

Контрольні питання для проведення підсумкового контролю

Модуль 1

1. Пояснити сутність поняття «тепловий баланс» та «матеріальний баланс». Навести рівняння.
2. Навести та пояснити основне рівняння гідростатики.
3. Сформулювати закон Паскаля.
4. Назвати прилади, які використовують для визначення атмосферного, барометричного, манометричного та надлишкового тиску.
5. Сформулювати принцип Ле Шательє.
6. Пояснити сутність поняття «крапельні рідини». Навести приклади.
7. Надати класифікацію крапельних рідин.
8. Пояснити особливості ідеальної рідини. Навести приклади.
9. Пояснити особливості ньютонівської рідини та навести приклади.
10. Навести порівняльну характеристику ньютонівської та неньютонівської рідин.
11. Пояснити принцип дії гідравлічного пресу.
12. Охарактеризувати режими руху рідини. Пояснити сутність поняття «критерій Рейнольдса». Навести формулу. Доказати розмірність критерію.
13. Навести диференціальні рівняння руху ідеальної рідини Ейлера.
14. Навести рівняння Бернуллі для ідеальної рідини та пояснити його сутність.
15. Навести рівняння Бернуллі для реальної рідини та пояснити його сутність.
16. Навести принцип дії поршневого насосу простої дії.
17. Навести принцип дії поршневого насосу подвійної дії.
18. Навести принцип дії діафрагмового насосу.
19. Навести принцип дії відцентрового насосу.
20. Навести принцип дії диференційного насосу.
21. Навести принцип дії компресору подвійної дії
22. Навести принцип дії двоступеневого компресору.
23. Навести принцип дії сифонів та монтежу.
24. Навести принцип схеми установки вакуум-насосу.

Модуль 2

25. Класифікація змішувачів. Области використання.
26. Навести принцип дії лопаткового змішувача.
27. Навести принцип дії планетарного змішувача.
28. Навести принцип дії дискового змішувача.
29. Навести принцип дії повітряного барботеру.
30. Навести принцип дії z- подібного змішувача.
- 31. Процеси розділення хімічних продуктів.**
32. Процеси розділення суспензій. Класифікація основних апаратів розділення суспензій.
33. Відстійні центрифуги. Принцип дії та особливості конструкції.
34. Фільтруючі центрифуги, Принцип дії та особливості конструкції.
35. Навести принцип дії тарілкового сепаратора.
- 36. Фільтрація.**
37. Навести принцип дії пилоосаджувальної камери.
38. Навести принцип відстійного газоходу.
39. Навести принцип дії пінних апаратів.
40. Навести принцип дії рукавних фільтрів.

Модуль 3

41. Назвати апарати грубого, середнього та тонкого подрібнення. Навести принцип роботи дробарок.
42. Навести принцип дії молоткової дробарки.
43. Навести принцип дії кульового млину.
44. Навести принцип дії валкової дробарки.

45. Навести принцип дії шокової дробарки.
46. Навести принцип дії конусної дробарки.
47. Навести принцип дії дезінтегратору.
48. Основи механіки мелкодисперсних хімічних продуктів.
49. Сепарування. Ситовий аналіз.
50. Навести принцип дії магнітного сепаратору.
51. Навести принцип дії циклону.
52. Навести принцип дії грохоту.
53. Навести принцип дії барабанного сепаратору.

Модуль 4

54. Охарактеризувати основні види передачі тепла.
55. Основне рівняння теплопередачі.
56. Навести формулу коефіцієнту теплопередачі та пояснити сутність поняття.
57. Теплопередача через плоску стінку.
58. Теплопередача через циліндричну стінку.
59. Конвекція. Закон Ньютона.
60. Теплове випромінювання. Променистий теплообмін між двома тілами.
61. Класифікація теплообмінних апаратів.
62. Пояснити сутність понять «глуха пара» та «гостра пара» та навести приклади їх використання у теплообмінниках.
63. Навести принцип дії парового барботеру.
64. Навести принцип дії теплообміннику «труба в трубі».
65. Навести принцип дії кожухотрубного теплообміннику.
66. Навести принцип дії багатоходових кожухотрубних теплообмінників.
67. Навести принцип дії зрошуючого теплообміннику.
68. Основні принципи процесу випарювання.
69. Навести принцип дії випарного апарату.
70. Навести принцип дії однокорпусної випарної установки.
71. Навести принцип дії багатокорпусної випарної установки.
72. Пояснити цикл Карно.
73. Призначення та принцип дії барометричного конденсатору.
74. Навести схему компресійної холодильної установки та пояснити принцип її дії.

