

МЕМБРАННА УСТАНОВКА ПРОТОЧНОГО ТИПУ

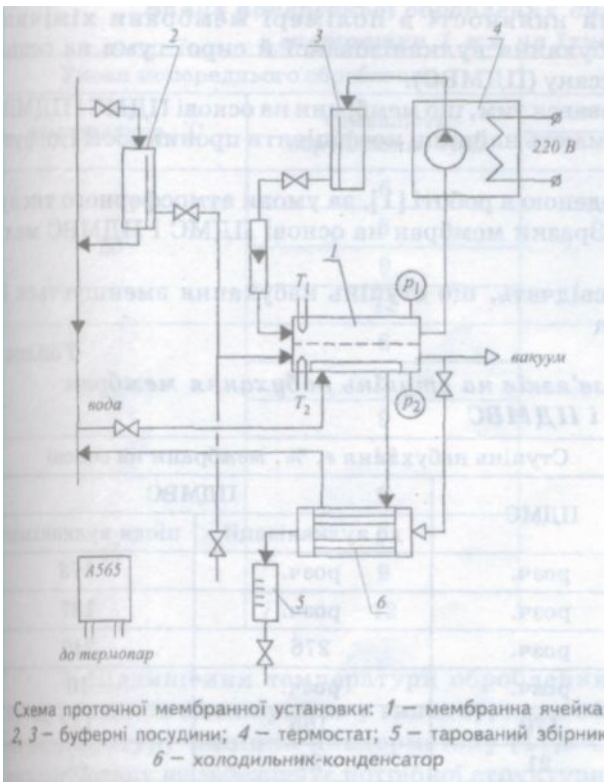
Г.Л. Рябцев, В.М. Гуцалюк, Яровий В.Л., Блаженко С.І.
Український державний університет харчових технологій

Масоперенос крізь проникну мембрану з достатньою точністю описується за допомогою сорбційно-дифузійної моделі [1]. Однак, для високоселективних промислових мембран в області низьких концентрацій проникних компонентів рідкої суміші розрахунки за цієї моделлю дають значну розбіжність з експериментальними даними. Виходячи з цього, рекомендується базувати технологічні розрахунки на прямих вимірюваннях характеристик мембран [2].

Для проведення досліджень такого роду під час вибору плоских проникних мембран розроблено і мембранну установку проточного типу.

Вузли установки, принципову схему якої зображено на рисунку, закріплено на вертикальному стояку. Конструкція кріплення дозволяє орієнтувати їх під різними кутами до горизонту та регулювати за висотою, і забезпечуючи тим самим зручність монтажу та експлуатації всієї установки.

Основним елементом установки є мембранна ячейка / з площею поверхні мембрани 63,6 см² і і розмірами каналу вихідної суміші 48 мм. Конструкція ячейки 1 передбачає можливість її орієнтування під



різним кутом до горизонту. Комплект з кількох кришок, між якими закріплюється мембрана, дозволяє забезпечувати додаткове нагрівання або охолодження камери пермеату, а також змінювати гідродинамічний режим потоку вихідної суміші без зміни подачі насоса. Рідину, що досліджується, можна підігріти до потрібної температури в термостаті 4. Термостат 4 місткістю 5 л із живленням від мережі змінного струму 220 В/50 Гц обладнано зануреним насосом з інтервалом подачі 0,1-3,0 л/хв та двома нагрівними елементами потужністю 0,3 кВт кожен. Термостат 4 забезпечує встановлення шести фіксованих значень температури в інтервалі від 25 до 100⁰С з допустимим відхиленням 0,3⁰С. Щоб запобігти коливанню подачі вихідної суміші, використовується система буферних посудин 2 і 3, висота розташування яких регулюється за допомогою напрямних.

Установка працює таким чином. Робоча суміш заданого складу підігрівається до потрібної температури в термостаті 4, звідки подається до камери вихідної суміші мембранної ячейки. Леткі речовини, що дифундують крізь мембрану, конденсуються в камері пермеату або відводяться до холодильника-конденсатора 6 з робочою поверхнею 0,1 м², який охолоджується проточною водою. Конденсат накопичується в тарованому збірнику 5, конструкція якого дозволяє відбирати проби конденсату, не порушуючи

вакууму, що може створюватись у паровому просторі мембранної ячейки за допомогою вакуум насоса (на рисунку не показаний). Залишки робочої суміші повертаються до термостата, замикаючи циркуляційний контур.

Установку обладнано необхідною контрольно-вимірною апаратурою. Для визначення температури в камерах мембранної ячейки встановлено хромель-копелеві термометри (градуювання ХК₆₈). Як вторинний прилад використовується багатоканальний цифровий перетворювач типу А565. Об'ємна витрата робочої рідини, що подається до циркуляційного контуру, вимірюється ротаметром типу РС-5ЖУЗ, який встановлено на вході в мембранну ячейку, та регулюється за допомогою крана, розташованого на напірному трубопроводі. Тиск у камерах мембранної ячейки контролюється мановакуум метрами типу ЕКМВ-01.

Окрім вказаних величин в процесі досліджень здійснюється також вимірювання тривалості циркуляції суміші в установці до моменту досягнення потрібного ступеня розділення чи необхідної концентрації домішок при очищенні рідини, а також часу накопичення певної кількості конденсату у тарованому збірнику. Перша величина потрібна для визначення тривалості обробки рідкої суміші, друга - для визначення питомої продуктивності мембран.

Список посилань

1. BellC.-M.,GernerF. J.,StrathmannH. Selection of Polymers for Pervaporation Membranes // J. Membr. Sci. 1988. 36. P.315-329.

Investigation of Mass Transport in Asymmetric Pervaporation Membranes / R. Rautenbach, C. Herion, M. Franke et al. // J. Membr. Sci. 1988. 36. P.445-462.