

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНАХТ»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

Директор  Лілія ІВАНОВА

2021 р.




ПРОГРАМА

**вступного випробування зі спеціальності
142 «Енергетичне машинобудування»
для здобуття ОР «фаховий молодший бакалавр»
на основі ОР «кваліфікований робітник»**

Програма вступного випробування зі спеціальності
142 «Енергетичне машинобудування» для здобуття ОР «фаховий молодший бакалавр» і
основі ОР «кваліфікований робітник»

Розробники: - заступник директора з НВР ВСП «ОТФК ОНАХТ», спеціаліст
вищої категорії – **Ігор БЕРКАНЬ**
- завідувач відділенням енергетичних систем ВСП «ОТФК ОНАХТ»,
спеціаліст вищої категорії – **Людмила БРИГАДИР**

Програма схвалена на засіданні циклової комісії спецдисциплін
холодильного циклу ВСП «ОТФК ОНАХТ»
Протокол від «23» лютого 2021 року № 7

Голова циклової комісії спецдисциплін
холодильного циклу ВСП «ОТФК ОНАХТ»  **Ірина БЕРКАНЬ**

Схвалено Методичною Радою ВСП «ОТФК ОНАХТ».
Протокол від «09» березня 2021 року № 8

Голова Методичної Ради ВСП «ОТФК ОНАХТ»  **Валентина УМАНСЬКА**

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ЗМІСТ ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІН ХОЛОДИЛЬНОГО ЦИКЛУ	5
ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО ЗАВДАННЯ	6
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ10
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА11

ВСТУП

Мета фахового випробування полягає у перевірці рівня знань вступників, які вони отримали в результаті вивчення циклу дисциплін передбачених освітньо-кваліфікаційною характеристикою кваліфікованого робітника зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування», або споріднених.

Задачі проведення вступного екзамену - виявлення реальних знань, умінь і навичок абітурієнтів як фахівців ОР «кваліфікований робітник» для подальшого навчання для здобуття ОР «фаховий молодший бакалавр».

Характеристика змісту програми. У програмі подано зміст тем дисциплін, якими повинен володіти абітурієнт, а також перелік основних питань з кожної дисципліни, які виносяться на фахове випробування. Цей перелік дає можливість абітурієнту систематизувати свої знання та допомагає зорієнтуватися, на які питання потрібно звернути увагу при підготовці до фахового випробування. Програма фахових випробувань складена на основі дисциплін професійно-теоретичної підготовки кваліфікованого робітника.

Вступник повинен продемонструвати професійні знання і уміння та щодо узагальненого об'єкта праці і здатність вирішувати типові професійні завдання. Варіант фахового випробування складається з 30 тестових завдань з одинарним вибором правильної відповіді із 3-х можливих. Завдання складено з врахуванням основних питань дисциплін: «Технічна термодинаміка», «Теоретичні основи холодильної техніки», «Основи електротехніки і електроніки» «Торгово-побутова холодильна техніка і обслуговування», «Охорона праці».

Всі питання мають фахову спрямованість. Рішення завдань вимагають від студентів підтвердження професійних знань та вмінь з дисциплін холодильного циклу.

Вимоги до здібностей і підготовленості абітурієнтів. Кваліфікований робітник з професії: «Машиніст компресорних та холодильних установок», «Слюсар з ремонту холодильного обладнання», «Слюсар з ремонту та обслуговування систем вентиляції і кондиціонування», «Електромонтажник», «Монтажник компресорів, насосів та вентиляторів», «Монтажник систем вентиляції і кондиціонування» повинен володіти необхідним спектром вмінь і навичок з монтажу, ремонту, обслуговування низькотемпературного енергетичного обладнання.

Абітурієнт повинен знати: основи технічної термодинаміки, електротехніку з основами промислової електроніки; принципи дії, найпростіші цикли та схеми холодильних установок; вибір заходів по ремонту і пуску холодильного обладнання різного призначення; технічні вимоги до виконання електричних проводок, основні електричні норми налагодження устаткування холодильної установки; основи холодильної технології; призначення і умови застосування контрольно-вимірювальних приладів; правила безпеки праці.

Абітурієнт повинен володіти навичками з монтажу, ремонту та обслуговування холодильно-компресорних машин і установок та кліматичного обладнання, а саме: вміти знаходити несправності, здійснювати монтаж та ремонт холодильної техніки; здійснювати перевірку стану даного типу обладнання, проводити сервісне обслуговування.

