

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань 14 – "Електрична інженерія"  
зі спеціальності 142 – "Енергетичне машинобудування"**

**" Теорія двигунів внутрішнього згорання"**

**390 год. / 13 кредитів ЕКТС**

**(90 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять, 45 год. практичних занять )**

***Завдання для поточного та підсумкового контролю***

**Контрольні питання до 1-го модуля  
Модуль 1**

1. Намалювати конструктивну схему чотиритактного двигуна із зазначенням його елементів та їх призначення.
2. Намалювати конструктивну схему двотактного крейцкопфного двигуна із зазначенням його елементів та їх призначення.
3. Намалювати конструктивну схему двотактного двигуна з поршнями, що протилежно рухаються, із зазначенням його елементів та їх призначення.
4. Як розшифрувати наступне маркування двигунів: 6ЧН25/34; 6ЧНСП25/34; 6ЧНРП25/34; 6ДКРН70/227; 6L46; 6S60MC-C?
5. Які значення обертів колінчастого валу характерні для високооберткових, середньо-оберткових та малооберткових двигунів?
6. Як визначити середню швидкість поршня  $C_m$ ?
7. За якими ознаками класифікують ДВЗ?
8. Намалювати індикаторні та кругові діаграми чотиритактних двигунів без наддуву та з наддувом. Назвати найбільш характерні параметри в кінцевих точках процесів для цих двигунів.
9. Намалювати індикаторну та кругову діаграми двотактного двигуна з прямоточно-клапанним продуванням та назвати найбільші значення тиску та температури в кінцевих точках процесів для цього двигуна.
10. Намалювати індикаторну та кругову діаграми двотактного двигуна з прямоточно-щілиним продуванням та назвати найбільш характерні параметри в кінцевих точках процесів для цього двигуна
11. Записати безрозмірні параметри узагальненого ідеального циклу та співвідношення між ними.
12. На базі ККД узагальненого ідеального циклу вивести формули ККД для циклів поршневих ДВЗ з ізохорним та змішаним підводами теплоти.
13. Охарактеризувати поняття циклів: ідеальний, розрахунковий та дійсний. Основні відмінності між ними.
14. Назвіть фактори, що впливають на процес наповнення циліндра.
15. Які фактори впливають на коефіцієнт наповнення?
16. Яке значення температури повинне бути на початку стиснення (точка "а")?
17. Пояснити характер протікання теплообміну в процесі стиснення.
18. У якому двигуні показник процесу стиснення  $n_1$  може бути рівним показнику  
а  
д  
і  
а

19. Назвіть найбільш характерні значення ступені стиснення для бензинових, газових та дизельних двигунів.
20. Назвіть значення параметрів заряду циліндра наприкінці процесу стиснення, які повинні забезпечити надійний запуск дизельного двигуна.
21. Назвіть палива для бензинових, газових та дизельних двигунів. Їх склад.
22. Яке значення теплоти згоряння палива мають дизельне паливо та бензин. Чим викликана різниця в теплоті згоряння?
23. Скільки теоретично необхідно кількості повітря (в кг) для згоряння 1 кг дизельного палива середнього складу?
24. Назвіть значення коефіцієнту надлишку повітря при згорянні, які характерні для дизельного та бензинового двигунів.
25. Назвіть склад продуктів згоряння дизельного двигуна.
26. Чим визначається максимальний тиск  $P_z$  для двигуна?
27. Як можна змінити максимальну температуру циклу  $T_z$ ?
28. Які числові значення мають теплоємність повітря і "чистих" продуктів згоряння? Чим викликана різниця між ними?
29. Назвіть фази процесу випуску. Значення тиску і температури газів у кінці процесу випуску для двигунів з наддувом.
30. Назвіть індикаторні показники роботи двигуна та їх можливі значення.
31. Назвіть ефективні показники роботи двигуна та їх можливі значення.
32. Які втрати відносяться до механічних? Назвіть значення механічних ККД для різних двигунів.
33. Чим відрізняється розрахункова індикаторна діаграма від знятої з діючого двигуна?
34. Чим різняться схеми наддуву чотиритактних та двотактних ДВЗ?
35. За яких причин температура вихідних газів чотиритактних двигунів вище, ніж температура двотактних при всіх інших рівних умовах?
36. Як за зовнішнім виглядом двигуна можна визначити, який у нього наддув (імпульсний чи ізобарний)?
37. У чому полягають фізичні основи наддуву?
38. В яких випадках у двигунах із наддувом не використовується охолоджувачі повітря?
39. За яких причин випуск газів у колектор здійснюється за допомогою дифузорів?
40. За якої причини при двоступеневому наддуві застосовується міжступеневе охолодження повітря?
41. У чому полягає різниця між випускними системами двигунів з імпульсним та ізобарним наддувом?
42. Як об'єднуються вихлопні патрубки окремих циліндрів при імпульсному наддуві?
43. З яких причин у складі турбокомпресорів використовуються частіше відцентрові компресори?
44. Назвіть статті розподілу теплоти, яка виділяється в двигуні при згорянні.
45. У яких формах звичайно виражається тепловий баланс двигуна?
46. З якою метою складається тепловий баланс і які висновки можна зробити, аналізуючи його?

