностным пластическим деформированием.	
2. Методы и средства упрочнения деталей и узлов ЛА поверхностным пластическим деформированием	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.з3 Достоинства и недостатки различных методов упрочнения деталей летательных аппаратов.	
3. Достоинства и недостатки различных методов упрочнения и нанесения покрытий	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.з4 Методы и средства упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов поверхностным пластическим деформированием.	
4. Сущность термических методов поверхностного упрочнения деталей ЛА в том числе лазерной, индукционной, плазменной закалки деталей ЛА	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5. Методы и средства нанесения износостойких, коррозионностойких, термостойких, теплозащитных, антифрикционных, декоративных покрытий	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.4.у3 Рассчитывать параметры процессов упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов.	
6. Рассчитывать параметры процессов упрочнения деталей и узлов ЛА поверхностным пластическим деформированием	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7. Рассчитывать (или оценивать) параметры некоторых процессов нанесения износостойких и коррозионных покрытий	Лекции; Практические занятия
8. Рассчитывать режимы поверхностного термоупрочнения деталей ЛА, в том числе закалки токами высокой частоты	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Показатели надежности ЛА. Общая характеристика технологических методов обеспечения служебных свойств деталей и узлов: прочности, долговечности, безотказности				

1. Показатели надежности изделий авиационной техники. Общая характеристика технологических методов обеспечения надежности деталей и узлов ЛА, в том числе прочности, долговечности, безотказности	0	1	1, 2, 4, 5	расчет технологических показателей
Дидактическая единица: Методы нанесения электрохимических, химических, газотермических, термовакuumных диффузионных, наплавленных, ионно-плазменных, лакокрасочных и др. покрытий				
2. Общая характеристика методов нанесения покрытий. Классификация покрытий. Параметры качества покрытий	0	2	1, 5, 7	
3. Электрохимические покрытия	0	1	1, 3, 5, 7	
4. Химические покрытия	0	0,5	1, 3, 5, 7	расчет технологических показателей
5. Газофазные покрытия	0	0,5	1, 3, 5	
6. Газотермические покрытия	0	1	1, 3, 5, 7	расчет технологических показателей
7. Диффузионные покрытия	0	1	1, 3, 5, 7	расчет технологических показателей
8. "Горячие" покрытия	0	0,5	1, 3, 5, 7	
9. Наплавленные покрытия	0	0,5	1, 3, 5, 7	расчет технологических показателей
10. Плакированные покрытия	0	0,5	1, 3, 5	
11. Термовакuumные покрытия	0	1	1, 3, 5, 7	
12. Ионно-плазменные покрытия	0	0,5	1, 3, 5, 7	расчет технологических показателей
13. Лакокрасочные покрытия	0	2	1, 3, 5, 7	
Дидактическая единица: Термические и механические методы упрочнения: закалке ТВЧ, поверхностное пластическое деформирование				
15. Методы поверхностного термоупрочнения деталей. Индукционная закалка. Расчет режимов индукционной закалки	0	4	1, 4, 8	
16. Упрочнение авиационных конструкций поверхностным пластическим деформированием. Общая характеристика методов ППД. Параметры качества деталей ЛА, упрочненных методами ППД. Дробеударная обработка. Алмазное выглаживание	0	2	1, 2, 6	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
---------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 2				
Дидактическая единица: Методы нанесения электрохимических, химических, газотермических, термовакуумных диффузионных, наплавленных, ионно-плазменных, лакокрасочных и др. покрытий				
1. Химико-термическая обработка	0	2	7	Подбор режимов химико-термической обработки
2. Электро-химические покрытия	0	2	5	Расчет режимов нанесения электро-химических покрытий
3. Газо-термические покрытия	0	2	7	Подбор параметров нанесения газотермических покрытий
4. Нанесение износостойких покрытий	0	2	3, 5	Разработка технологии нанесения износостойких покрытий
Дидактическая единица: Термические и механические методы упрочнения: закалке ТВЧ, поверхностное пластическое деформирование				
5. Дробеударная обработка	0	2	6	Расчет режимов обработки ППД
6. Инструмент для индукционной закалки	0	2	4	Разработка инструмента для закалки ТВЧ
6. Оборудования для дробеударной обработки	0	2	2	Подбор оборудования для дробеударной обработки
8. Индукционная закалка	0	2	8	Расчет режимов закалки ТВЧ
9. Алмазное выглаживание	0	2	6	Расчет режимов алмазного выглаживания

