

Разработка методики расчёта и исследование импеллера с разновеликими лопастями

Ледян Ю.П., Бессолова Л.В., Бовбель А.П., Буглак М.Ю., Мерчук Е.А.
Белорусский национальный технический университет,
Тюменский государственный архитектурно-строительный университет

Интенсивность перемешивания суспензии в аппаратах с мешалками определяется центробежным критерием Рейнольдса:

$$Re_{\delta} = \frac{\rho \cdot n \cdot d_M^2}{\mu} \quad (1)$$

где μ – динамический коэффициент вязкости жидкости;
 ρ – плотность перемешиваемой среды;
 d_M – диаметр лопастей импеллера мешалки;
 n – частота вращения импеллера мешалки.

Исследования процесса растворения высокомолекулярных веществ показали, что для интенсификации перемешивания суспензии в ёмкости мешалки целесообразно применять импеллеры с вырезами на торцах ступенчатых лопастей, существенно турбулизирующие потоки в процессе перемешивания. Методика расчета диаметра импеллера с лопастями различной конфигурации в научно-технической литературе отсутствует, а существующий расчет центробежного числа Рейнольдса (1) применим только для импеллеров с прямоугольными лопастями.

Была разработана методика расчета эквивалентного диаметра импеллера. Понятие эквивалентный диаметр введено вследствие того, что ступенчатые лопасти исследуемых импеллеров имеют торцы различной длины, которые создают разную степень турбулизации.

Критерий Рейнольдса Re_{cp} для импеллера сложной конфигурации может быть рассчитан как среднеарифметическое критериев каждой из условных лопастей:

$$Re_{cp} = \frac{Re_1 + Re_2 + \dots + Re_n}{n} \quad (2)$$

где Re_1 , Re_2 и Re_n – числа Рейнелдса, рассчитанные для каждой отдельной ступеньки многоступенчатой лопасти;

n – число условных лопастей в каждой ступенчатой лопасти импеллера.