

ВВЕДЕНИЕ ¹

Актуальность работы

Аппараты с перемешивающими устройствами находят широкое применение в химической, нефтехимической, пищевой, фармацевтической и других смежных отраслях промышленности, т.к. обеспечивают высокую однородность полей концентрации и температуры во всем объеме аппарата, а также области с большими значениями скорости диссипации кинетической энергии, что способствует повышению эффективности процесса диспергирования.

Существующие полуэмпирические методы расчета аппаратов с перемешивающими устройствами качественно описывают характер распределения скоростей на основе упрощенных моделей, в которых заложено постоянство составляющих скорости по высоте аппарата, что в большинстве случаев является грубым приближением. Эти методы позволяют определять только осредненные гидродинамические характеристики потока. Однако для моделирования определяющее значение имеют локальные характеристики течения, которые невозможно получить интегральными методами расчета. Так, например, в процессе получения бутилкаучука в реакторе-полимеризаторе с шестиярусной быстроходной мешалкой зарождение полимера происходит мгновенно на расстоянии от 1 до 10 см от места ввода катализатора, в то время как диаметр аппарата равен двум метрам. При получении бутилкаучука в суспензии обязательным условием являются низкие температуры полимеризации – от минус 85°С до минус 95°С. Температура стеклования бутилкаучука минус 69°С, и при повышении температуры реакционной массы полимер переходит из застеклованного состояния в высокоэластическое, что приводит к налипанию его на элементы реактора-полимеризатора. Возможный путь решения данной проблемы видится в изменении локальной структуры потока в месте ввода катализатора.

В этой связи актуальным является разработка методики расчета аппаратов с перемешивающими устройствами на основе численного решения системы дифференциальных уравнений переноса субстанций, позволяющие получать локальные гидродинамические характеристики.

Предметом исследования являются поле скорости и гидродинамические характеристики (критерии мощности и подачи, скорость диссипации кинетической энергии) в аппаратах с различными быстроходными перемешивающими устройствами, которые выступают объектом исследования.

Цель работы. Разработка методики расчета поля скорости в аппаратах с быстроходными многоярусными мешалками для реконструкции перемешивающего устройства в реакторе-полимеризаторе получения БК с целью увеличения времени его пробега. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

¹ Автор выражает благодарность к.т.н., доценту Мухаметзяновой Асие Габдулмазитовне за ценные практические советы и рекомендации в процессе выполнения данной работы.