

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійних і контрольних робіт з дисципліни:
«Підвищення експлуатаційних характеристик деталей АД
конструкторсько-технологічними методами»

для студентів спеціальності
134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка,
освітні програми: “Технології виробництва авіаційних двигунів та
енергетичних установок”, “Авіаційні двигуни та енергетичні
установки”
усіх форм навчання

Методичні вказівки для виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни: “Підвищення експлуатаційних характеристик деталей АД конструкторсько-технологічними методами” для студентів спеціальності 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка, освітні програми: “Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок”, “Авіаційні двигуни та енергетичні установки” усіх форм навчання // Укл.: Сахнюк Н.В. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. 10 с.

Укладачі: Сахнюк Н.В., канд. техн. наук, доцент

Рецензент: Качан О.Я, доктор техн. наук, професор

Відповідальний
за випуск: Сахнюк Н.В., канд. техн. наук, доцент

Розглянуто
на засіданні кафедри
“Технології авіаційних двигунів”
протокол № 7
від 06 березня 2023 р.

Затверджено
на засіданні НМК МФ
протокол № 6
від 17 травня 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП

1. ЗАГАЛЬНИЙ ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Теми лекцій

1.2 Теми лабораторних робіт

1.3 Теми для самостійного вивчення і контрольних робіт

2. ЛІТЕРАТУРА

2.1 Методичне забезпечення

2.2 Базова література

2.3 Допоміжна література

2.4 Інформаційні ресурси

ВСТУП

Курс підвищення експлуатаційних характеристик деталей АД конструкторсько-технологічними методами передбачає вивчення методів підвищення експлуатаційних характеристик основних деталей авіаційних двигунів та енергетичних установок.

Метою дисципліни є навчити фахівців теоретичним основам підвищення експлуатаційних характеристик основних деталей авіаційних двигунів та енергетичних установок використанням конструкторсько-технологічних методів; правилам проектування типових технологічних процесів обробки деталей АД з урахуванням таких методів.

Загальним завданням курсу є підготовка висококваліфікованих фахівців, що володіють на сучасному рівні конструкторсько-технологічними методами підвищення експлуатаційних характеристик основних деталей авіаційних двигунів та енергетичних установок при мінімальних витратах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- причини зниження експлуатаційних характеристик АД, його вузлів і основних деталей;
- загальну класифікацію основних вузлів та деталей АД та їх пошкодження;
- особливості технології виготовлення основних деталей АД;
- класифікацію, призначення та технологічні особливості методів ППД;
- особливості оздоблювально-зміцнювальної обробки деталей ГТД.

Мати уявлення про основні конструкторсько-технологічні методи підвищення експлуатаційних характеристик деталей авіаційних двигунів при їх виготовленні.

Вміти доцільно обирати конструкторсько-технологічний метод підвищення експлуатаційних характеристик деталей АД відповідно до необхідних вимог.

Навчальна робота над дисципліною складається з наступних компонентів: прослуховування лекцій; виконання та захист лабораторних робіт; самостійне вивчення матеріалу за літературою, що рекомендується.

Вивчення курсу завершується складанням заліку, до якого студент допускається за умови виконання усіх складових курсу.

При вивченні лекційного матеріалу та самостійній підготовці слід користуватися основною та додатковою літературою.

Додаткові літературні джерела призначені для більш детального розгляду окремих розділів дисципліни.

Самостійне вивчення матеріалу слід проводити згідно з темами до самостійної роботи, що наведені у розділі 1, користуючись рекомендованою літературою.

Студенти денної форми, на початку семестру обирають одну з тем самостійної роботи, ретельно вивчають її, оформлюють у виді реферату (з відповідними посиланнями по тексту на використані літературні джерела та загальним списком використаних джерел) та надають викладачу для перевірки впродовж семестру, до початку заліково-екзаменаційної сесії.

Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу, за одною із тем. Контрольна робота повинна відображати чіткі відповіді на обрані питання, з відповідними посиланнями по тексту на використані літературні джерела та загальним списком використаних джерел і має бути надана на кафедру для перевірки відповідно з терміном, вказаним в учбовому плані, але не пізніше як за два тижні до початку заліково-екзаменаційної сесії.

