Лабораторная работа №3  
Исследование гидродинамики насадочного абсорбера

**Цель работы**

1. Ознакомиться с методикой составления математической модели гидродинамики насадочного абсорбера.

2. Практически освоить методику исследования гидродинамики насадочного абсорбера с использованием ячеечной модели.

3. Сравнить экспериментальные и расчетные кривые отклика, проверить модель на адекватность.

**Исходные данные:** вариант 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Концентрация, % об | 0 | 0,005 | 0,02 | 0,05 | 0,1 | 0,14 | 0,18 | 0,22 | 0,26 | 0,3 | 0,38 |

**Кинетическая модель**

Типовые модели идеального перемешивания, идеального вытеснения, диффузионная модель с определенной степенью точности могут применяться для воспроизведения структуры и гидродинамических свойств потоков в различных аппаратах химической технологии. Однако идеальные модели в ряде случаев неадекватны реальному процессу, а диффузионная модель отличается сложностью. По этой причине для трубчатых и колонных аппаратов удобнее представлять реальные потоки в виде ячеечной модели [5]. Построим математическую модель гидродинамики насадочного абсорбера по газовому потоку. Для этого разобьем насадку на N ячеек (рис. 2.2) и запишем систему дифференциальных уравнений (2.12).

 (2.12)

где V – объем насадки, м3;

υ – объемная скорость потока, м3/ч;

Сi – концентрация вещества в i-й ячейке.



*Рис. 2.2. Ячеечная схема насадки*

Так как отношение V/ υ обычно называют временем пребывания частицы в аппарате (τ), то система (2.12) может быть представлена в виде

 (2.13)

Время пребывания τ рассчитывается, а N определяется по экспериментальной кривой отклика, снятой на исследуемом аппарате. Для этого изменяется ступенчато концентрация трассера на входе в аппарат и снимается изменение концентрации трассера на выходе из аппарата. Решая систему (2.13), добиваются адекватности модели процессу за счет изменения числа ячеек N.

Модель называется адекватной, если выполняется условие

 (2.14)

где – экспериментальные и расчетные значения концентрации трассера на выходе из аппарата;

k – число экспериментальных точек на кривой разгона;

ε – заданная точность.

Система уравнений (2.13), с учетом начальных условий, интегрируется с помощью численного метода Эйлера.

Исходные данные:

1. Высота насадки L = 11,5 м.

2. Площадь поперечного сечения абсорбционной колонны S =1,8 м2.

3. Объемная скорость потока V = 10 000 м3/ч.

4. Концентрация абсорбируемого компонента С0, % об.

5. Экспериментальная кривая разгона Се [0…k].

**Порядок выполнения работы**

1. Ознакомиться с методикой моделирования гидродинамики насадочного абсорбера.
2. Ознакомиться со структурной схемой алгоритма исследования гидродинамики насадочного абсорбера.
3. Подготовить исходные данные.
4. Разработать программу и выполнить расчеты при различных значениях числа ячеек (*N*).
5. Выбрать оптимальное число ячеек.
6. Обсудить результаты. Сделать выводы по работе.

**Код программы по методу Эйлера**

**Результат расчёта**