

**Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України**  
**Національний університет кораблебудування**  
**імені адмірала Макарова**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова

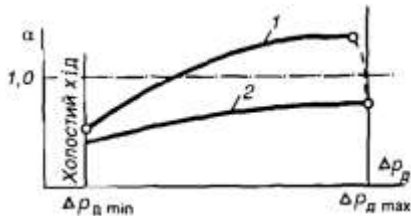
приймальної комісії \_\_\_\_\_ С.С. Рижков

«        » \_\_\_\_\_ 201\_

Тест з вступного фахового випробування  
спеціальності 7.05050304, 8.05050304 «Двигуни внутрішнього згоряння»

Варіант 1

1. Який з наведених алгоритмів керування навантаженням бензинового двигуна використовується в двигунах з розподільним впорскуванням пального та нейтралізацією відхідних газів за допомогою трикомпонентного нейтралізатора? ( $\Delta p_d$  – гідравлічний опір дросельної заслінки)



- a)  крива 2
- b)  крива 1
- c)  крива  $\alpha = 1 = const$

2. Розрахуйте потужність, яку розвиває газова турбіна турбокомпресору, якщо відомо: степінь розширення газів в турбіні  $\Pi_t^* = 2,0$ ; витрата відхідних газів через турбіну  $G_t = 0,5$  кг/с; температура газів перед турбіною  $T_t^* = 900$  К; показчик адіабати для відхідних газів  $k_t = 1,33$ ; газова постійна для відхідних газів  $R_{\mu} = 287$  Дж/(кг·К); коефіцієнт імпульсності турбіни  $K_{\mu} = 1,05$ ; ефективний ККД турбіни  $\eta_{et} = 0,7$ .

- a)   $N_t = 54,83$  кВт
- b)   $N_t = 86,36$  кВт
- c)   $N_t = 60,45$  кВт

3. Якщо коефіцієнт очистки циліндру при продувці дорівнює  $\varphi_{оч} = 1$  то ...

- a)  ... ефективність продувки становить 1 %.
- b)  ... продувка відсутня
- c)  ... продувка ідеальна

4. З якої причини при виготовленні суцільних поршнів з діаметром  $D > 400$  в якості матеріалу не використовують алюміній?

- a)  з технологічних труднощів
- b)  надто велика вартість виробу
- c)  надто велика різниця між коефіцієнтами розширення поршню та втулки циліндра

5. З якою метою в бензинових карбюраторних двигунах впускний колектор розміщують над випускним колектором, а не навпаки?

- a)  для зменшення кількості технологічних операцій при виготовленні голівки циліндрів
- b)  для підігріву впускного колектору від випускного з метою кращого сумішоутворення
- c)  для спрощення формування раціональної камери згоряння

6. Який тип регулювання застосовують в дизельних двигунах з системою вільного газотурбінного наддуву?

- a)  змішане (кількісно-якісне) регулювання
- b)  кількісне регулювання
- c)  якісне регулювання

7. Обчисліть кількість теплоти  $Q_{cm}$ , яка виділиться при згорянні 1 кг бензо-повітряної суміші, якщо відомо: стехіометричне співвідношення повітря/паливо  $L'_0 = 14,8$  кг/кг, нижча теплота згоряння палива  $Q_H = 44$  МДж/кг, коефіцієнт надлишку повітря  $\alpha = 1,1$ .

- a)   $Q_{cm} = 3,27$  МДж
- b)   $Q_{cm} = 2,702$  МДж
- c)   $Q_{cm} = 2,546$  МДж

8. Обчисліть циклову подачу палива в двотактному двигуні, якщо відомо: годинна витрата палива  $G_T = 30$  кг/год, частота обертання колінчастого валу  $n = 1500$  хв<sup>-1</sup>, кількість робочих циліндрів двигуна  $i_{ц} = 12$ .

