

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kontrolnaya-rabota/277251>

Тип работы: Контрольная работа

Предмет: Процессы и аппараты

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

Расчет теплообменного аппарата 5

Схема теплообменного аппарата 15

Заключение 16

Литература 17

Примем для нашего случая противоточную схему движения теплоносителей с горячим теплоносителем во внутренней трубе. Тогда

$$\Delta t_{\text{б}} = t_{11} - t_{22} = 55 - 26 = 29 \text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$\Delta t_{\text{м}} = t_{12} - t_{21} = 30 - 20 = 20 \text{ }^{\circ}\text{C};$$

$$(\Delta t)_{\text{л}} = (\Delta t_{\text{б}} - \Delta t_{\text{м}}) / \ln(\Delta t_{\text{б}} / \Delta t_{\text{м}}) = (29 - 20) / \ln(29/20) \approx 24,22 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

В то же время, если $\Delta t_{\text{б}} / \Delta t_{\text{м}} \leq 1,7$, среднюю разность температур можно приближенно определить, как среднеарифметическую между ними, [2]:

$$(\Delta t)_{\text{а}} = (\Delta t_{\text{б}} + \Delta t_{\text{м}}) / 2. \quad (4)$$

Так как в нашем случае

$$\Delta t_{\text{б}} / \Delta t_{\text{м}} = 29/20 = 1,45 \leq 1,7,$$

определяем окончательно среднюю разность температур по формуле (4):

$$(\Delta t)_{\text{а}} = (\Delta t_{\text{б}} + \Delta t_{\text{м}}) / 2 = (29 + 20) / 2 = 24,5 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

При этом расхождение между $(\Delta t)_{\text{л}}$ и $(\Delta t)_{\text{а}}$

$$|(\Delta t)_{\text{а}} - (\Delta t)_{\text{л}}| / ((\Delta t)_{\text{л}} \cdot 100) = |24,22 - 24,5| / 24,22 \cdot 100 \approx 1,15 \text{ } \%$$

5. Размеры трубы горячего теплоносителя (внутренней)

Средняя плотность горячего теплоносителя при $t_1 = 42,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ согласно [2]:

$$\rho_1 = 992,2 - (992,2 - 988,1) \cdot (t_1 - 40) / (50 - 40) \approx 991,2 \text{ кг/м}^3.$$

Задаемся скоростью движения горячего теплоносителя (внутренняя труба). Для капельных жидкостей ее обычно принимают в пределах 0,5...2,0 м/с, [3]. Пусть предварительно $w_1 = 1,2 \text{ м/с}$. Тогда требуемый диаметр для прохода воды при заданном массовом расходе

$$d_{(1,\text{вн})} = \sqrt{(4G_1) / (\pi \rho_1 w_1)} = \sqrt{(4 \cdot 1,5) / (3,142 \cdot 991,2 \cdot 1,2)} \approx 0,0401 \text{ м}.$$

По ГОСТ 8734-78 выбираем стальную трубу с наружным диаметром и толщиной стенки соответственно

$$d_{(1,\text{н})} = 50 \text{ мм и } \delta_1 = 2 \text{ мм. Тогда}$$

$$d_{(1,\text{вн})} = d_{(1,\text{н})} - 2\delta_1 = 50 - 2 \cdot 2 = 46 \text{ мм} = 0,046 \text{ м}.$$

Отсюда точная скорость движения горячего теплоносителя

$$w_1 = (4G_1) / (\pi \rho_1 d_{(1,\text{вн})}^2) = (4 \cdot 1,5) / (3,142 \cdot 991,2 \cdot 0,046^2) \approx 0,911 \text{ м/с},$$

что попадает в интервал 0,5...2,0 м/с, [3].

6. Размеры трубы холодного теплоносителя (внешней)

Средняя плотность холодного теплоносителя при $t_2 = 18,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ согласно [2]:

$$\rho_2 = 999,7 - (999,7 - 999,2) \cdot (t_2 - 10) / (20 - 10) \approx 999,3 \text{ кг/м}^3.$$

Задаемся скоростью движения холодного теплоносителя (внешняя труба). Пусть предварительно $w_2 = 1,2 \text{ м/с}$. Тогда требуемый эквивалентный диаметр для прохода воды при полученном массовом расходе

$$d_{(2,\text{эк})} = \sqrt{(4G_2) / (\pi \rho_2 w_2)} = \sqrt{(4 \cdot 2,34) / (3,142 \cdot 999,3 \cdot 1,2)} \approx 0,0498 \text{ м}.$$

Согласно [1] внутренний диаметр внешней трубы

$$d_{(2,\text{вн})} = d_{(2,\text{эк})} + d_{(1,\text{н})} = 0,0498 + 0,05 = 0,0998 \text{ м}.$$

По ГОСТ 8734-78 выбираем ближайшую стальную трубу с наружным диаметром и толщиной стенки соответственно $d_{(2,\text{н})} = 100 \text{ мм и } \delta_2 = 2,5 \text{ мм}.$

Литература

1. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию: учеб. пособие/ Г.С. Борисов, В.П. Брыков, Ю.И. Дытнерский, С.З. Каган и др. Под ред. Ю.И. Дытнерского, 4-е изд., стер. – М.: Альянс, 2008. – 494 с.
2. Левин А.Б., Семенов Ю.П. Теплотехнический справочник студента: учеб. пособие/ 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 96 с.
3. Романенко П.Н., Обливин А.Н., Семенов Ю.П. Теплопередача: учеб. пособие. – М.: Лесная промышленность, 1969. – 432 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kontrolnaya-rabota/277251>