

РОССИЙСКИЙ ХИМИКО–ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА



ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССОВ МАССООБМЕНА
ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОНОЙ РАБОТЕ №3

ТЕПЛООБМЕН В ПРОТОЧНОМ АППАРАТЕ С МЕШАЛКОЙ

Студенты:

Соколова А. Н.
Аганичева И. В.
Мшенская В. А.
Эгембердиев М. Р.
Григорьев С. В.
Киалуэ М. К.

Преподаватель:

Комляшев
Р. Б.

March 31, 2024

Цель работы: Экспериментальное определение времени охлаждения жидкости в аппарате с мешалкой и змеевиком до заданной конечной температуры при нестационарном теплообмене; расчёт среднего значения коэффициента теплопередачи за период охлаждения; расчёт теоретического времени охлаждения жидкости при нестационарном теплообмене.

Краткие теоретические сведения

Теплообменный процесс, в котором температура среды в какой-либо точке изменяется во времени, называется нестационарным. К такому процессу относится, например, процесс охлаждения жидкости в аппарате периодического действия. Охлаждение жидкости может быть осуществлено передачей теплоты от неё к хладагенту, подаваемому либо в рубашку аппарата, либо во встроенный в аппарат змеевик.

Одним из основных показателей подобного процесса является время его проведения. Время охлаждения идеально перемешиваемой жидкости в аппарате периодического действия (при условии постоянства коэффициента теплопередачи и постоянства расхода хладагента с неизменной во времени начальной температурой) может быть рассчитано теоретически по формуле:

где массовый расход хладагента; c_{p1} и c_{p2} – удельные теплоёмкости охлаждаемой жидкости и хладагента соответственно; $T_{1,0}$ и $T_{1,k}$ – температуры охлаждаемой жидкости начальная и конечная соответственно; $T_{2\text{ in}}$ – начальная температура хладагента; KT – коэффициент теплопередачи; A – площадь поверхности теплопередачи.

Описание экспериментальной установки

Схема установки изображена на рис. 1.

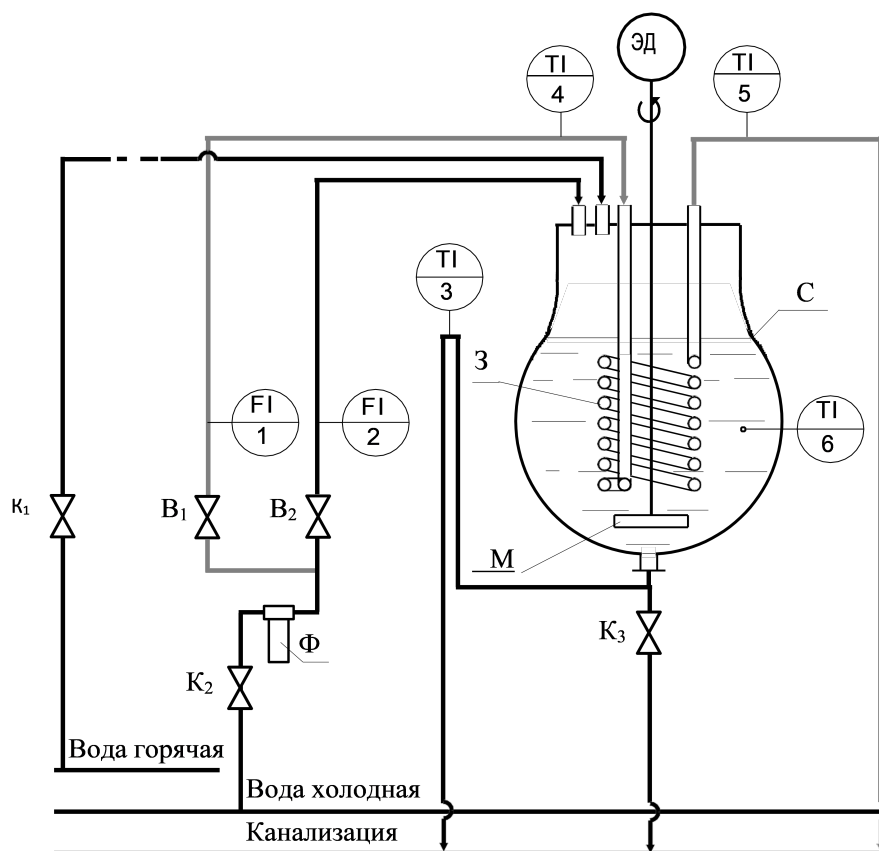


Figure 1: Схема установки

Основным элементом установки является стеклянный реакционный сосуд С грушевидной формы. Благодаря специально организованному стоку воды через гидравлический затвор, объём жидкости в заполненном аппарате постоянен и равен Средний диаметр заполненной части сосуда составляет

Экспериментальные результаты

Экспериментальные данные используются для расчёта среднего значения коэффициента теплопередачи за период охлаждения и для расчёта теоретического времени охлаждения жидкости при нестационарном теплообмене.

Анализ результатов работы

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов. Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Заключение

Сделайте заключение о применимости теоретического расчёта к прогнозированию времени охлаждения жидкости в аппарате с мешалкой и змеевиком при заданном коэффициенте теплопередачи и при заданных начальной и конечной температурах воды.