

Инженерные расчеты на ЭВМ: учеб. пособие. / Д.Э. Сидоров, И.А. Казак - К.: НТУУ «КПИ», 2015. - 185 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Укажите, в каких случаях применяются циклические вычислительные процессы.
2. Объясните, как циклический вычислительный процесс можно отобразить на блок-схеме.
3. Приведите операторы, которые используются для организации циклов.
4. Приведите правила использования оператора цикла DO-метка.
5. Охарактеризуйте пожизненный цикл.

Задания для самостоятельной работы

1. Определить значение местного коэффициента теплоотдачи  $\alpha$  и толщину пограничного слоя  $\delta$  для координаты  $x$  от 0,01 м до 1,7 м с шагом 0,01 м для пластины  $l = 1$  м в турбулентном продольном потоке воздуха, скорость которого  $V = 78$  м / с. Физические константы:,. Формулы для расчета:

2. Термокамера имеет пиношамотни стенки, толщиной  $\delta = 0,35$  м. Температура внутренней поверхности стенок  $t_{c1} = 1000$  0С, внешней  $t_{c2} = 60$  0С.

Теплопроводность. Определить температуру  $T^*$  стенки и сопутствующие величины на глубине  $x$  от 0,1 м до 0,35 м с шагом 0,001 м. Распечатать таблицу:.  
Формулы для расчета:

3. Перегородка трубопровода радиусом  $a = 0,36$  м и толщиной  $k = 0,03$  м находятся под действием давления  $p = 0,28$  МПа ацетилена. Определить напряжение а также прогиб перегородки  $W$ , если она сделана из стали ( $E = 2,1 \cdot 10^5$  МПа,  $\mu = 0,31$ ) с шагом по радиусу м. Формулы для расчета:

4. Из резервуара с температурой под давлением  $P_0 = 5$  МПа, через конфузorno сопло следует кислород в среду с давлением  $P = 1 \dots 4,8$  МПа. Коэффициент адиабаты. Определить скорость истечения кислорода  $V$  в зависимости от давления  $P$  с шагом 0,5 МПа. Формула для расчета:

6. По трубопроводу движется вода со скоростью  $= 0,28 \text{ м / с}$ . Температура стенок трубопровода  $= 62 \text{ }^\circ \text{C}$ . Длина трубопровода  $= 2,2 \text{ м}$ . Температура воды на входе  $\text{вх} = 12 \text{ }^\circ \text{C}$ , на выходе  $\text{вых} = 30 \text{ }^\circ \text{C}$ . Определить коэффициент теплоотдачи, а также величину теплового потока  $Q$  в зависимости от диаметра, если диапазон его изменения составляет от  $0,005 \text{ м}$  до  $0,03 \text{ м}$  с шагом  $0,0025 \text{ м}$ . Физические коэффициенты:  $\lambda = 1,16 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 / \text{с}$ ;  $\rho = 4,17 \cdot 10^{-3} \text{ Дж / (кг} \cdot \text{К)}$ ;  $\alpha = 0,63 \text{ Вт / (м} \cdot \text{К)}$ ;  $\gamma = 998,6 \text{ кг / м}^3$ ;  $\nu = 1156 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с}$ ;  $\mu = 550,1 \cdot 10^{-6} \text{ Па} \cdot \text{с}$ . Формулы для расчета:

6. Компрессор сжимает газ объемом от давления  $P_1 = 2,56 \text{ кгс / см}^2$  до давления  $P_2 = 17 \text{ кгс / см}^2$ . Начальная температура газа  $t_1 = 8 \text{ }^\circ \text{C}$ ; КПД компрессора  $= 0,72$ . Теплофизические константы:  $\lambda = 1,3$ ;  $\alpha = 489,2 \text{ Дж / (кг} \cdot \text{К)}$ ;  $\gamma = 0,761 \text{ кг / м}^3$ . Определить мощность (Вт), потребляемого компрессором, в зависимости от объема газа при его изменении от  $100$  до  $500 \text{ м}^3 / \text{ч}$  с шагом  $10 \text{ м}^3 / \text{ч}$ , а также теоретическую работу (Дж / кг). Расчет повторить для значений  $= 112$  и  $493 \text{ м}^3 / \text{час}$ . Формулы для расчета:

7. Теплоизоляция стенки печи выполнена из волокнистого материала толщиной  $= 0,11 \text{ м}$ , а сама стенка - из огнеупора толщиной  $= 0,2 \text{ м}$ . Температура теплоизоляции внутри печи  $t_1 = 1640 \text{ К}$ , окружающей среды извне печи  $t_2 = 289 \text{ К}$ , коэффициент теплоотдачи в окружающую среду  $= 48 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{К)}$ . Определить величину теплового потока:

