

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ПЕРЕМІШУВАННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРОПІВ

Савкін Д.Г. 22 СГМ
Керівник Пупинін А.А., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проаналізовані способи перемішування при виробництві сиропів

Перемішування в рідкому середовищі застосовується для отримання суспензій і емульсій.

За засобом перемішування досягається тісне зіткнення частинок і безперервне оновлення поверхні взаємодії речовин.

Внаслідок цього при перемішуванні значно прискорюються процеси масообміну, наприклад, розчинення твердих речовин в рідинах, процеси теплообміну і протікання хімічних реакцій. Перемішування використовують для прискорення абсорбції, випарювання та інших основних процесів хімічної технології.

Найбільш поширеним способом змішування в рідких середовищах є механічне перемішування за допомогою мішалок, забезпечених лопатями тієї чи іншої форми.

Крім механічного перемішування, застосовують також перемішування стисненим повітрям. Іноді рідини перемішують багаторазовим їх перекачуванням насосами через апарат, тобто шляхом циркуляції.

Частота їх обертання становить 30-90 хв⁻¹, окружна швидкість на кінці лопаті становить 2-3 м/с.

Достоїнствами лопатевих мішалок є простота пристрою і невисока вартість. До недоліків відноситься створюваний слабкий осьовий потік рідини, що не забезпечує повного перемішування у всьому обсязі змішувача.

Посилення осьового потоку досягається при нахилі лопатей до осі вала в межах 20 - 30°. Це так звана пропелерна мішалка.

Якірні мішалки мають форму днища апарату і застосовуються вони для перемішування в'язких середовищ.

До швидкохідних відносяться пропелерні і турбінні мішалки. Частота їх обертання доходить до 3000 хв⁻¹ при окружній швидкості до 20 м/с.

Пропелерні мішалки виготовляються з двома або трьома похилими до осі вала лопатями, які володіють ефектом осьового насоса, що дозволяє інтенсивно перемішувати рідину.

Виробництво сиропу в промислових масштабах являє собою вилучення і очищення сиропів, що міститься в різних культурах де є цукор.

Сучасні технології, їх досягнення та розвиток сприяли динамічному розвитку процесів виробництва сиропів.

Найпростіші лопатеві мішалки, що використовують при виробництві сиропів мають дві плоскі лопаті, встановлені у вертикальній площині, тобто перпендикулярно до напрямку обертання (рисунок 1). Лопаті укріплені на вертикальному валу, який приводиться в обертання від зубчастої або черв'ячної передачі і робить $12-80 \text{ хв}^{-1}$. Діаметр лопатей становить приблизно 0,7 діаметра посудини, в якому обертається мішалка. При малих числах обертів мішалка рідина здійснює круговий рух, тобто обертається по окружностях, що лежить в горизонтальних площинах, в яких рухаються лопаті. В цих умовах відсутнє змішування різних шарів рідини і інтенсивність перемішування низька.

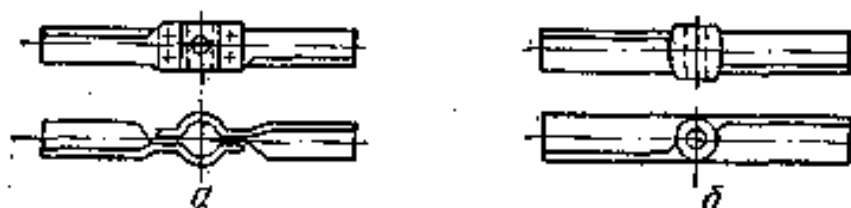


Рисунок 1- Лопатеві мішалки.

Інтенсивне перемішування досягається в результаті появи вторинних потоків та вихрового руху рідини. Вторинні потоки виникають під дією відцентрових сил, що викликають рух рідини в площині обертання лопаті від центру посудини до його стінок. Внаслідок цього в центрі судини виникає знижений тиск, причому в область зниженого тиску всмоктується рідина з шарів, що лежать вище і нижче лопаті. В результаті в посудині відбувається циркуляція рідини. Вторинні потоки, складаючись з основним круговим рухом рідини, створюють складний рух, при якому відбувається інтенсивне перемішування окремих шарів. Інтенсивність перемішування зростає із збільшенням числа обертів; однак ще швидше збільшується потужність, споживана мішалкою.

При круговому русі рідини на її поверхні під дією відцентрової сили утворюється воронка, глибина якої зростає зі збільшенням числа оборотів. Утворення воронки веде до погіршення використання ємності посудини.

Для кожного випадку дослідним шляхом можна знайти оптимальне число оборотів, при якому досягається необхідна ефективність перемішування. Подальше збільшення числа оборотів викликає зайві витрати енергії.

Література

1. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты: учебное пособие / под редакцией Ю.И. Дытнерского. Москва «Химия» 1981г.
2. Волчков И.И. Теплообменные аппараты: учебное пособие / И.И. Волчков М.: Пищевая промышленность, 1972. - 216с.