**8.4.** Реактором идеального смешения называется закрытый сосуд с несколькими входными и одним выходным потоком, в котором происходит быстрое перемешивание вещества с достижением одинаковых значений давления и температуры в каждой точке объема сосуда. В такой реактор поступает 2 входных потока воды, с массовым расходом *µ*1 и *µ*2, и температурой *T*1 и *Т*2 соответственно. Какая равновесная температура *Tx* установится внутри реактора, если дополнительно внутри сосуда выделяется тепло мощностью *P*? Удельная теплоемкость воды *с*. Количество воды в реакторе остается постоянным. *Примечание*: массовым расходом называется масса вещества, поступающего в потоке в реактор в единицу времени.

*Решение.*

Поскольку вода не сжимается и её количество внутри реактора остается постоянным, то массовый расход вытекающей из реактора воды равен сумме массовых расходов втекающих потоков (аналог закона сохранения массы):

. (1)

В равновесии температура вытекающего потока равна температуре воды внутри реактора:

. (2)

Тепловая энергия, которая поступаем в реактор за малый промежуток времени Δ*τ*:

. (3)

Тепловая энергия, которая выделяется внутри реактора:

. (4)

Тепловая энергия, которая уходит из реактора:

. (5)

В равновесии сохраняется тепловой баланс:

; (6)

;

Отсюда получаем:

. (7)

*Разбалловка*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Критерий** | **Баллы** |
| 1 | Отмечено, что массовый расход вытекающей из реактора воды равен сумме массовых расходов втекающих потоков | 2 |
| 2 | Отмечено, что в равновесии температура вытекающего потока равна температуре воды в реакторе. | 2 |
| 3 | Записаны уравнения (3)-(5) для тепловой энергии входного потока, выделяющейся в реакторе и выходного потока (возможно, в одном уравнении) | 3 |
| 4 | Записано уравнение (6) для теплового баланса | 2 |
| 5 | Получен ответ (7) | 1 |
|  | **Сумма** | **10** |