а) в случае наличия теплоизоляции по формуле, коэффициенты теплопроводности  $= 5 \text{ Вт / (м} \cdot \text{К)}$ ;  $= (0,02 \dots 0,5) \text{ Вт / (м} \cdot \text{К)}$  с шагом  $0,2 \text{ Вт / (м} \cdot \text{К)}$ ;

б) в случае отсутствия теплоизоляции по формуле, коэффициент теплопроводности  $= (20 \dots 1,1) \text{ Вт / (м} \cdot \text{К)}$  с шагом  $0,1 \text{ Вт / (м} \cdot \text{К)}$ .

8. Определить температуру на наружной поверхности стенки холл и температуру на границе огнеупор-теплоизоляция гран. в условиях задачи 7 (вариант а).

Формулы для расчета:

Инженерные расчеты на ЭВМ: учеб. пособие. / Д.Э. Сидоров, И.А. Казак - К.: НТУУ «КПИ», 2015. - 185 с.

9. В кристаллизаторе непрерывного действия происходит кристаллизация водного раствора  $\text{NaNO}_3$ . Определить величину теплового потока (и сопутствующие величины), который отводится с теплообменной поверхности площадью  $S = 1,3 \text{ м}^2$  при охлаждении раствора  $t_1 = 93 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 41 \text{ }^\circ\text{C}$ , содержащий  $n = 16,2$  моль  $\text{NaNO}_3$  на  $m = 1000$  г воды, учитывая испарение составляет  $\alpha = 4\%$  от исходного количества раствора. Концентрация насыщенного раствора составляет  $n_2 = 12,6$  моль соли на  $m = 1000$  г воды. Масса  $\text{NaNO}_3 = 8,52 \text{ кг / моль}$ ; удельная теплота кристаллизации  $h = 2,11 \cdot 10^5 \text{ Дж / моль}$ ; удельная теплоемкость твердой соли  $c_p = 2472 \text{ Дж / (кг} \cdot \text{К)}$ ; удельная теплота парообразования воды  $r = 2,345 \cdot 10^5 \text{ Дж / кг}$ ;  $\rho = 1$ . Производительность кристаллизатора по раствору может изменяться от 200 до 5000 кг / час. с шагом 5 кг / час. Формулы для расчета:

10. В условиях задачи 9, протабулировать зависимость количества кристаллов  $G$  от производительности при  $G = (4 \cdot 10^3 \dots 7 \cdot 10^3) \text{ кг / ч}$  с шагом 100 кг / час.

11. В насадочных адсорбере происходит поглощение двуокиси серы из инертного газа под атмосферным давлением. Адсорбер наполнен адсорбентом с физическими параметрами:  $\alpha = 48 \text{ м}^2 / \text{м}^3$ ;  $\beta = 0,55 \text{ м}^3 / \text{м}^3$ . Определить коэффициент массопередачи и сопутствующие величины, если скорость прохождения газов через адсорбер  $0,17 \text{ м / с}$ . Газовая фаза обладает следующими свойствами:  $\rho = 1,12 \text{ кг / м}^3$ ;  $\mu = 0,172 \text{ Па} \cdot \text{с}$ ;  $D = 11,47 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 / \text{с}$ . Формулы для расчета:

Выполнить расчеты при условии, если  $G$  зменяется от 40 до 66,5 м<sup>2</sup> / м<sup>3</sup> с шагом 0,1 м<sup>2</sup> / м<sup>3</sup>.

10. Определить диаметр ректификационной колонны (м) с колпачковыми тарелками, если плотность пара  $\rho_0 = 1,3 \text{ кг / м}^3$ , давление  $p_0 = 1,04 \text{ кгс / см}^2$ , плотность жидкости  $\rho_r = 420 \text{ кг / м}^3$ , абсолютное давление в колонне  $p = 1,3 \text{ кгс / см}^2$ , средняя температура  $= 235 \text{ К}$ . Через колонну прокачивается объемы  $Q$  пары от 150 до 2530 м<sup>3</sup> / ч (шаг расчета 50 м<sup>3</sup> / ч). Скорость движения.

Протабулировать также зависимость при  $Q \text{ м}^3 / \text{ч}$  с шагом 0,1 м<sup>3</sup> / ч при  $Q = 2500 \text{ м}^3 / \text{ч}$ . Формулы для расчета: