

Министерство образования и науки РФ

СЕВМАШВТУЗ

**Кафедра
«Океанотехника и энергетические установки»**

**Решения задач размещены
на сайте zadachi24.ru**

А.М. Воронин

Теплопередача

Методические указания и контрольные задания для студентов ЗФО

**Северодвинск
2017**

Воронин А.М. Теплопередача. Методические указания и контрольные задания для студентов ЗФО.

Северодвинск: САФУ (Севмашвтуз), 2015. – 22 с.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», профиль «Судовые энергетические установки».

Пособие содержит требования к оформлению контрольных работ и варианты заданий для студентов ЗФО.

Цель настоящего учебного пособия – оказать помощь студентам ЗФО в изучении курса «Теплопередача».

Содержание

I. Требования для выполнения контрольной работы	4
II. Задания для контрольной работы	5
III. Таблица выбора заданий по вариантам	12
Список литературы	13

I. Требования к выполнению контрольной работы

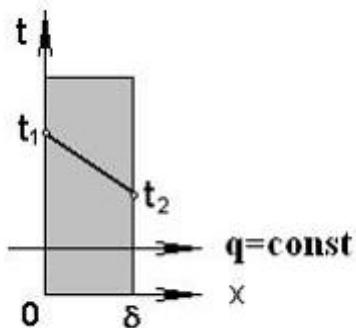
К решению задач контрольной работы можно приступать после изучения соответствующих разделов курса. Только сознательное решение приносит пользу и помогает "закрепить" теоретический материал.

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие требования:

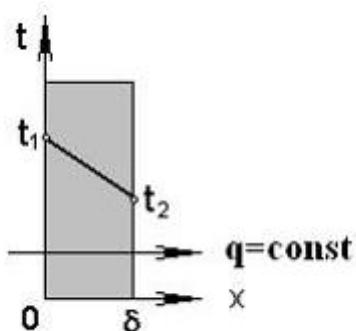
- 1) выписывать условия задачи и исходные данные;
- 2) решение задач сопровождать кратким пояснительным текстом, четко записывать формулы, указывать какие величины подставляются в формулу и откуда они берутся (из условия задачи, из справочника или были определены выше);
- 3) в исходных и вычисленных величинах проставлять размерность;
- 4) вычисление производить с точностью в два знака после запятой, в интернациональной системе единиц ("СИ");
- 5) работа выполняется в тетради с полями справа в 25 мм для замечаний преподавателя;
- 6) заканчивается работа списком использованной учебной и справочной литературы, а по ходу решения конкретных задач ставятся ссылки на литературные источники.

II. Задания для контрольной работы

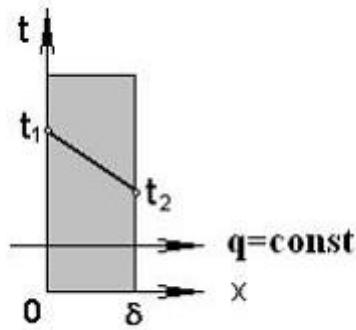
1. При стационарном режиме теплопроводности найти температуру t_2 для стенки, показанной на графике, если $q = 1 \text{ кВт} / \text{м}^2$, $\lambda = 50 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$, $\delta = 100 \text{ мм}$, $t_1 = 500^\circ\text{C}$.



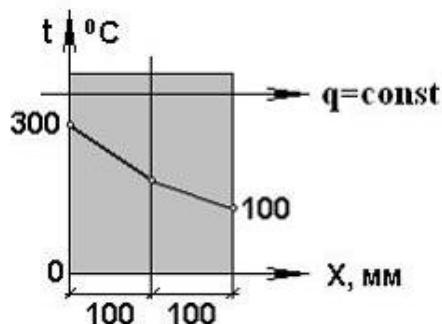
2. Найти плотность теплового потока в случае стационарного режима теплопроводности через плоскую стенку, изображённую на рисунке, если $\lambda = 1 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{К})$, $\delta = 100 \text{ мм}$, $t_1 = 500^\circ\text{C}$, $t_2 = 400^\circ\text{C}$.



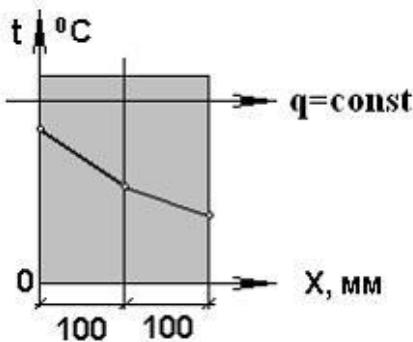
3. Найти коэффициент теплопроводности плоской стенки, изображённой на рисунке, если $q = 200 \text{ Вт} / \text{м}^2$, $\delta = 100 \text{ мм}$, $t_1 = 400^\circ\text{C}$, $t_2 = 390^\circ\text{C}$.



4. Найти плотность теплового потока в случае стационарного режима теплопроводности через двухслойную плоскую стенку, изображённую на рисунке, если $\lambda_1 = 50 \text{ Bm}/(\mu\text{K})$, $\lambda_2 = 30 \text{ Bm}/(\mu\text{K})$.