47. Як перерозподілилися складові теплового балансу сучасних ДВЗ у порівнянні з двигунами старих зразків?
48. Як можна використати теплоту випускних газів?
49. Як можна використати теплоту охолоджуючої води?
50. З якою метою використовують силові турбіни?
51. Принцип дії форсажної камери.
52. Системи інжекторної подачі палива.
53. Перерахуйте типи камер згоряння та способи сумішоутворення в дизельних двигунах.
54. Перерахуйте параметри паливного факелу та параметри розпилювання.
55. Назвіть способи подачі газу в газових двигунах.

## Модуль 2

1. Зобразіть кругові діаграми чотиритактних та двотактних двигунів.
2. З якою метою встановлюються кути випередження і запізнення роботи випускних та випускних клапанів чотиритактного двигуна?
3. Що таке кут перекриття клапанів і які переваги він створює для двигунів?
4. Чим оцінюється якість очищення циліндра двигуна?
5. Як впливають на якість наповнення циліндра фази газорозподілу?
6. Які переваги двигунів з гідропневматичним керуванням роботою клапанів перед двигунами з механічним керуванням?
7. З якою швидкістю протікає процес вільного випуску в ДВЗ?
8. З якою метою в двигунах роблять перекриття клапанів?
9. Назвіть показники якості газообміну.
10. Системи газообміну, їхня характеристика.
11. Чим відрізняється вільний випуск від попереднього випуску?
12. Як впливає втрата заряду на показники роботи двигуна?
13. З якою метою при газообміні двотактних двигунів здійснюється фаза вільного випуску газів?
14. Що розуміється під екологізацією ДВЗ?
15. Поясніть основні напрямки екологізації ДВЗ.
16. Охарактеризуйте сучасні методи екологізації ДВЗ за рахунок оптимізації робочого процесу та конструктивного вдосконалення двигунів.
17. Назвіть заходи з оптимізації сумішоутворення та згоряння за критерієм мінімальної токсичності викидів з ВГ ДВЗ.
18. Яку роль відіграє розшарування заряду (пошарове сумішоутворення) у поліпшенні екологічних характеристик ДВЗ?
19. Яке місце займає вибір камери згоряння у поліпшенні екологічних характеристик ДВЗ?
20. Які заходи вживаються для оптимізації паливоподачі у сучасних дизелях за критерієм найменшої токсичності викидів з ВГ?
21. Охарактеризуйте шляхи конструктивного вдосконалення сучасних дизелів та їх систем за критерієм поліпшення їхніх екологічних характеристик.
22. Чому вдосконалення перехідних процесів ДВЗ розглядається як важливий напрямок їхньої екологізації?

23. Чому відключення частини циліндрів ДВЗ на часткових навантаженнях поліпшує їхні екологічні характеристики?
24. Охарактеризуйте екологічні присадки до моторних палив.
25. Охарактеризуйте ефект застосування водопаливних емульсій з точки зору екологізації ДВЗ.
26. Чому комплексне вирішення проблеми екологізації робочого процесу ДВЗ дає найбільший ефект?
27. Охарактеризуйте доцільність екологізації ДВЗ за рахунок нейтралізації викидів з комп'ютеризацією керування.
28. Викладіть конструктивні принципи побудови сучасних каталітичних нейтралізаторів ВГ ДВЗ.
29. Охарактеризуйте екологічну ефективність сучасних каталітичних нейтралізаторів.
30. Як оцінити ефективність каталітичного очищення ВГ ДВЗ?
31. Розкрийте принципові особливості рециркуляції ВГ ДВЗ.
32. Поясніть загальну схему рециркуляції ВГ ДВЗ.
33. Оцініть ефективність рециркуляції ВГ ДВЗ.
34. Охарактеризуйте напрямки виробничо-експлуатаційної екологізації сучасних ДВЗ.
35. Поясніть вплив технологічних відхилень при виготовленні та складанні ДВЗ на їхні екологічні характеристики.
36. Поясніть вплив технічного стану ДВЗ на їхні екологічні характеристики при тривалій експлуатації.
37. Які експлуатаційні фактори треба враховувати при екологізації ДВЗ?
38. Як впливає навантаження транспортного засобу з ДВЗ на його екологічні характеристики?
39. Як впливають дорожні умови на кількість шкідливих викидів двигунами транспортних засобів?
40. Чому оцінка ефективності екологізації ДВЗ вимагає комплексного підходу до паливно-екологічних показників?