Порядок проведення іспиту визначається Положенням про організацію навчального процесу ВСП «ОТФК ОНАХТ».

Для полегшення вивчення матеріалу програмою передбачено перелік спеціальної фахової літератури.

Зміст програми дисциплін холодильного циклу

1. Способи отримання низьких температур (Ефект: Джоуля-Томсон, Пельт'є, Ранка; зміна агрегатного стану, охолодження розширенням газів).
2. Термодинамічні параметри робочого тіла: абсолютна температура, абсолютний тиск, питомий об'єм.
3. Ідеальний газ. Закон ідеального газу. Рівняння стану ідеального газу Менделєєва – Клайперона. Газова стала. Закон Авогадро. Молярна маса.
4. Теплоємність газів. Внутрішня енергія. Теплота. Робота.
5. Ентальпія, визначення, одиниці виміру. Перший закон термодинаміки.
6. Ентропія, визначення, одиниці виміру. Другий закон термодинаміки.
7. Термодинамічні процеси.
8. Основні термодинамічні діаграми.
9. Параметри, що характеризують нормальні фізичні і технічні умови.
10. Прямий та зворотній цикл Карно. Коефіцієнт корисної дії прямих циклів, холодильний коефіцієнт зворотних циклів.
11. Агрегатні стани речовин. Температура кипіння. Залежність температури кипіння від тиску.
12. Реальні робочі процеси теплових і холодильних машин (дроселювання, витікання, змішування).
13. Термодинамічні властивості холодоагентів, принцип їх нумерування.
14. Основні процеси, що протікають в кожному із елементів холодильної установки торгово-побутового холодильного обладнання.
15. Конструктивний устрій і призначення компресорів різного типу, конденсаторів, випарювачів та пристроїв дроселювання(розширення) робочих речовин холодильних машин.
16. Конструктивний устрій і призначення лінійних ресиверів, відділювачів рідини, фільтрів осушувачів, теплообмінників різної конструкції та іншого додаткового обладнання, що може входити до складу холодильних агрегатів.
17. Прибори автоматичного регулювання і захисту роботи холодильної хладонової установки малої холодопродуктивності.
18. Методи і засоби контролю безпечної роботи хладонових холодильних машин.
19. Електричні схеми підключення до мережі холодильного обладнання, прибори контролю та захисту електродвигунів.
20. Енергетичні показники якості роботи малих холодильних машин.

Приклад

екзаменаційного завдання до вступного фахового випробування
зі спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» для здобуття ОР «фаховий
молодший бакалавр» на основі ОР «кваліфікований робітник»

1. Нормальні технічні умови характеризуються:

- а) тиском в 1Па при $t = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- б) тиском в $1,01 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ при $t = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- в) тиском в 1 кгс/м^2 при $t = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

2. Нормальні фізичні умови характеризуються:

- а) $p_{\text{абс}} = 760 \text{ мм.рт.ст.}$ і $t = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- б) $p_{\text{абс}} = 0,9807 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ і $t = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- в) $p_{\text{абс}} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ і $t = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

3. Ефект Джоуля-Томсона характеризує:

- а) адіабатичне розширення газу
- б) дроселювання
- в) вихровий ефект

4. Чутливим елементом ТРВ являється:

- а) пружина
- б) пластина
- в) термобалон

5. Ефект Пельт'є характеризує:

- а) адіабатичне розширення газу
- б) вихровий ефект
- в) термоелектричний ефект

6. Цикл Карно складається з:

- а) двох ізотерм і двох ізохор
- б) двох ізотерм і двох адіабат
- в) двох ізохор і двох адіабат

7. Ефективність холодильного циклу оцінюють холодильним коефіцієнтом ξ , який представляє:

- а) відношення підведеного теплоти для охолодження тіла, до роботи циклу
- б) роботи циклу до теплоти одержаної холодильним агентом від охолоджуваного тіла
- в) теплоти, одержаної холодильним агентом, до роботи циклу

8. В детандері рідкий холодильний агент адіабатично розширяється при:

- а) при $i(h) = \text{const}$
- б) при $S = \text{const}$
- в) при $T = \text{const}$

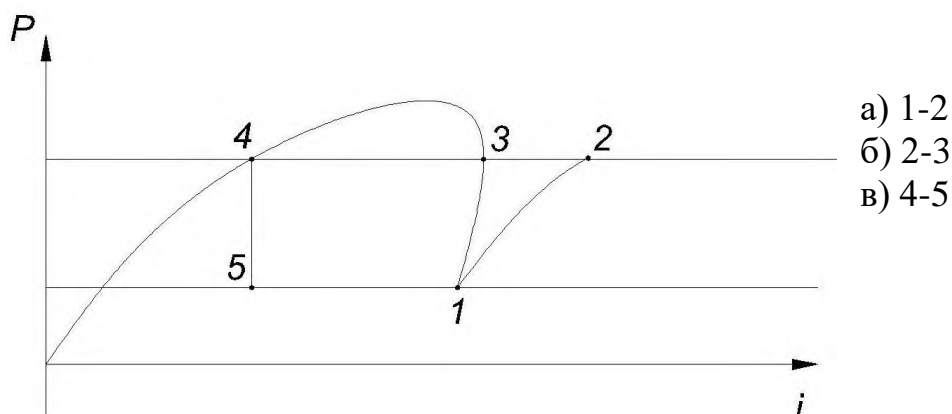
9. Температура кипіння залежить від:

- а) щільності рідини
- б) тиску в судині
- в) об'єму судини

10. При роботі холодильної машини робоча речовина здійснюють круговий цикл, що складається з процесів:

- а) ізобарного, ізохорного, адіабатного
- б) ізобарного, адіабатного, ізентальпійного
- в) ізобарного, ізотермічного, ізентальпійного

11. Назвіть процес який протікає в терморегулюючому вентилі:



12. Пускова обмотка електродвигуна існує для:

- а) запуску статора
- б) запуску ротора
- в) запуску нульової фази

13. При підключенні до пари контактів робочого і пускового кінців обмоток омметр покаже значення опору:

- а) найменшу
- б) найбільшу
- в) середню

14. До якого контакту двигуна компресору підключений вивідний кінець якщо він показує менший опір

- а) нульової фази
- б) пускової обмотки
- в) робочої обмотки

15. Опір обмоток електричного двигуна герметичного компресору вимірюють для визначення:

- а) замикання між вітками
- б) величини ЕДС
- в) магнітного поля

- 16. Основні елементи холодильного агрегату побутового хол-ка:**
- а) компресор, ресивер, конденсатор, випарник;
 - б) компресор, капілярна трубка, випарник, теплообмінник;
 - в) компресор, конденсатор, капілярна трубка, випарник;
- 17. Теплообмінник забезпечує:**
- а) перегрів рідини, переохолодження пару перед компресором;
 - б) перегрів рідини перед випарник, переохолодження пару;
 - в) перегрів пару і переохолодження рідини перед випарником;
- 18. Холодильний коефіцієнт характеризує:**
- а) тепловий показник холодильних машини;
 - б) енергетичний показник;
 - в) показник робочого часу;
- 19. З збільшенням об'єму мертвого простору коефіцієнт подачі компресора:**
- а) збільшується;
 - б) зменшується;
 - в) не змінюється;
- 20. Остання цифра номера хладону R13 вказує на:**
- а) кількість атомів хлору в молекулі;
 - б) кількість атомів фтору;
 - в) кількість атомів водню;
- 21. Який із перерахованих фізичних явищ найширше використовується в холодильній техніці**
- а) адіабатне розширення;
 - б) вихорний ефект Ранка;
 - в) ефект Джоуля – Томсона;
- 22. Небезпечного режиму роботи компресора «вологим ходом» у фреонових холодильних машинах вдається уникнути шляхом включення в схему:**
- а) дросельного вентиля
 - б) фільтра осушувача
 - в) теплообмінника
- 23. У яких елементах холодильної машини змінюється агрегатний стан холодильного агенту:**
- а) конденсаторі і випарнику
 - б) компресорі і конденсаторі
 - в) конденсаторі і теплообміннику

24. Призначення капілярної трубки:

- а) адіабатне розширення і самовирівнювання тиску
- б) зниження і самовирівнювання тиску
- в) зниження і самовирівнювання температури

25. Терморегулюючий вентиль – автоматичний прилад який регулює:

- а) температуру в об'єкті охолодження
- б) заповнення випарювальної системи
- в) температуру конденсації

26. Захисне реле при збільшенні сили току відключає двигун за рахунок нагріву та деформації:

- а) пружини
- б) пластини
- в) котушки

27. Підведення теплоти це процес, при якому внутрішня енергія тіл:

- а) зменшується
- б) збільшується
- в) залишається постійною

28. Теплоємність тіла:

- а) пропорційна масі тіла
- б) пропорційна щільності тіла
- в) пропорційна обсягу тіла

29. Ентальпія це:

