

ПРИКЛАДИ ЗАДАЧ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЕКЗАМЕНУ
з дисципліни
"ОСНОВИ ТЕРМОДИНАМІКИ, ТЕПЛОТЕХНІКА І ТЕПЛОТЕХНІЧНЕ
ОБЛАДНАННЯ"

ЗАДАЧА № 1

Призначити режим ТО плити перекриття $5.8 \times 2.4 \times 0.35$ м із важкого бетону класу В25 на портландцементі у ямній камері. Рухливість суміші $5 \dots 7$ см; початкова міцність бетону 0.5 МПа; початкова температура бетонної суміші 15°C , температура навколишнього середовища (10°C). Швидкість охолодження прийняти $20^\circ\text{C}/\text{год}$.

Знайти середнє значення теплоємності плити, якщо для її нагріву до температури ізотермічної витримки було затрачено 710 МДж теплоти.

ЗАДАЧА № 2

Призначити режим ТО стінової панелі $5.50 \times 2.78 \times 0.14$ м із важкого бетону класу В25 на ШПЦ в тунельній камері. Жорсткість суміші 5 с; початкова міцність бетону 0.4 МПа; температура навколишнього середовища (-10°C). Застосовується попередній розігрів бетонної суміші до 40°C . Швидкість охолодження бетону прийняти $25^\circ\text{C}/\text{год}$.

Яку кількість тепла необхідно затратити для нагріву панелі до $t_{із}$, якщо середнє значення її теплоємності становить $c = 0.8$ кДж/(кг \cdot °C) ?

ЗАДАЧА № 3

Призначити режим ТО виробів розміром $5.8 \times 2.0 \times 0.35$ м із керамзитобетону класу В7.5 у вертикальній камері. Рухливість суміші 10 см. ТО проводиться паровими реєстрами при $t_{із} = 95^\circ\text{C}$. Застосовується попередній розігрів бетонної суміші до 45°C ; температура навколишнього середовища 12°C . Густина бетону 1100 кг/м³.

Яка кількість тепла необхідна на нагрів однієї сталевий форми до $t_{із}$, якщо питома теплоємність форми 0.85 т/м³ ?

ЗАДАЧА № 4

Призначити режим ТО стінової панелі $3.8 \times 2.78 \times 0.10$ м із керамзитобетону класу В15 в щільній камері. Жорсткість суміші 5 с. Початкова міцність бетону 0.3 МПа; початкова температура бетону 25°C ; температура навколишнього середовища 0°C ; температура ізотермічного прогріву 95°C .

Визначити кількість тепла, що необхідно затратити на випаровування з панелі 16% формовочної води, нагрітої до $t_{із}$, при витратах води 185 л/м³ бетону.

ЗАДАЧА № 5

Стінові панелі розміром $3.0 \times 2.4 \times 0.25$ м у формі з габаритами $3.2 \times 2.55 \times 0.45$ м піддаються ТО у ямній камері. Визначити розміри і коефіцієнт завантаження камери при одночасній обробці 5 виробів. Показати ескіз розміщення виробів.

Визначити необхідну кількість камер для забезпечення роботи формувального конвеєра, якщо тривалість циклу формування 1 виробу: $T_{ц.ф.} = 25$ хв., а продуктивність 1 камери: $\Pi_{год} = 10$ м³/год?

ЗАДАЧА № 6

Стінові панелі розміром $3.0 \times 2.8 \times 0.3$ м у формі з габаритами $3.2 \times 2.95 \times 0.5$ м піддаються ТО у ямній камері. Визначити розміри і коефіцієнт завантаження камери при одночасній обробці 8 виробів. Показати ескіз розміщення виробів.

Знайти питомі витрати арматури на 1 м³ бетону, якщо кількість теплоти, необхідної для нагріву арматури виробів у камері на 65°C, становить 38000 кДж.

ЗАДАЧА № 7

Визначити геометричні розміри щілинної камери, ритм формування та ритм теплової обробки бетонних виробів. Загальна продуктивність лінії 10 виробів/год. Тривалість ТО: $3+5+2 = 10$ год. Розміри форми-вагонетки з виробом: $3.4 \times 2.2 \times 0.55$ м. За умовами виробництва робоча довжина камери не повинна перевищувати 100 м. Показати поперечний розріз камери.

ЗАДАЧА № 8

Встановити значення ентальпії пари на початку паропроводу, якщо лінійні теплові втрати становлять 65 Вт/м, а годинна витрата пари по паропроводу 1100 кг/год. Довжина паропроводу 80 м. Температура пари на вході у камеру 150°C.