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	6, 8	20	5
Для выполнения РГР пользоваться методической литературой: Карпец А. К. Упрочнение деталей авиационных конструкций поверхностным пластическим деформированием : учебное пособие по курсу "Технология производства летательных аппаратов" для III-IV курсов ФЛА / А. К. Карпец, В. С. Белоусов, В. И. Мальцев. - Новосибирск, 1995. - 79 с. : ил.				
2	Подготовка к занятиям	3, 5	5	0
работа с методической и справочной литературой: Основы технологии плазменного нанесения покрытий : методические указания к лабораторной работе для студентов, магистрантов и аспирантов МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. С. Чёсов и др.]. - Новосибирск, 2009. - 19, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118416				
3	Дополнительная учебная деятельность	4	8	0
Изучение дополнительной литературы: Петушкина Л. В. Технология изготовления деталей летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Л. В. Петушкина, Н. В. Курлаев, К. Н. Бобин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 90 с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 6	29	3
работа со списком вопросов и литературой: Карпец А. К. Упрочнение деталей авиационных конструкций поверхностным пластическим деформированием : учебное пособие по курсу "Технология производства летательных аппаратов" для III-IV курсов ФЛА / А. К. Карпец, В. С. Белоусов, В. И. Мальцев. - Новосибирск, 1995. - 79 с. : ил.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
<i>Лекция:</i>	0	30
<i>Практические занятия:</i>	0	10
<i>РГЗ:</i>	10	20
<i>Экзамен:</i>	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ПК.4	з3. Достоинства и недостатки различных методов упрочнения деталей летательных аппаратов.		+
	з4. Методы и средства упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов поверхностным пластическим деформированием.		+
	у2. Выбирать наиболее подходящий вид упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов.		+
	у3. Рассчитывать параметры процессов упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов.	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Бойцов В. Б. Технологические методы повышения прочности и долговечности : [учебное пособие] / В. Б. Бойцов, А. О. Чернявский. - М., 2005. - 128 с. : ил.
2. Пузряков А. Ф. Теоретические основы технологии плазменного напыления : [учебное пособие для вузов по специальности "Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов" направления подготовки дипломированных специалистов "Машиностроительные технологии и оборудование"] / А. Ф. Пузряков. - М., 2008. - 357, [1] с. : ил., табл.
3. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей и их соединений / А. Г. Суслов [и др.] ; под общ. ред. А. Г. Суслова. - М., 2006. - 447 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Жираткова Л. А. Основы теории надежности и качества ЛА : курс лекций для студентов спец. 130100 "Самолето- и вертолетостроение" / Л. А. Жираткова. - Новосибирск, 2003. - 100 с.
2. Поверхностное упрочнение деталей машин и инструментов : сборник научных трудов / [отв. ред. Д. Д. Папшев] ; Куйбыш. политехн. ин-т. - Куйбышев, 1985. - 135, [1] с. : ил.
3. Технологические основы обеспечения качества машин / [К. С. Колесников и др.] ; под общ. ред. К. С. Колесникова. - М., 1990. - 254 с. : ил., схемы, табл.

Интернет-ресурсы

1. Проничев, Н. Д. Технологические методы обеспечения надежности двигателей летательных аппаратов [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие / Н. Д. Проничев, А. П. Шулепов. - Самара, 2011. - Режим доступа : http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B-%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D0%B2%20%D0%9D%D0%94.pdf. - Загл. с экрана.
2. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
3. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: [http://\(www.elibrary.ru\)](http://(www.elibrary.ru)). – Загл. с экрана.
4. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
5. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
7. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Основы технологии плазменного нанесения покрытий : методические указания к лабораторной работе для студентов, магистрантов и аспирантов МТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. С. Чёсов и др.]. - Новосибирск, 2009. - 19, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118416
2. Карпец А. К. Упрочнение деталей авиационных конструкций поверхностным пластическим деформированием : учебное пособие по курсу "Технология производства летательных аппаратов" для III-IV курсов ФЛА / А. К. Карпец, В. С. Белоусов, В. И. Мальцев. - Новосибирск, 1995. - 79 с. : ил.
3. Петуныкина Л. В. Технология изготовления деталей летательных аппаратов : учебно-методическое пособие / Л. В. Петуныкина, Н. В. Курлаев, К. Н. Бобин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 90 с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220190

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Терминальный класс	Используется для проведения лекций

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов

Образовательная программа: 24.04.04 Авиационное строительство, магистерская программа: Самолето- и вертолетостроение

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Методы упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.4/ПТ владение методами технологии производства авиационной техники	33. Достоинства и недостатки различных методов упрочнения деталей летательных аппаратов.	Газотермические покрытия Газофазные покрытия "Горячие" покрытия Диффузионные покрытия Ионно-плазменные покрытия Лакокрасочные покрытия Наплавленные покрытия Плакированные покрытия Термовакuumные покрытия Химические покрытия Электрохимические покрытия		Экзамен, вопросы 5-16
ПК.4/ПТ	34. Методы и средства упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов поверхностным пластическим деформированием.	Газотермические покрытия Газофазные покрытия "Горячие" покрытия Диффузионные покрытия Ионно-плазменные покрытия Лакокрасочные покрытия Методы поверхностного термоупрочнения деталей. Индукционная закалка. Расчет режимов индукционной закали Наплавленные покрытия Общая характеристика методов нанесения покрытий. Классификация покрытий. Параметры качества покрытий Плакированные покрытия Показатели надежности изделий авиационной техники. Общая характеристика технологических методов обеспечения надежности деталей и узлов ЛА, в том числе прочности, долговечности, безотказности Термовакuumные покрытия Упрочнение авиационных конструкций поверхностным пластическим деформированием. Общая характеристика методов ППД. Параметры качества деталей ЛА, упрочненных методами ППД. Дробеударная обработка. Алмазное выглаживание Химические покрытия Электрохимические покрытия		Экзамен, вопросы 1-17
ПК.4/ПТ	у2. Выбирать наиболее подходящий вид упрочнения деталей	Показатели надежности изделий авиационной техники. Общая характеристика технологических методов		Экзамен, вопрос 17

