

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

МАТЕРІАЛИ

**НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

ЧАСТИНА 2

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2015

ПОТУЖНІСТЬ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ САМОУСМОКТУЮЧИМИ ПЕРЕМІШУЮЧИМИ ПРИСТРОЯМИ В ГАЗОРІДИННИХ РЕАКТОРАХ

*Шабрацький С. В., аспірант; Грудина А. В., магістрант;
Стороженко В. Я., професор*

Оцінка витрат енергії на перемішування газорідинної суміші необхідна в двох випадках: при розрахунку газовмісту системи та при знаходженні динамічної швидкості в турбулентному потоці, що визначає явище тепломасопереносу [1].

При виборі типу приводу, потужність на перемішування розраховується по максимальній величині, виходячи з умов перемішування гомогенної рідини:

$$N = k_N \rho n^3 d^5 \quad (1)$$

де k_N - критерій потужності; ρ - щільність рідини; n - частота обертання мішалки; d - діаметр мішалки.

Введення газу в апарат і отримання у ньому газорідинної суміші призводить до зниження потужності, споживаної на перемішування, унаслідок зменшення щільності перемішуючого середовища в зоні лопатей мішалки, що враховується виразом:

$$\frac{N_G}{N} = f\left(\frac{V_G}{nd^3}\right), \quad (2)$$

де N_G, N - потужність перемішувального газорідинного середовища і чистої рідини, відповідно, кВт; V_G - кількість газу, що знаходиться у перемішуючому середовищі.

Результати досліджень показують, що відношення N_G/N зі збільшенням $V_G/(nd^3)$ знижується до мінімального значення, яке відповідає деякій величині. Подальше збільшення витрати газу призводить до проскоку частини газу без диспергування, у вигляді великих бульбашок. При цьому величина потужності та газовмісту набувають постійного значення.

Для проведення фізико-хімічних реакцій в системі газ-рідина найбільш частіше застосовуються апарати об'ємного типу з турбінними мішалками, в яких газовий реагент подається під мішалку за допомогою додаткових пристроїв, наприклад, барботерів різних конструкцій. В результаті випробувань [2] таких апаратів з водою, розчинами гліцерину, етиловим спиртом та чотирьох хлористим вуглецем отримана емпірична залежність,

$$\frac{N_G}{N} = CK_1 K_2 K_3 A^m \quad (3)$$

де $CK_1K_2K_3$ – емпіричні коефіцієнти; $A = \left(\frac{G_T \rho m}{\sigma} \right)^{0.2 \ln \sqrt{d_x}} \left(\frac{H}{D} \right)^{0.4}$

Внаслідок випробувань самоусмоктуючих мішалок та визначення потужності на перемішування на робочих рідинах (вода, водні розчини гліцерину) були отримані дані, що повторюють графічну залежність отриману в роботі [2]. На лабораторному стенді кафедри були проведені випробування в апараті об'ємного типу, самоусмоктуючих мішалок з метою визначення потужності на перемішування за допомогою пружинного динамометра. Отримані дані випробувань та порівняння їх з [2] показують що потужність, яка використовується на перемішування середовища самоусмоктуючими мішалками нижче. Це дало змогу визначити нові експериментальні коефіцієнти C , m для випробувальних мішалок в режимі самоусмоктування газового реагенту. Експериментальні коефіцієнти для випробувальних мішалок: $C=1,47$; $m=0,38$. Незначне відхилення потужності самоусмоктуючих мішалок (Рисунок 1) по відношенню з турбінними мішалками дає підставу визначити самоусмоктуючі мішалки, як більш ефективні для проведення деяких хімічних реакцій, тому що в даному випадку на подачу газового реагенту не потрібно використовувати додаткову потужність.

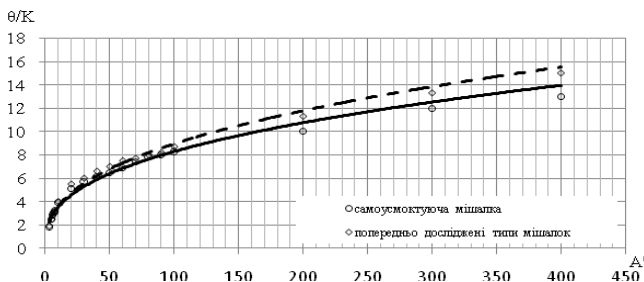


Рисунок – Узагальнююча залежність газовмісту від основних факторів для гомогенного перемішуючого середовища самоусмоктуючими мішалками

Таким чином, дані лабораторних спостережень свідчать, що самоусмоктуючі мішалки ежекційного типу є більш ефективними так як виконують крім перемішування функцію барботера, що обертається.

Список літератури

1. Стренк Ф. Перемешивание и аппараты с мешалками. Текст / Ф. Стренк. – Л. : Химия, 1975. – 384 с.
2. Сойфер Р. Д., Кафаров В. В. Газосодержание аэрируемой жидкости в аппаратах с мешалкой. Химическое и нефтяное машиностроение. – 1967. – № 3. – С. 16–18.