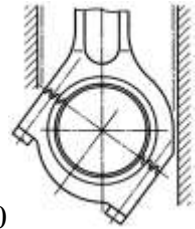
- a)   $q_{ц} = 0,0139$  г
- b)   $q_{ц} = 0,278$  г
- c)   $q_{ц} = 0,0278$  г

9. Визначити в мілісекундах тривалість періоду затримки samozapalювання пального в дизельному двигуні  $\tau_i$ , якщо в градусах повороту колінчастого валу вона становить  $\Delta\varphi_i = 10$  град. п.к.в., а частота обертання колінчастого валу двигуна  $n = 1500$  хв<sup>-1</sup>

- a) [ ]  $\tau_i = 4$  мс
- b) [ ]  $\tau_i = 6,67$  мс
- c) [ ]  $\tau_i = 1,11$  мс

10. Чому в якості робочого тіла двигунів, що працюють за циклом Стірлінга, використовується гелій?

- a) [ ] гелій має низьку проникну здатність, що дозволяє зменшити протічки робочого тіла
- b) [ ] гелій є нейтральним до масла та матеріалу, з якого виконуються деталі двигуна
- c) [ ] гелій має низьку теплоємність, що дозволяє підвищити термічний ККД циклу



11. Чому дорівнює кут заклинки кривошипів колінчастого валу двигуна 4Ч 8,5/7,0

- a) [ ] 240°
- b) [ ] 180°
- c) [ ] 360°

12. Елементний склад палива (масові частки хімічних елементів, що складають молекули палива) визначає ...

- a) [ ] ... детонаційну стійкість пального
- b) [ ] ... схильність палива до samozapalювання
- c) [ ] ... стехіометричну кількість повітря, необхідну для повного згорання палива

13. Екстремум функції використання тепла  $\xi = \xi(\varphi)$  (тобто  $d\xi/d\varphi = 0$ ) свідчить про...

- a) [ ] ... те, що кількість тепла, яка підводиться внаслідок згорання палива, дорівнює кількості тепла, що відводиться від робочого тіла внаслідок теплообміну зі стінками
- b) [ ] ... те, що кількість теплоти, яка відводиться до стінок циліндру, дорівнює нулю
- c) [ ] ... кінець процесу виділення тепла внаслідок згорання палива

14. Який склад має робоче тіло в циліндрі бензинового двигуна з безпосереднім впорскуванням пального під час процесу впуску?

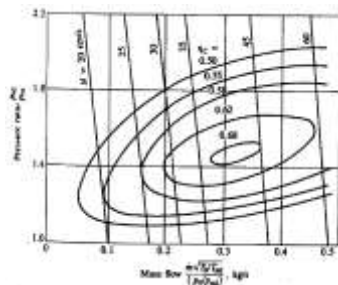
- a) [ ] суміш повітря та залишкових газів

- b)  повітря
- c)  суміш повітря, палива та залишкових газів

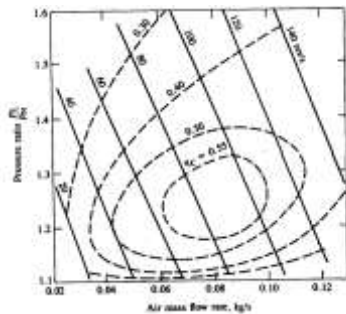
15. В чому полягає основна різниця між літнім та зимнім дизельним паливом?

- a)  температура застигання зимнього палива нижча
- b)  нижча теплота згоряння зимнього палива вища
- c)  цетанове число зимнього палива вище

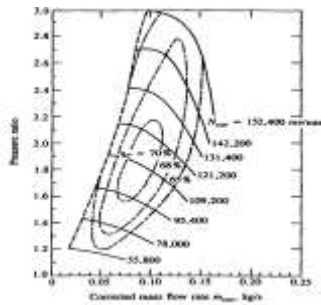
16. Яка з наведених на малюнках характеристик є характеристикою відцентрового компресора? Всі характеристики наведені в координатах  $\Pi_k = f(G)$ , де  $\Pi_k$  – степінь підвищення тиску повітря в компресорі,  $G$  – витрата повітря через компресор.



a)  рисунок



b)  рисунок



c)  рисунок

17. З якою метою в дизельних двигунах використовується багатостадійне впорскування пального (декілька впорскувань за один робочий цикл)?

- a)  для зменшення середнього діаметра крапель
- b)  для зниження жорсткості робочого процесу (зменшення швидкості наростання тиску в циліндрі)
- c)  для прецензійного дозування циклової витрати пального

18. Залишкові гази призводять до зменшення коефіцієнту наповнення циліндру через те, що ...

