

Лавренюк Татьяна Андреевна,
аспирант, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: eliseeva231@mail.ru

Ульянов Борис Александрович,
д.т.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: xtt-agta@yandex.ru

Раскулова Татьяна Валентиновна,
д.х.н., заведующий кафедрой, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: raskulova@list.ru

ПРОЦЕСС ПОЛИМЕРИЗАЦИИ СТИРОЛА ПОД ДЕЙСТВИЕМ АКУСТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Lavrenyuk T.A., Ulyanov B.A., Raskulova T.V.

THE PROCESS OF STYRENE POLYMERIZATION UNDER ACOUSTICAL RADIATION

Аннотация. Кавитационная обработка при полимеризации стирола в суспензии приводит к увеличению выхода готового продукта.

Ключевые слова: кавитация, полимеризация, стирол, ультразвуковое излучение.

Abstract. Cavitation treatment in the suspension polymerization of styrene leads to an increase in the yield of the finished product.

Key words: cavitation, polymerization, styrene, ultrasonic radiation.

Одним из распространённых химических процессов, протекающих по радикальному механизму, является полимеризация. Это процесс образования высокомолекулярных соединений путём многократного присоединения молекул низкомолекулярного мономера к активным центрам в растущей молекуле полимера [1].

Основным недостатком радикальной полимеризации является значительное время, необходимое для получения полимера с высоким выходом. Известно, что в процессах радикальной полимеризации с увеличением температуры процесса и давления происходит возрастание скорости реакции и, следовательно, выхода продукта. Большой интерес представляет производство полимеров в условиях кавитации. Так как при кавитации возникают локальные области повышенного давления и температуры, можно предположить, что данный эффект способен привести к существенному ускорению реакции [1, 2].

Нами проводилось исследование процесса радикальной суспензионной полимеризации стирола в условиях ультразвукового воздействия. Полимеризацию стирола в суспензии осуществляли при температуре 60-80 °С в течение 1-4 часов. Для проведения процесса использовали компоненты водной и органической фазы, применяемые на АО «Ангарский завод полимеров».

Источником акустических (ультразвуковых) колебаний являлся магнито-стрикционный преобразователь марки ПМС-1-22. Он преобразует электрические колебания ультразвуковой частоты (в данном случае частота колебаний

составляла 22 кГц) в акустические колебания, которые воздействуют на рабочую среду в реакторе. Для непосредственного контакта источника ультразвуковых колебаний с рабочей средой преобразователь был снабжен коническим излучателем.

Экспериментальные данные, полученные в результате исследования процессов полимеризации стирола, представлены в таблице.

Таблица

Выход полистирола в условиях суспензионной полимеризации при наложении акустических колебаний (температура полимеризации 80 °С)

Образец	Время, час	Мощность, Вт	Выход продукта, %
О-1	1	1000	7,98
О-2	2	без кавитации*	13,44
О-3	2	1000	18,35
О-4	3	1000	25,52
О-5	4	без кавитации*	26,62
О-6	4	1000	42,87

* - частота вращения мешалки 300 оборотов/минуту.

В результате проведенных экспериментов было установлено:

- при полимеризации стирола в суспензии при заданной мощности 1000 Вт с увеличением времени кавитационного воздействия, выход полимера увеличивается в 5,4 раза;
- при проведении полимеризации стирола в суспензии в условиях кавитационной обработки существенно увеличивается устойчивость дисперсной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедев А.В. Эмульсионная полимеризация и её применение в промышленности. – М.: Высшая школа, 1976. – 240 с.
2. Федоткин И.М., Немчин А.Ф. Использование кавитации в технологических процессах. – Киев: Высшая школа, 1984. – 68 с.
3. Агранат Б.А., Дубровин М.Н., Хавский Н.Н., Эскин Г.И. Основы физики и техники ультразвука. – М.: Высшая школа, 1987. – 352 с.