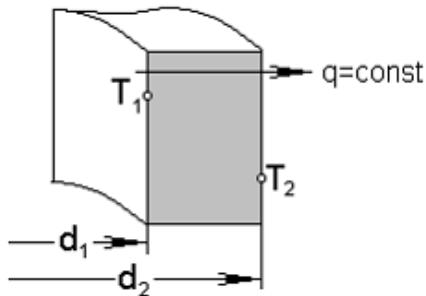


5. Какое значение имеет термическое сопротивление двухслойной стенки, изображённой на рисунке, если при стационарном режиме теплопроводности $\delta_1 = 100 \text{ мм}$, $\lambda_1 = 50 \text{ Bm}/(\mu\text{K})$, $\delta_2 = 100 \text{ мм}$, $\lambda_2 = 25 \text{ Bm}/(\mu\text{K})$?



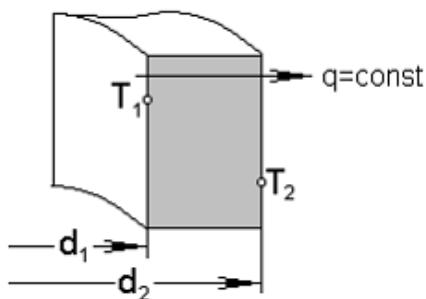
6. Найти тепловой поток через стенку трубы при стационарном режиме теплопроводности, если длина трубы равна 1 м,

$$\ln \frac{d_2}{d_1} = 2, \quad \lambda = 50 \text{ Bm}/(\mu\text{K}), \quad \Delta T = 20 \text{ K}$$



7. Найти термическое сопротивление цилиндрической стенки, если

$$\ell = 1 \text{ м}, \quad \ell \ln \frac{d_2}{d_1} = 2, \quad \lambda = 0,05 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$$



8. Найти плотность теплового потока при конвективном теплообмене, если

$$\alpha = 100 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}), \quad t_c = 80^\circ\text{C}, \quad t_{жc} = 70^\circ\text{C}$$

9. Если определяющая температура 40°C , $\overline{Nu}_{жc} = 100$, $d = 0,1 \text{ м}$, то коэффициент теплоотдачи, согласно таблице, равен _____ Вт/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).

$t, {}^\circ\text{C}$	$\lambda, \text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$
0	0,55
20	0,6
40	0,63
60	0,66

10. Если $\overline{Nu}_{жc} = 10$, $\alpha = 60 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, $d = 0,1 \text{ м}$, то определяющая температура, согласно таблице, равна _____ ${}^\circ\text{C}$.

$t, {}^\circ\text{C}$	$\lambda, \text{Вт}/(\text{мК})$
0	0,55
20	0,6
40	0,63
60	0,66

11. Если определяющая температура $20 {}^\circ\text{C}$, $\alpha = 60 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{К})$, $d = 0,1 \text{ м}$, то критерий подобия (число) Нуссельта, согласно таблице, равен ____ .

$t, {}^\circ\text{C}$	$\lambda, \text{Вт}/(\text{мК})$
0	0,55
20	0,6
40	0,63
60	0,66

12. Если определяющая температура $60 {}^\circ\text{C}$, $\overline{Nu}_{ЖС} = 300$, $\alpha = 100 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{К})$, то определяющий размер, согласно таблице, равен ____ м.

$t, {}^\circ\text{C}$	$\lambda, \text{Вт}/(\text{мК})$
0	0,55
20	0,6
40	0,63
60	0,66

13. Найти поверхностную плотность потока интегрального излучения абсолютно черного тела, если его температура $T = 1000 \text{ К}$.

14. Если излучательная способность серого тела $E = 5000 \text{ Вт}/\text{м}^2$, то какое значение имеет коэффициент излучения тела?



$$T = 1000 \text{ К}$$

15. Если излучательная способность серого тела $E = 5670 \text{ Вт}/\text{м}^2$, то какое значение имеет интегральный коэффициент излучения (степень черноты)?



$$T = 1000 \text{ K}$$
$$C_o = 5,67 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{K}^4)$$

16. Если $\frac{E_1}{E_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$, то какое значение имеет интегральный коэффициент излучения (степень черноты) второго тела ε_2 ?