Модуль 5

75. Навести рівняння масопередачі.
76. Класифікація масообмінних процесів.
77. Навести перший закон Фіка та пояснити його.
78. Навести закон Шухарьова та пояснити його.
79. Класифікація сорбційних процесів. Пояснити сутність поняття «абсорбція» та «адсорбція». Апарати для проведення процесів абсорбції та адсорбції.
- 80.** Навести принцип дії пластинчастого графітового абсорбера.
81. Навести принцип дії плівкового абсорбера з водяним охолодженням.
82. Навести принцип дії барботажного абсорберу.
83. Навести принцип дії механічного абсорберу.
- 84.** Навести схему установки для адсорбції та пояснити принцип дії.
85. Основні принципи сушки порошкових матеріалів.
86. Навести принцип дії тунельного сушила.
87. Навести принцип дії камерного сушила.

Задачі:

88. Дзвін мокрого газосховища (газгольдера) для азоту діаметром 5,2м важить із додатковим баластом 2700 кгс. Зневажаючи втратою у вазі зануреної у воду частини дзвона, визначити надлишковий тиск газу в наповненому газосховищі.
89. У відкритому резервуарі перебуває рідина густиною 1,21. Манометр, приєднаний у деякій крапці до стінки резервуара, показує тиск

$\rho_{\text{надл}} = 0,39 \text{ кгс/см}^2$. На якій висоті над даною крапкою перебуває рівень рідини в резервуарі?