1. ЗАГАЛЬНИЙ ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Теми лекцій

1. Класифікація вузлів та деталей ГТД та їх пошкоджень.
2. Дефекти та руйнування деталей і вузлів АД від конструктивних та виробничо-технологічних недоліків.
3. Класифікація методів підвищення експлуатаційних характеристик деталей АД.
4. Загальна класифікація методів поверхнево-пластичного деформування.
5. Статичні і ударні методи зміцнення деталей АД.
6. Оздоблювально-зміцнювальна обробка деталей ГТД.

1.2 Теми лабораторних робіт

1. Формування якості поверхні при зміцненні сталевими кульками у силовому ультразвуковому полі.
2. Оптимізація режимів алмазного вигладжування за допомогою коефіцієнтів зміцнення.

1.3 Теми для самостійного вивчення і контрольних робіт

1. Класифікація та причини відмов ГТД.
2. Характеристика основних деталей АД, що визначають ресурс та безвідмовну роботу двигуна: зубчасті колеса, вали.
3. Характеристика основних деталей АД, що визначають ресурс та безвідмовну роботу двигуна: робочі лопатки, диски, підшипникові вузли.
4. Вплив якості поверхні і фізико-механічних властивостей на експлуатаційні характеристики деталей.
5. Вплив технологічних факторів на якість поверхні і фізико-механічні властивості поверхневого шару.
6. Класифікація сучасного обладнання для механічної обробки деталей ГТД.
7. Класифікація сучасної термічної та хіміко-термічної обробки деталей ГТД.

8. Прогресивні методи отримання заготовок деталей АД.
9. Особливості підвищення експлуатаційних характеристик деталей АД нанесенням покриттів та їх класифікація.
10. Види пошкодження та особливості технології виготовлення зубчастих коліс ГТД.
11. Технологічні методи підвищення несучої здатності зубчастих коліс ГТД: обладнання, оснастка, схеми.
12. Види пошкодження та особливості технології виготовлення валів ГТД.
13. Технологічні методи підвищення несучої здатності валів ГТД: обладнання, оснастка, схеми.
14. Види пошкодження та особливості технології виготовлення підшипникових вузлів.
15. Технологічні методи підвищення несучої здатності підшипникових вузлів: обладнання, оснастка, схеми.
16. Види пошкодження та особливості технології виготовлення корпусних деталей ГТД.
17. Технологічні методи підвищення несучої здатності корпусних деталей ГТД: обладнання, оснастка, схеми.
18. Види пошкодження та особливості технології виготовлення лопаток компресора і вентилятора.
19. Технологічні методи підвищення несучої здатності лопаток компресора і вентилятора: обладнання, оснастка, схеми.
20. Види пошкодження та особливості технології виготовлення лопаток турбін.
21. Технологічні методи підвищення несучої здатності лопаток турбін: обладнання, оснастка, схеми.
22. Види пошкодження та особливості технології виготовлення дисків компресорів і турбін.
23. Технологічні методи підвищення несучої здатності дисків компресорів і турбін: обладнання, оснастка, схеми.

2. ЛІТЕРАТУРА

2.1 Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни: "Підвищення експлуатаційних характеристик деталей АД конструкторсько-технологічними методами" для студентів спеціальності 134

"Авіаційна та ракетно-космічна техніка", освітні програми: "Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок", "Авіаційні двигуни та енергетичні установки" усіх форм навчання / Укл. доц. Сахнюк Н.В.

2. Методичні вказівки для виконання лабораторних і практичних робіт з дисципліни: "Підвищення експлуатаційних характеристик деталей АД конструкторсько-технологічними методами" для студентів спеціальності 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка, освітні програми: "Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок", "Авіаційні двигуни та енергетичні установки" усіх форм навчання // Укл.: Сахнюк Н.В., Пухальська Г.В., Павленко Д.В., Лазарева О.О. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. 37 с.

3. Методичні вказівки для виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни: "Підвищення експлуатаційних характеристик деталей АД конструкторсько-технологічними методами" для студентів спеціальності 134 – Авіаційна та ракетно-космічна техніка, освітні програми: "Технології виробництва авіаційних двигунів та енергетичних установок", "Авіаційні двигуни та енергетичні установки" усіх форм навчання // Укл.: Сахнюк Н.В. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. 10 с.

2.2 Базова література

1. Богуслаев В.А., Яценко В.К., Притченко В.Ф. Технологическое обеспечение и прогнозирование несущей способности деталей ГТД. Киев: «Манускрипт», 1993. 332 с.

2. Отделочно-упрочняющая обработка деталей ГТД / Богуслаев В.А., Яценко В.К., Жеманюк П.Д., Пухальская Г.В., Павленко Д.В., Бень В.П.. Запорожье: изд-во ОАО «Мотор Сич», 2005. 559 с.