	и узлов летательных аппаратов.	обеспечения надежности деталей и узлов ЛА, в том числе прочности, долговечности, безотказности		
ПК.4/ПТ	у3. Рассчитывать параметры процессов упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов.	Газотермические покрытия "Горячие" покрытия Диффузионные покрытия Ионно-плазменные покрытия Лакокрасочные покрытия Методы поверхностного термоупрочнения деталей. Индукционная закалка. Расчет режимов индукционной закали Наплавленные покрытия Общая характеристика методов нанесения покрытий. Классификация покрытий. Параметры качества покрытий Термовакuumные покрытия Упрочнение авиационных конструкций поверхностным пластическим деформированием. Общая характеристика методов ППД. Параметры качества деталей ЛА, упрочненных методами ППД. Дробеударная обработка. Алмазное выглаживание Химические покрытия Электрохимические покрытия	РГЗ, разделы 1-2	Экзамен, вопросы 1-16

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.4/ПТ.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. На подготовку к ответу дается полчаса.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.4/ПТ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы,

большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра самолето- и вертолетостроения

Паспорт экзамена

по дисциплине «Методы упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы по вопросам билета.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Методы упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов»

1. Закалка ТВЧ. Принцип метода. Достоинства и недостатки метода

Утверждаю: зав. кафедрой СиВС _____ Курлаев Н.В.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен описать схему процесса, не может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 50 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, в общих чертах может описать схему процесса, оценка составляет *от 50 до 72 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, может описать схему процесса, при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, оценка составляет *более 87 баллов*.

3. Шкала оценки

Допуск к экзамену допускается только после сдачи Расчетно-графической работы.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов за экзамен составляет не менее 50 баллов при максимально возможных 100 баллах.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы в балльно-рейтинговой системе учитываются с коэффициентом 0,4, в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Методы упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов»

1. Закалка ТВЧ. Принцип метода. Достоинства и недостатки метода
2. Классификация и общая характеристика методов обработки деталей поверхностным пластическим деформированием
3. Технологические режимы обработки ППД. Формирование параметров поверхностного слоя при обработке деталей методами ППД.
4. Способы реализации дробеударной обработки. Достоинства и недостатки методов ППД.
5. Методы нанесения лакокрасочных покрытий
6. Классификация и общая характеристика методов нанесения покрытий. Обобщенный процесс нанесения покрытий. Параметры качества покрытий
7. Электрохимические покрытия
8. Химические покрытия.
9. Газотермические покрытия. Методы нанесения покрытий
10. Физические процессы при нанесении газотермических покрытий. Достоинства и недостатки методов нанесения ГТП
11. Термовакuumные покрытия.
12. Ионно-плазменные покрытия
13. Горячие покрытия
14. Наплавленные покрытия. Плакированные покрытия.
15. Лакокрасочные покрытия. Классификация. Состав. Применение
16. Диффузионные покрытия
17. Общая характеристика технологических методов обеспечения надежности деталей и узлов ЛА, в том числе прочности, долговечности, безотказности

Паспорт расчетно-графической работы

по дисциплине «Методы упрочнения деталей и узлов летательных аппаратов», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студенты рассчитывают параметры упрочняющей обработки.

При выполнении расчетно-графической работы проводится расчет режимов закалки токами высокой частоты и упрочнения поверхностным пластическим деформированием.

Обязательные структурные части пояснительной записки РГР:

1. Закалка токами высокой частоты
 - 1.1. Исходные данные и постановка задачи
 - 1.2. Сущность метода закалки ТВЧ
 - 1.3. Расчет параметров закалки
2. Обработка деталей методами ППД
 - 2.1. Общие сведения об упрочнении ППД
 - 2.2. Исходные данные и постановка задачи
 - 2.3. Расчет параметров дробеударной обработки

Этапы выполнения и защиты:

На основе выданного задания производится уточнение данных материала по справочникам, производится расчет режимов обработки, оформляется пояснительная записка.

Оцениваемые позиции:

Проверяется соответствие содержания записки выданному варианту задания, смотрятся наличие всех разделов пояснительной записки, оценивается правильность расчета режимов обработки, оценивается оформление расчетов.

1. Критерии оценки.

- работа считается **не выполненной**, если представленный вариант не соответствует выданному, расчеты режимов обработки выполнены не верно или не полностью, сущность методов упрочнения не раскрыта, имеется множество замечаний к оформлению, оценка составляет менее 50 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если расчеты режимов обработки выполнены частично не верно или не рассчитаны отдельные параметры, сущность методов упрочнения частично не раскрыта, имеется замечания к оформлению, оценка составляет от 50 до 72 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все расчеты полные и верные, сущность методов упрочнения полностью раскрыта, имеются замечания к оформлению работы, оценка составляет от 73 до 86 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если работа выполнена без замечаний, оценка составляет более 87 баллов.

[illegible]