90. До двох крапок горизонтального трубопроводу приєднаний U-образний скляний дифманометр, заповнений ртуттю. Різниця рівнів ртуті в дифманометрі дорівнює 28 мм. Яка різниця тисків у цих крапках, якщо по трубопроводу проходить вода (густина ртуті дорівнює 13600 кг/м^3) ?
91. Тиск над поверхнею рідини в резервуарі становить 775 мм рт.ст. Визначити абсолютний тиск у резервуарі, якщо рідина піднімається в барометричній трубі на висоту 1,5 м (у Па).
92. Вакуумметр на барометричному конденсаторі показує вакуум, рівний 60 см рт.ст. Барометричний тиск 748 мм рт.ст. На яку висоту піднімається вода в барометричній трубі ?
93. Визначити режим течії рідини в між трубному просторі теплообмінника типа «труба в трубі» при умовах: внутрішня труба теплообмінника має діаметр 25 x 2 мм, зовнішня труба – 51 x 2,5 мм, масова витрата рідини складає 3730 кг/год, густина рідини 1150 кг/м^3 , динамічний коефіцієнт в'язкості $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$.
94. Теплообмінник зроблений зі сталі; товщина сталеві стінки $\delta_{\text{ст}} = 5 \text{ мм}$, товщина ізоляції $\delta_{\text{із}} = 50 \text{ мм}$. Температура рідини в теплообміннику $t_1 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$, температура зовнішнього повітря $t_5 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Коефіцієнт тепловіддачі від рідини до стінки апарата $\alpha_1 = 232 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$, коефіцієнт тепловіддачі від поверхні ізоляції до повітря $\alpha_2 = 10,4 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$, коефіцієнт теплопровідності ізоляції $\lambda_{\text{із}} = 0,12 \text{ Вт/(мК)}$, коефіцієнт теплопровідності сталі $\lambda_{\text{ст}} = 46,5 \text{ Вт/(мК)}$. Визначити температуру t_2 внутрішньої поверхні стінки теплообмінника.
95. Сталевий теплообмінник покритий ізоляцією. Товщина сталеві стінки $\delta_{\text{ст}} = 5 \text{ мм}$, товщина ізоляції $\delta_{\text{із}} = 50 \text{ мм}$. Температура рідини в теплообміннику $t_1 = 80 \text{ }^\circ\text{C}$, температура зовнішнього повітря $t_5 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$. Коефіцієнт тепловіддачі від рідини до стінки апарата $\alpha_1 = 232 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$, коефіцієнт тепловіддачі від поверхні ізоляції до повітря $\alpha_2 = 10,4 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$, коефіцієнт теплопровідності ізоляції $\lambda_3 = 0,12 \text{ Вт/(мК)}$, коефіцієнт теплопровідності сталі $\lambda_{\text{ст}} = 46,5 \text{ Вт/(мК)}$. Визначити температуру t_3 зовнішньої поверхні стінки теплообмінника.
96. Стінка печі складається із двох шарів: вогнетривкої цегли ($\delta_1 = 500 \text{ мм}$) і легковагої цегли ($\delta_2 = 250 \text{ мм}$). Температура усередині печі $1300 \text{ }^\circ\text{C}$, температура навколишнього простору $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Коефіцієнт тепловіддачі від пічних газів до стінки $\alpha_1 = 34,8 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$; коефіцієнт тепловіддачі від стінки до повітря $\alpha_2 = 16,2 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$. Коефіцієнт теплопровідності легковагої цегли $\lambda_{\text{із}} = 0,237 \text{ Вт/(мК)}$, коефіцієнт теплопровідності вогнетривкої цегли $\lambda_{\text{ц}} = 1,16 \text{ Вт/(мК)}$. Визначити втрати теплоти з 1 м^2 поверхні стінки.
97. Стінка печі складається із двох шарів: вогнетривкої цегли ($\delta_1 = 500 \text{ мм}$) і легковагої цегли ($\delta_2 = 250 \text{ мм}$). Температура усередині печі $1300 \text{ }^\circ\text{C}$, температура навколишнього простору $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Коефіцієнт тепловіддачі від пічних газів до стінки $\alpha_1 = 34,8 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$; коефіцієнт тепловіддачі від стінки до повітря $\alpha_2 = 16,2 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$. Коефіцієнт теплопровідності легковагої цегли $\lambda_{\text{із}} = 0,237 \text{ Вт/(мК)}$, коефіцієнт теплопровідності вогнетривкої цегли $\lambda_{\text{ц}} = 1,16 \text{ Вт/(мК)}$. Визначити коефіцієнт теплопередачі.
98. Стінка печі складається із двох шарів: вогнетривкої цегли ($\delta_1 = 300 \text{ мм}$) і легковагої цегли ($\delta_2 = 250 \text{ мм}$). Температура усередині печі $1300 \text{ }^\circ\text{C}$, температура навколишнього простору $35 \text{ }^\circ\text{C}$. Коефіцієнт тепловіддачі від пічних газів до стінки $\alpha_1 = 34,8 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$; коефіцієнт тепловіддачі від стінки до повітря $\alpha_2 = 16,2 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$. Коефіцієнт теплопровідності легковагої цегли $\lambda_{\text{із}} = 0,237 \text{ Вт/(мК)}$, коефіцієнт теплопровідності вогнетривкої цегли $\lambda_{\text{ц}} = 1,16 \text{ Вт/(мК)}$. Визначити коефіцієнт теплопередачі.
99. Стінка печі складається із двох шарів: вогнетривкої цегли ($\delta_1 = 300 \text{ мм}$) і легковагої цегли ($\delta_2 = 250 \text{ мм}$). Температура усередині печі $1300 \text{ }^\circ\text{C}$, температура

навколишнього простору $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Коефіцієнт тепловіддачі від пічних газів до стінки $\alpha_1 = 34,8\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$; коефіцієнт тепловіддачі від стінки до повітря $\alpha_2 = 16,2\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$. Коефіцієнт теплопровідності легкової цегли $\lambda_{\text{із}} = 0,237\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, коефіцієнт теплопровідності вогнетривкої цегли $\lambda_{\text{ц}} = 1,16\text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$. Визначити температуру t_3 на грані між вогнетривкою й легковою цеглою.