3. Погребна Н.Е., Куцова В.З., Котова Т.В. Способи зміцнення металів: навчальний посібник. Дніпро: НМетАУ, 2021. 89 с.

4. Методи поверхневого зміцнення у процесі виготовлення деталей машин: навч. посіб. / А.Г.Фесенко та ін. Д.: РВВ ДНУ, 2015. 104 с.

2.3 Допоміжна література

1. Камель Г.І., Мілютін В.М. Технологічні процеси та комплекси відновлення і зміцнення деталей: конспект лекцій. Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2014. 167 с.

2. Бабей Ю.И., Бутаков Б.И., Сысов В.Г. Поверхностное упрочнение металлов. Киев: Наук. думка, 1995. 256 с.

3. Спеціальні покриття в машинобудуванні: навч. посіб. / Фесенко А.Г., Убізький М.М., Кулик О.В., Шевчук Д.І. Д: РВВ ДНУ, 2009. 92 с.

4. Маталин А.А. Технологические методы повышения долговечности деталей машин. Киев: «Техніка», 1971. 142 с.

5. Одинцов Л.Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием. Справочник. М.: Машиностроение, 1987. 328 с.

6. Конспект лекцій з дисципліни «Наплавлення та напилення» для студентів напряму 6.050504 «Зварювання» / Укл. Г.І. Камель, Ю.А. Гасило. Кам'янське: ДДТУ 2017, 108 с.

7. Плазменное поверхностное упрочнение. / Лещинский Л.К., Самоутин С.С., Пирч И.И., Комаров В.И. К.: Техника, 1990. 109 с.

8. Коваленко В.С., Головка Л.Ф., Черненко В.С. Упрочнение и легирование деталей машин лучом лазера. К.: Техника, 1990. 192 с.

9. Лещинский Л.К., Самоутин С.С., Пирч И.И., Комар В.И. Плазменное поверхностное упрочнение. К.: Техника, 1990. 109 с.

10. Петров С.В., Карп И.Н. Плазменное газоздушное напыление. К.: Наукова думка, 1993. 495 с.

11. Справочник по технологии лазерной обработки / Под ред. В.С. Коваленко. К.: Техника, 1985. 167 с.

12. Конспект лекцій з дисципліни «Інженерія поверхневого шару» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 131 Прикладна механіка / Укладач Г.В. Баланюк Одеса: Національний університет «Одеська політехніка», 2021. 25 с.

13. Черненко В.С. Променеві методи обробки / В.С. Черненко, М.В. Кіндрачук, О.І. Дудка. К.: Кондор, 2003. 166 с.

14. Чернець М.В., Пашечко М.І., Невчас А. Методи прогнозування та підвищення зносостійкості триботехнічних систем ковзання. Т. 2 : Поверхневе зміцнення конструкційних матеріалів трибосистем ковзання. Дрогобич: Коло, 2001. 512 с.

15. Похмурський В.І., Далісов В.Б., Голубець В.М. Підвищення довговічності деталей машин з допомогою дифузійних покриттів. К.: Наук. думка, 1980. 188 с.

16. Копань В.С. Композиційні матеріали. К.: Пульсари, 2004. 186 с.

17. Дурягіна З.А., Лизун О.Я., Пілюшенко В.Л. Сплави з особливими властивостями. Львів: вид-во НУ «Львівська політехніка», 2007. 236 с.

18. Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів: підручник. Львів: Афіша, 2002. 304 с.

19. Поверхневі фізико-хімічні процеси : навчальний посібник / В.І. Копилов, І.В. Смирнов. К.: КІП, 2012. 230 с.

20. Молодик Н. В. Підвищення якості відновлення деталей машин. К: Урожай, 1978. 175 с.

21. Лузан С.О., Сідашенко О.І., Лузан С.О. Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей: курс лекцій. Харків: ХНТУСГ, 2020. 127 с.

2.4 Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

2. Державна науково-технічна бібліотека України. URL: <http://gntb.gov.ua/ua/>

3. Електронний фонд наукових публікацій URL: <http://www.nbuv.gov.ua/eb/ep.html>

4. Книжкова палата України. URL: <http://www.ukrbook.net>

5. Вікіпедія. URL: <http://www.wikipedia.org>

6. Наукова бібліотека НУ «Запорізька політехніка». URL: <http://library.zp.edu.ua/>