ЗАДАЧА № 9

Визначити яка кількість теплоти виділиться при пропарюванні у ямній камері з/б плити товщиною 25 см ($V_0 = 1.85$ м³) на портландцементі М 400 в період нагріву, якщо відомо: витрати цементу на 1 м³ бетону 420 кг; $B/C=0.55$; початкова температура бетону 45°C; температура ізотермічної витримки $t_{із} = 85^\circ\text{C}$; тривалість нагріву 2 год. Коефіцієнт теплопровідності

бетону $a = 0.00357$ м²/год. Для розрахунку скористатись формулою: $\theta_n = \left(t_0 + \frac{b \cdot R^2}{a} \cdot C_2 \right) \cdot \tau_n$.

Коефіцієнт $C_2 = f_2(F_0; V_i) = 0.95$.

ЗАДАЧА № 10

Яку кількість пари з ентальпією $i_n = 2610$ кДж/кг необхідно подати у ямну камеру на нагрів металевих форм до температури 85°C якщо відомо, що годинна продуктивність установки $\Pi_{\text{год}} = 2.6$ м³/год; питома теплоємність бетону $g = 1.1$ т/м³; загальна тривалість ТО – 9 год; початкова температура форм 20°C ; теплоємність сталі $c_{\text{ст}} = 0.48$ кДж/(кг·°C).

Втратами тепла з конденсатом можна знехтувати.

ЗАДАЧА № 11

Бокові стінки ямної пропарювальної камери виконані із керамзитобетону ($\rho = 950$ кг/м³). Габарити камери $5 \times 2.5 \times 2$ м. Середня товщина бокових стінок 40 см. Визначити на скільки градусів зросте температура стінок, якщо відомо, що на їх нагрів було затрачено 110 кг насиченої пари з ентальпією 2550 кДж/кг.

Втратами тепла з конденсатом можна знехтувати.

ЗАДАЧА № 12

Огородження ямної пропарювальної камери виконане у вигляді трьохшарової стінки: внутрішній шар – керамзитобетон ($\delta = 15$ см); проміжний шар – мінераловатні плити ($\delta = 5$ см); зовнішній шар – залізобетон ($\delta = 16$ см). Коефіцієнт тепловіддачі від внутрішнього середовища камери до стінки $\alpha_1 = 45$ Вт/(м²·°C); від стінки в навколишнє середовище $\alpha_2 = 8$ Вт/(м²·°C). Температура навколишнього середовища 10°C , ізотермічного прогріву 85°C .

Визначити питомі втрати тепла через огороження в навколишнє середовище за період нагріву (3 год).

ЗАДАЧА № 13

У ямній камері проводиться ТО 6-ти стінових панелей ($V_6 = 1.45$ м³). Визначити кількість тепла, яке необхідно затратити на випаровування та перегрів випаруваної вологи в період нагріву, якщо витрати води на 1 м³ бетону – 175 л, а кількість води, що випаровується – 20%. Температура навколишнього середовища 25°C , ізотермічного прогріву 90°C ; теплоємність пари $c_n = 1.9$ кДж/(кг·°C).

ЗАДАЧА № 14

В термоформах пакетувальника з годинною продуктивністю 0.78 виробів проводиться ТО з/б виробів ($V_6 = 2.4$ м³). Визначити годинну витрату насиченої пари з ентальпією $i_n = 2450$ кДж/кг на нагрів виробів, якщо витрати матеріалів на 1 м³ бетону є наступним, кг: цемент – 325; вода – 280; щебінь – 1420; пісок – 450; арматура – 65 кг. Початкова температура бетону 30°C , ізотермічного прогріву 90°C .

ЗАДАЧА № 15

Паропостачання двох тунельних камер здійснюється загальним магістральним паропроводом із сталевих труб довжиною 30 м. Середня температура насиченої пари 165°C . Продуктивність однієї камери 2.8 м^3 бет./год, питомі витрати пари 265 кг/м^3 при швидкості руху 50 м/с . Визначити втрати тиску по довжині паропроводу.

ЗАДАЧА № 16

По трубопроводу діаметром 30 мм здійснюється подача насиченої пари у теплову установку із годинним споживанням 380 кг. Середня температура пари 165°C . Подача пари регулюється запірним вентилям.

Визначити коефіцієнт місцевого опору вентиля, якщо місцеві втрати тиску на ньому становлять 750 Па.

ЗАДАЧА № 17

По паропроводу здійснюється подача насиченої пари у теплову установку із годинним споживанням 360 кг. Середня температура пари 180°C . Подача пари регулюється запірним вентилям з коефіцієнтом місцевого опору $\zeta = 0.73$.

Знайти діаметр паропроводу, якщо місцеві втрати тиску на вентилі становлять 480 Па.

ЗАДАЧА № 18

Температура насиченої водяної пари, що знаходиться в напірній ямній камері складає 120°C .

Якою буде ентальпія пари в камері через 30 хв., якщо питомі теплові втрати камери складають 65 Вт?