

Кобозев Владимир Юрьевич,
старший преподаватель, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: vladimir-kobozeff@ya.ru

Истомин Андрей Леонидович,
д.т.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: a.l.istomin@mail.ru

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СУСПЕНЗИОННОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ СТИРОЛА В ПЕРИОДИЧЕСКОМ РЕАКТОРЕ С МЕШАЛКОЙ

Kobozev V.Y., Istomin A.L.

COMPUTER SIMULATION OF SUSPENSION POLYMERIZATION OF STYRENE IN A PERIODIC REACTOR WITH A STIRRER

Аннотация. Приведены математическая модель процесса суспензионной полимеризации стирола в периодическом реакторе с мешалкой и результаты компьютерного моделирования процесса

Ключевые слова: полимеризация стирола, суспензионная полимеризация, моделирование полимеризации, моделирование химического реактора

Abstract. A mathematical model of the process of suspension polymerization of styrene in a periodic reactor with a stirrer and the results of computer simulation of the process are presented.

Keywords: styrene polymerization, suspension polymerization, polymerization modeling, simulation of a chemical reactor.

Исследуемый реактор представляет собой стальной цилиндрический сосуд, снабженный рубашкой для циркуляции пароводяной смеси и трехъярусной, двухлопастной мешалкой с возможностью регулирования числа оборотов [1]. Полимеризация стирола в суспензии протекает по радикальному механизму. В реакторе применяют два инициатора – пероксид бензола и трет-бутилпербензоат, которые отличаются температурами разложения. На предварительной стадии распадается менее стойкий инициатор (пероксид бензоила), на второй стадии при более высокой температуре полимеризацию инициируют радикалы более стойкого инициатора (трет-бутилпербензоата).

В предположении об идеальности перемешивания и постоянном давлении реактор полимеризации рассмотрен как аппарат идеального смешения для описания каждой из стадий процесса полимеризации стирола.

Идентификация параметров модели проводилась на основе данных нормальной эксплуатации промышленного реактора полимеризации стирола на ОАО АЗП. Состав реагентов на стадии предварительной полимеризации включал воду в количестве 2500 л, стирол в количестве 4900 л, инициатор – перекись бензоила в количестве 11,2 кг. Реакционная масса нагревалась до 85 °С. На второй стадии полимеризации в реакционную массу добавлялись 2700 л раствора стабилизатора – поливинилового спирта, инициатор – трет-бутилпербензоат в количестве 4,7 кг, изопентан в количестве 500 л. Реакционная масса нагревалась до 115 °С.

На рис.1 и 2 представлены графики изменения массовых концентраций стирола и инициаторов на обеих стадиях полимеризации, полученные на модели.

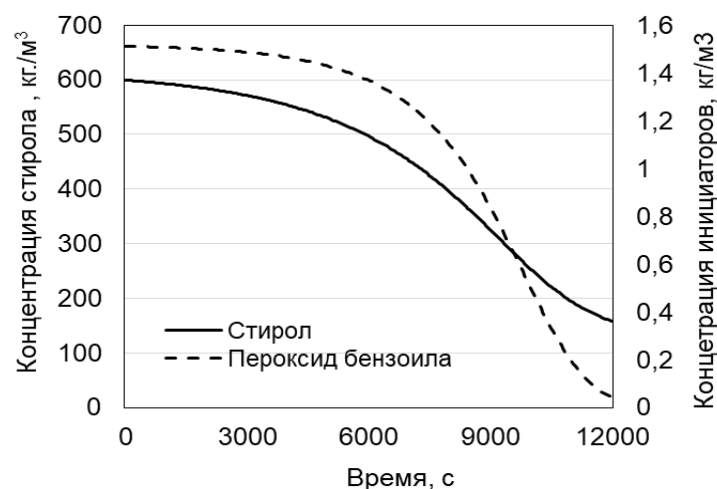


Рисунок 1 – Графики изменения массовых концентраций стирола и пероксид бензоила на предварительной стадии полимеризации

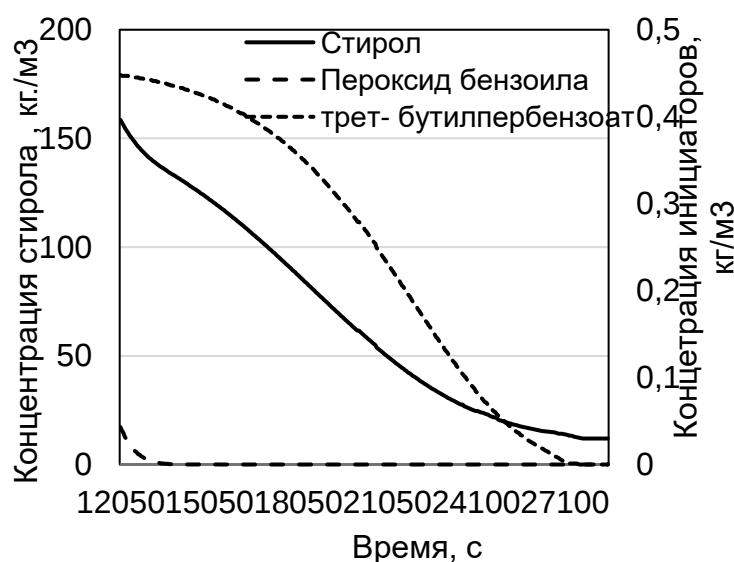


Рисунок 2 – Графики изменения массовых концентраций стирола и инициаторов на второй стадии полимеризации

Рассчитанные значения концентраций показали хорошее согласование с данными наблюдений промышленного эксперимента. Построенная модель может быть положена в основу задачи оптимизации процесса полимеризации стирола и нахождения оптимальных значений управляющих переменных.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Истомин А.Л., Кобозев В.Ю.** Анализ установки по производству вспенивающего полистирола как объекта управления / Вестник Ангарского государственного технического университета – 2023. № 17. С. 67-69.