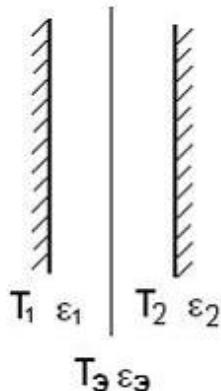
$$T_1 = 1000 \text{ K}$$

$$\varepsilon_1 = 0,81$$

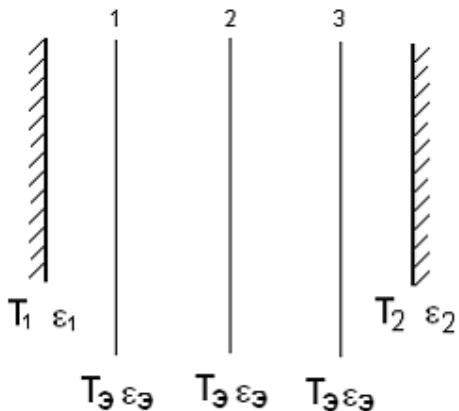


$$T_2 = 3000 \text{ K}$$

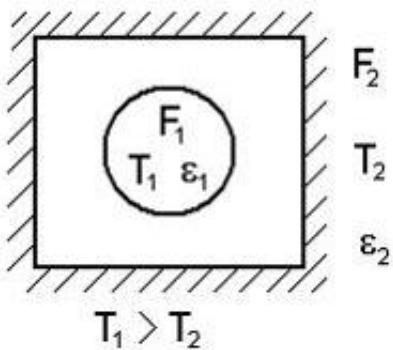
17. Если $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3$, то во сколько раз уменьшает поток излучения установка экрана в положении, изображенном на рисунке?



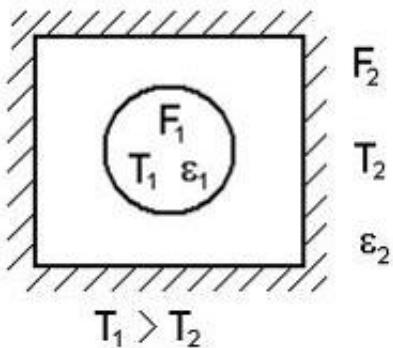
18. Если $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3$, то во сколько раз уменьшает поток излучения установка трёх одинаковых экранов в положении, изображенном на рисунке?



19. Найти плотность результирующего теплового потока от первой поверхности на вторую, показанные на рисунке, если $\epsilon_1 = 1$, $\epsilon_2 = 1$, $T_1 = 1000\text{K}$, $T_2 = 100\text{K}$, $F_1 = 1,2 \text{ м}^2$, $F_2 = 10,9 \text{ м}^2$.



20. Найти плотность результирующего теплового потока от первой поверхности на вторую, показанные на рисунке, если $F_1 = F_2$, $\epsilon_1 = 0,1$, $\epsilon_2 = 0,25$, $T_1 = 1000\text{K}$, $T_2 = 1000\text{K}$.



21. Найти термическое сопротивление теплопроводности двухслойной стенки, если при теплопередаче через неё $\delta_1 = 0,1\text{м}$, $\lambda_1 = 50 \text{ Вт}/(\text{м К})$, $\delta_2 = 0,2 \text{ м}$, $\lambda_2 = 50 \text{ Вт}/(\text{м К})$.

22. Если $\lambda_{u3} = 0,05 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$, $\alpha_2 = 10 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$, какое значение будет иметь критический диаметр тепловой изоляции?

23. Коэффициент оребрения поверхности $K_{op} = 20$, термическое сопротивление гладкой поверхности $R_\alpha = 100 \text{ м}^2\text{К/Вт}$. Найти термическое сопротивление оребренной поверхности.

24. Найти температуру холодного теплоносителя на выходе из теплообменника,

$$Q = 420 \text{ кВт}, m_2 = 5 \text{ кг/с}, C'_{p2} = C''_{p2} = 4,2 \text{ кДж/(кг·К)}, t'_2 = 15^\circ\text{C}$$

25. Найти тепловой поток, отдаваемый горячим теплоносителем, если $m_1 = 10 \text{ кг/с}, C'_{p1} = C''_{p1} = 4,2 \text{ кДж/(кг·К)}, t''_1 = 70^\circ\text{C}, t'_1 = 80^\circ\text{C}$

III. Таблица выбора заданий по вариантам.

Вариант (по списку)	Номера заданий
1	1, 8, 20, 21
2	2, 9, 14, 22
3	3, 10, 15, 23
4	4, 11, 16, 24
5	5, 12, 17, 25
6	6, 8, 18, 23
7	7, 9, 19, 25
8	1, 10, 20, 22
9	2, 11, 15, 24
10	3, 12, 14, 21
11	4, 8, 17, 22
12	5, 9, 16, 23
13	6, 10, 19, 21
14	7, 11, 18, 21
15	1, 12, 14, 24
16	2, 8, 20, 25
17	3, 9, 16, 22
18	4, 10, 15, 24
19	5, 8, 17, 23
20	6, 11, 18, 25
21	7, 12, 19, 22

Список литературы

1. Чечеткий А.В., Занемонец Н.А. Теплотехника, – М.: Высш. шк., 1986. –344 с.
2. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: Учеб. пособие для вузов. 3-е изд., испр. и доп. – М: Высш. шк., . 1980. – 469 с.
3. Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейдлин А.Е. Техническая термодинамика, 4-е изд. – М: Энергоиздат, 1983 – 416 с.
4. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. 10-е изд. Л.:Химия, 1987. – 522 с.
5. Задачник по технической термодинамике и теории тепломассообмена: Учеб. пособие для энергомашиностроит. спец. вузов. В.Н. Афанасьев, С.И. Исаев, И.А. Кошинов и др. – М.:Высш. шк. 1986. – 381 с.

Воронин Александр Михайлович

Теплопередача

Методические указания и контрольные
задания для студентов ЗФО.

Компьютерный набор и верстка авторов.

Подготовка к печати – А.М. Воронин