- a)  ... вони підігрівають свіжий заряд в циліндрі та частково окислюються свіжим зарядом
- b)  ... вони підігрівають свіжий заряд в циліндрі та займають частину об'єму циліндра
- c)  ... вони займають частину об'єму циліндру та збільшують теплоємність робочого тіла

19. Обчисліть швидкість відхідних газів у мінімальному перерізі випускних органів на початку процесу випуску (надкритичний випуск), якщо відомо: показник адіабати для газів в циліндрі  $k = 1,36$ , температура газів в циліндрі  $T = 1400$  К, газова постійна для газів в циліндрі  $R_{\mu} = 0,286$  кДж/ (кг· К).

- a)  737,9 м/с
- b)  679 м/с
- c)  21,48 м/с

20. Процес дисоціації продуктів згоряння супроводжується ...

- a)  ... з'єднанням молекул продуктів згоряння з утворенням більш складних з'єднань та поглинанням теплової енергії
- b)  ... розщепленням продуктів згоряння на радикали з одночасним поглинанням теплової енергії
- c)  ... розщепленням продуктів згоряння на радикали з одночасним виділенням теплової енергії

21. Яке з представлених газоподібних палив за нормальних умов та тиску  $16$  кг/см<sup>2</sup> переходить в рідкий стан?

- a)  супутній нафтовий газ (пропан-бутанова суміш)
- b)  водень (H<sub>2</sub>)
- c)  природний газ (метан CH<sub>4</sub>)

22. Який характер теплообміну між робочими тілом та стінками циліндру під час процесу стиснення?

- a)  теплообмін відсутній
- b)  в кінці процесу стиснення тепло підводиться від стінок до робочого тіла
- c)  на початку процесу стиснення тепло підводиться від стінок до робочого тіла

23. Обчисліть температуру робочого тіла наприкінці процесу стиснення  $T_c$ , якщо відомо: температура початку стиснення  $T_a = 300$  К; степінь стиснення  $\epsilon = 12$ ; середній показник політропи стиснення  $n_1 = 1,37$ .

- a)   $T_c = 752,3$  К
- b)   $T_c = 9028$  К
- c)   $T_c = 659,7$  К

24. Яким чином можливо забезпечити стійку роботу бензинового двигуна на суміші бідного складу ( $\alpha > 1,5$ )?

- a)  організацією розширеного сумішоутворення
- b)  збільшенням ступеня стиснення
- c)  встановленням двох свічок запалення

25. Обчислити стехіометричне співвідношення повітря/паливо паливоповітряної суміші  $L'_0$  [кг/кг], якщо відомий масовий склад палива:  $g_C = 0,86$ ;  $g_H = 0,14$ .

- a)   $L'_0 = 15$  кг/кг
- b)   $L'_0 = 14,73$  кг/кг
- c)   $L'_0 = 0,508$  кг/кг

26. Обчислити тиск робочого тіла в кінці процесу розширення  $p_b$ , якщо відомо: тиск робочого тіла в кінці процесу підведення тепла  $p_z = 12$  МПа, ступінь наступного розширення  $\delta = 10$ , середнє значення показника політропи розширення  $n_2 = 1,28$ .

- a)   $p_b = 1,536$  МПа
- b)   $p_b = 6,3$  МПа
- c)   $p_b = 630$  кПа

27. З якою метою двигуни обладнують високотемпературними системами охолодження (температура охолоджуючої рідини на виході з двигуна вище  $100$  °С)?

- a)  для зменшення відведення теплоти в систему охолодження від робочого тіла в стінки циліндру
- b)  для збільшення відведення теплоти в систему охолодження від робочого тіла в стінки циліндру
- c)  для використання більш дешевих теплоносіїв

28. Яке призначення Т – подібних та П- подібних прорізів у тронках поршнів з алюмінієвого сплаву, які використовуються в бензинових двигунах?

- a)  запобігання заклинюванню поршню в гільзі циліндру
- b)  збільшення відведення теплоти від поршню
- c)  зменшення ваги поршню

29. Механізм, що служить для формування високовольтих імпульсів у ланцюзі системи запалювання і для розподілу імпульсів запалювання по циліндрах бензинових двигунів – це...

- a)  відцентровий регулятор випередження запалювання
- b)  преривник-розподільник (трамблер)
- c)  октан-коректор

30. Яке призначення компресійних поршневих кілець?

- a)  видалити залишки масла із дзеркала циліндра
- b)  підвищувати герметичність камери згоряння та не допускати тертя тронку поршню об втулку циліндру
- c)  підвищувати герметичність камери згоряння та відводити тепло від поршню

31. Який принцип дії декомпресійного пристрою в дизельних двигунах?

- a)  декомпресійний пристрій відкриває впускні клапани двигуна
- b)  декомпресійний пристрій закриває заслінку на впуску двигуна
- c)  декомпресійний пристрій закриває впускні та випускні клапани

32. З якої причини індикаторний ККД двигуна Ванкеля менший за індикаторний ККД двигуна традиційної конструкції?

- a)  високі протічки робочого тіла крізь торцеві та бокові ущільнення
- b)  нераціональна форма камери згоряння, сформована ротором та корпусом, зумовлює високі відносно втрати в охолоджуючу рідину
- c)  необхідність використання розвинених ущільнень зумовлює високі втрати на тертя і, отже, сприяє зниженню ККД двигуна

33. Застосування якого способу сумішоутворення в дизельних двигунах дозволяє зменшити границю димності до  $\alpha_d = 1,05 \dots 1,1$ ?

- a)  сумішоутворення в розділених камерах згоряння
- b)  сумішоутворення в камерах згоряння типу Гессельман
- c)  сумішоутворення в відкритих камерах згоряння

34. Чому зменшення викидів  $\text{CO}_2$  є одним з пріоритетів вдосконалення транспортних засобів з ДВЗ?

- a)  цей газ зв'язує вільний кисень в атмосфері
- b)  цей газ сприяє глобальному потеплінню клімату
- c)  цей газ отруйний для організму людини

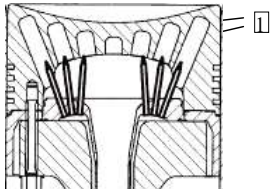
35. Обчисліть миттєву витрату газу  $G_r$  через мінімальний перетин органу газорозподілу, якщо відомо: площа мінімального перетину  $f_{min} = 200 \text{ мм}^2$ , швидкість потоку газу в мінімальному перетину  $w_{min} = 250 \text{ м/с}$ , густина потоку в мінімальному перетині  $\rho_{min} = 2,5 \text{ кг/м}^3$ , миттєве значення коеф. витрати  $\mu = 0,8$ .

- a)   $G_r = 0,1 \text{ кг/с}$
- b)   $G_r = 0,08 \text{ кг/с}$
- c)   $G_r = 0,156 \text{ кг/с}$

36. З якою метою в мотоциклетних двотактних двигунах в паливо додається масло?

- a)  для підвищення гомогенності паливо-повітряної суміші та збільшення її октанового числа
- b)  для змащення кривошипно-шатунного механізму та циліндру двигуна
- c)  для збільшення ресурсу свічок запалення

37. З якою метою в днищі поршню виконуються канали 1?



- a)  для зменшення ваги поршня, а також для забезпечення масляного охолодження днища поршня
- b)  для спрямування теплового потоку від днища поршню до поршневих кілець
- c)  для збільшення жорсткості поршня

38. Який тип системи наддуву визначається найкращою роботою на перехідних режимах?

- a)  вільного газотурбінного наддуву з імпульсним підведенням газів на вхід в турбіну
- b)  механічного наддуву за допомогою привідного нагнітача
- c)  вільного газотурбінного наддуву з ізобарним підведенням газів на вхід в турбіну

39. Який тип регулювання застосовують в атмосферних двигунах з іскровим запалюванням та зовнішнім сумішоутворенням?

- a)  кількісне регулювання
- b)  змішане (кількісно-якісне) регулювання
- c)  якісне регулювання

40. Вкажіть вірну нерівність, в якій порівнюється індикаторний  $\eta_i$ , ефективний  $\eta_e$  та термічний  $\eta_t$  коефіцієнти корисної дії двигуна

- a)  нерівність  $\eta_i > \eta_t > \eta_e$
- b)  нерівність  $\eta_t > \eta_i > \eta_e$
- c)  нерівність  $\eta_t < \eta_i > \eta_e$

41. Високе значення коефіцієнта продувки в двотактних двигунах з вільним газотурбінним наддувом сприяє ...

- a)  ... зменшенню температури відхідних газів
- b)  ... зменшенню температури наддувного повітря
- c)  ... збільшенню ефективності турбокомпресору



42. Скільки плунжерів має у своєму складі ПНВТ розподільчого типу, що встановлений на чотирьохциліндровому двигуні

- a)  4
- b)  1
- c)  2

43. Для розрахунків параметрів робочого тіла наприкінці процесу стиснення в двотактному двигуні слід застосовувати

- a)  середньоарифметичне значення між  $\epsilon$  та  $\epsilon'$
- b)  дійсну степінь стиснення,  $\epsilon$
- c)  геометричну степінь стиснення,  $\epsilon'$

44. Процес, що відбувається після впорскування пального в дизельному двигуні

- a)  розширення
- b)  сумішоутворення та запалювання
- c)  стиснення робочого тіла

45. На якому з наведених малюнків правильно показаний якісний характер зміни питомої ефективної витрати палива двигуном при його роботі за навантажувальною характеристикою?



a)  рисунок



b)  рисунок



c)  рисунок

46. Сутність резонансного або динамічного наддуву полягає в...

- a)  ... використанні систем, що дозволяють змінювати фази газорозподілу двигуна залежно від його режиму роботи.
- b)  ... підвищенні тиску робочого тіла в кінці процесу наповнення за рахунок використання енергії зустрічного потоку повітря
- c)  ... використанні енергії хвиль тиску у впускному колекторі за рахунок вибору оптимальної довжини впускного тракту

47. В бензинових двигунах, що працюють на часткових режимах за циклом Аткинсона, підвищення ефективності досягається внаслідок...

- a)  ...зменшення роботи насосних ходів, внаслідок пізнього закриття впускного клапану
- b)  ...зменшення дійсної ступені стиснення та запобігання детонаційного згоряння пального
- c)  ...зменшення роботи насосних ходів та внутрішнього охолодження свіжого заряду внаслідок раннього закриття впускного клапану

48. Обчислити дійсний коефіцієнт молекулярної зміни  $\beta$ , якщо відомо: теоретичний коефіцієнт молекулярної зміни  $\beta_0 = 1,04$ ; коефіцієнт залишкових газів  $\gamma_r = 0,03$ .

- a)   $\beta = 1,0389$
- b)   $\beta = 1,0312$
- c)   $\beta = 1,069$

49. Чому в класичних контактних системах запалювання бензинових двигунів вторинна напруга (напруга пробую) менша ніж в безконтактних системах запалювання?

- a)  знизиться енергія електричного розряду на електродах свічки запалювання
- b)  підвищення вторинної напруги потребує занадто великих затрат енергії
- c)  підвищиться сила току на контактах преривача і як наслідок - швидкий вихід його з ладу

50. Який вираз для визначення кількості теплоти, втраченої з відхідними газами двигуна, при розрахунку зовнішнього теплового балансу двигуна є вірним? В наведених виразах:  $G$  – витрата повітря, кг/с;  $G_{\text{п}}$  – годинна витрата пального, кг/год;  $c_{\text{рм.ог}}$ ,  $c_{\text{рм.0}}$  – питома середня ізобарна теплоємність відхідних газів та оточуючого середовища відповідно, Дж/(кг· К);  $T_{\text{ог}}$  – температура відхідних газів, К;  $T_0$  – температура оточуючого середовища, К.

- a)  вираз  $Q_{\text{ог}} = \left( G + \frac{G_{\text{п}}}{3600} \right) \cdot c_{\text{рм.ог}} T_{\text{ог}}$
- b)  вираз  $Q_{\text{ог}} = \left( G + \frac{G_{\text{п}}}{3600} \right) \cdot c_{\text{рм.ог}} T_{\text{ог}} + G c_{\text{рм.0}} T_0$
- c)  вираз  $Q_{\text{ог}} = \left( G + \frac{G_{\text{п}}}{3600} \right) \cdot c_{\text{рм.ог}} T_{\text{ог}} - G c_{\text{рм.0}} T_0$

Голова предметної комісії \_\_\_\_\_