|  |
| --- |
| МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования  «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» |
| **Северский технологический институт –**  филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  **(СТИ НИЯУ МИФИ)** |

Кафедра ХиТМСЭ

**Исследование \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ процесса, протекающего в реакторах идеального смешения и вытеснения**

Пояснительная записка

ИГПП 180502.000.00 ПЗ

Руководитель

преп. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Муслимова

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

Студент гр. Д-143

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.Б. Вгдейкин

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc476413176)

[1 Теоретическая часть 4](#_Toc476413177)

[1.1 Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели) 4](#_Toc476413178)

[1.2 Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели) 4](#_Toc476413179)

[1.3 Математические модели химических реакторов 4](#_Toc476413180)

[2 Практическая часть 5](#_Toc476413181)

[2.1 Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели) 5](#_Toc476413182)

[2.2 Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели) 5](#_Toc476413183)

[2.3 Математические модели химических реакторов с учетом теплового режима 5](#_Toc476413184)

[2.4 Сравнение РИС и РИВ 6](#_Toc476413185)

[ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ 8](#_Toc476413186)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННХ ИСТОЧНИКОВ 9](#_Toc476413187)

[Приложение А Программа расчета математической модели РИС 10](#_Toc476413188)

[Приложение Б Программа расчета математической модели РИВ 11](#_Toc476413189)

ВВЕДЕНИЕ

Объем введения – 1 страница.

1. Теоретическая часть
   1. Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели)

Скорость химической реакции, закон действующих масс, константа скорости, кинетическое уравнение, кинетическая кривая.

В случае, если в задании дана гетерогенная реакция, необходимо также написать, что такое катализаторы, закон дейсвтующих поверхностей.

Все обозначения должны быть расшифрованы.

* 1. Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели)

Гидродинамические модели и уравнения, их описывающие.

* 1. Математические модели химических реакторов

Химические реакторы, уравнения РИС и РИВ с учетом кинетического фактора, уравнения для учета теплового режима в РИС и РИВ, адиабатический режим.

1. Практическая часть
   1. Математическое описание процессов химического превращения (кинетические модели)

Составленная система дифференциальных уравнений в соответствии с выданным заданием. Все обозначения должны быть расшифрованы.

* 1. Математическое описание процессов перемещения веществ (гидродинамические модели)

Составленные гидродинамические уравнения для РИС и для РИВ в соответствии с выданным заданием.

* 1. Математические модели химических реакторов с учетом теплового режима
     1. Реактор идеального смешения (РИС)

Составленная математическая модель РИС с учетом теплового режима в соответствии с выданным заданием.

Необходимо определить теплоемкость потока и тепловой эффект общей реакции, используя формулы зависимости теплоемкости от температуры и закон аддитивности. После этого составленные дифференциальные уравнения решаются совместно с системой уравнений теплового баланса и уравнениями Аррениуса, записанными для констант скорости всех стадий. Для решения системы необходимо самостоятельно подобрать наиболее подходящий метод. Все полученные результаты должны быть представлены в виде табличных данных и рисунков, а также иметь описание. Подраздел должен содержать результаты расчетов, обоснование выбора времени проведения процесса и времени пребывания.

Для модели РИС должны быть проведены исследования:

– влияние времени проведения процесса на концентрации исходных веществ и продуктов реакции;

– влияние времени проведения процесса на температуру;

– влияние времени контакта фаз на концентрации исходных веществ и продуктов реакции, а также на степень превращения исходных веществ;

– влияние времени контакта фаз на температуру;

По результатам проведенных исследований делается обоснованный выбор оптимального значения времени контакта фаз в РИС.

* + 1. Реактор идеального вытеснения (РИВ)

Составленная математическая модель РИС с учетом теплового режима в соответствии с выданным заданием.

После этого составленные дифференциальные уравнения решаются совместно с системой уравнений теплового баланса и уравнениями Аррениуса, записанными для констант скорости всех стадий. Для решения системы необходимо самостоятельно подобрать наиболее подходящий метод. Все полученные результаты должны быть представлены в виде табличных данных и рисунков, а также иметь описание. Подраздел должен содержать результаты расчетов, обоснование выбора времени проведения процесса и времени пребывания.

Для модели РИВ должны быть проведены исследования:

– влияние времени контакта фаз на концентрации исходных веществ и продуктов реакции, а также на степень превращения исходных веществ;

– влияние времени контакта фаз на температуру;

По результатам проведенных исследований делается обоснованный выбор оптимального значения времени контакта фаз в РИВ.

* 1. Сравнение РИС и РИВ

Экономичность и эффективность работы реакторов рассматриваемых типов определяется двумя параметрами: временем контакта фаз, и соответственно, объемом аппарата, и изменением концентрации веществ в ходе реакции. Обязательным условием выполнения данного подраздела является указание страниц использованной литературы. Студент самостоятельно подбирает формулы для расчета времени контакта фаз в РИС и РИВ в соответствии с выданным заданием, строя графическую зависимость отношения времени пребывания в реакторах РИС и РИВ от степени превращения. После этого делается окончательный вывод о модели реактора, более подходящей для рассматриваемого процесса.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Краткое описание хода проделанной работы.

Результаты определения оптимального времени контакта фаз.

Выводы о предпочтительной модели реактора и их обоснование с учетом выхода продуктов реакции, степеней превращения исходных веществ, температуры на выходе из реактора, объемов реактора, механизма реакции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННХ ИСТОЧНИКОВ

1 Конькова А.В. Задачи по химической кинетике: Руководство для студентов. – Северск: СТИ ТПУ, 1997. – 31 с.

Приложение А  
Программа расчета математической модели РИС

Приложение Б  
Программа расчета математической модели РИВ