- а) сума внутрішньої енергії, тиску, об'єму
- б) сума внутрішньої енергії і добутку тиску на об'єм
- в) різниця внутрішньої енергії і добутку тиску на об'єм

30. Ентропія - функція стану тіла, є мірою, що характеризує:

- а) тепломісткість тіла
- б) енергетичну щільність теплоти
- в) фізична цінність теплоти

Практичне завдання

Побудувати цикл роботи одноступінчастої холодильної машини, зняти параметри вузлових точок циклу, визначити питому масову холодопродуктивність, питому адіабатну роботу стискання, питому теплоту, що відводиться в конденсаторі, холодильний коефіцієнт циклу, якщо відомо:

Холодильний агент _____ °C

Температура кипіння _____ °C

Температура конденсації _____ °C

Перепад температур на всмоктуванні в КМ _____ °C

Перепад температур на переохолодженні перед РВ _____ °C

Критерії оцінки знань
вступного фахового випробування зі спеціальності
142 «Енергетичне машинобудування» для здобуття ОР «фаховий молодший бакалавр»
на основі ОР «кваліфікований робітник»

- “відмінно” А (88-100 балів) заслуговує абітурієнт, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;
- “добре” В (81-87 балів) заслуговує абітурієнт, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;
- "добре" С (74-80 балів) заслуговує абітурієнт, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;
- "задовільно" D (68-73 балів) заслуговує абітурієнт, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “задовільно” виставляється абітурієнтам, що допустили помилки у відповіді на екзамені, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;
- "задовільно" E (60-67 балів) заслуговує абітурієнт, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, оцінка “достатньо” виставляється абітурієнтам, що допустили грубі помилки у відповіді на екзамені та при виконанні екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.
- "незадовільно" EX (40-59 балів) заслуговує абітурієнт з можливістю повторного складання, виставляється якщо абітурієнту виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.
- "незадовільно" F (0-39 балів) заслуговує абітурієнт з обов'язковим повторним вивченням матеріалу, виставляється абітурієнту, який допустив грубі помилки при виконанні передбачених програмою завдань.

оцінка	кількість вірних відповідей на тестові запитання	процент виконання практичного завдання
“відмінно” А	28 - 30	95 - 100
“добре” В	25 - 27	85 - 95
"добре" С	22 - 24	75 - 85
"задовільно" D	19 - 21	65 - 75
"задовільно" E	16 - 18	50 - 65
"незадовільно" EX	13 - 15	40 - 50
"незадовільно" F	0 - 12	20 - 40

Список літератури

1. Константинов С.М. Технічна термодинаміка. – К.: «Політехніка» НТУУ «КПІ», 2001. – 368 с.
2. Константинов С.М., Луцик Р.В. Збірник задач з технічної термодинаміки: Навч. Посіб. – К: ІВЦ «Видавництво»Політехніка», 2002.- 380 с.: іл.
3. В.Б.Якобсон Малые холодильные установки.-М.:Пищевая прпомышленность, 1987г.
4. И.К.Кругляк Справочная книга механика по ремонту домашних холодильников.-М.: Легкая промышленность, 1981г.
5. Чумак І.Г., Чепурненко В.П., Лар'яновський С.Ю., Парцхаладзе Е.Г., Онищенко В.П., Холодильні установки: Підручник для студ. вищ. навч. зак., які навчаються за спец. “Холодильні машини та установки” : У 2. кн. – К.. Либідь, 1995.- 239 с.
6. Морозюк Т.В. М 80 Теорія холодильних машин і теплових насосів.-Одесса: Студия «Негоціант», 2006.-712 с. (з додатком).
7. Холодильні установки. Проектування: Учбовий посібник / Чумак І.Г., Чепурненко В.П., Лар'яновський С.Ю., та ін.; Під ред. докт. тех. н. проф. І.Г. Чумака.- 4-евид. Переробл. та доп.-Одеса: Друк, 2008.-том1, 145с.
8. Холодильные машины /Учебник для ВУЗов под ред. И.А. Сакуна/ Л.: Машиностроение, 1985-511 с.
9. Никульшин Р.К., Морозюк Т.В., Термодинамические основы и методы получения низких температур в холодильной и криогенной технике. Учебное пособие / под ред. акад. Чумака И.Г., ХТиТ, 1999-140 с.
10. Холодильная техника. Энциклопедический справочник. Том 1, 1960 540 с.
11. Холодильные компрессоры/ Справочник под ред. А.Б. Быкова./ М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981-223 с.