

12. Результати досліджень сатурації мембранно-капілярного апарату

Андрій Світлик, Олександр Прохоров
Національний університет харчових технологій

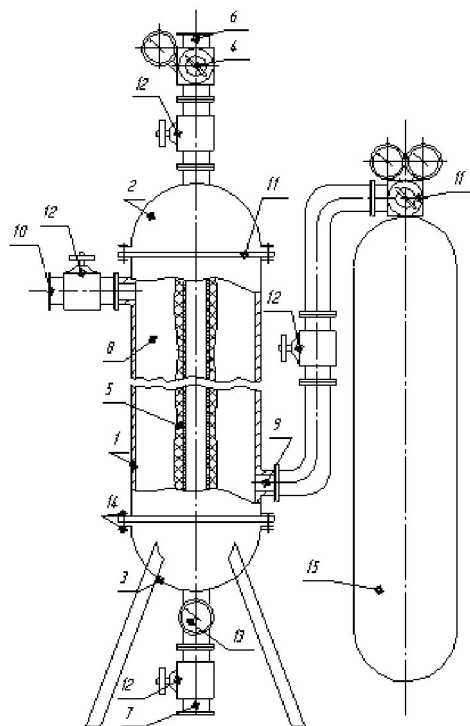


Рис. 1. Мембранно-капілярний апарат

- 1.Повздовжній корпус; 2.Верхня кришка; 3.Нижн кришка; 4.Водяний редуктор; 5.Мембрана; 6.Патрубок для підведення рідини; 7.Патрубок для відведення суміші; 8.Герметична камера; 9.Патрубок для подачі газу; 10.Патрубок для періодичного відведення не абсорбованого газу; 11.Газовий редуктор; 12.Крани; 13.Манометр; 14.Кріплення кришок; 15.Балон з CO₂

Вступ. Найбільш перспективним способом сатурації напоїв являється насичення напоїв діоксидом вуглецю в тонкому шарі рідини. Сатураційна колонка складається із закріпленої між двома головками прозорої труби, в середині якої знаходиться пориста вставка. По вузькій порожнині між трубою і вставкою рухається тонка плівка рідини. Плівка контактує з газоподібним діоксидом вуглецю, що фільтрується через мікропористу поверхню. При цьому забезпечується висока якість насичення напою діоксидом вуглецю.

Матеріали та методи. Для визначення процесу насичення було використано власну запатентовану установку. Пристрій працює наступним чином. Початкова рідина надходить через патрубок 6 в порожнину мембранних прохідних капілярів, тиск рідини регулюється водяним редуктором 4, одночасно через патрубок 9 в герметичну камеру 8 подається газ, тиск газу регулюється газовим редуктором 11, газ проникає через мембрану капіляра 5, змішується і розчиняється рідиною, протікає по капілярах. Суміш відводиться через патрубок 7.

Результати та обговорення. Між температурою і ступенем насичення рідини CO_2 існує обернена залежність. Процес розчинення діоксиду вуглецю в напоях при зміні температури напою підлягає закону Клайперона – Клаузіса, згідно якого розчинність газів при збільшенні температури напою зменшується. Під час дослідження температуру мінеральної води на ділянці насичення змінювали з діапазону від 4 до 14 °C з інтервалом в 2 °C.

В результаті досліджень була виявлена лінійна залежність, при якій спостерігається пропорційне зменшення масової концентрації діоксиду вуглецю в мінеральній воді з підвищенням температури: при зростанні температури води від 4 до 14 °C концентрація діоксиду вуглецю в мінеральній воді зменшується від 0,60 до 0,52 % мас.

Залежність описується за допомогою лінійного рівняння:

$$C = -0,008 \cdot t + 0,63$$

де C – концентрація діоксиду вуглецю в мінеральній воді, % мас.; t – температура мінеральної води під час насичення, °C.

Витрату діоксиду вуглецю на насичення мінеральної води змінювали в діапазоні від 4,0 до 6,0 г/дм³ з інтервалом 1,0 г/дм³. Витрату CO_2 встановлювали шляхом задаванням відповідного значення за допомогою манометра.

Висновки. Такі установки мають такі переваги: простота конструкції, яка не створює проблем в процесі експлуатації; ремонту та обслуговування; відсутність лабіринтової робочої поверхні, що впливає на асептичність процесу; надійність роботи і якість процесу абсорбції; менші втрати CO_2 ; легкість підтримування стійкості процесу.

Література

1. Peter D. Hicks, Mark J. Cooker, Adrian J. Matthews: Saturation front evolution for liquid infiltration into a gas filled porous medium with counter-current flow/ European Journal of Mechanics - B/Fluids, Volume 43, January–February 2014, Pages 202-215
2. Ali Ishakoglu, A. Filiz Baytas: The influence of contact angle on capillary pressure–saturation relations in a porous medium including various liquids/ International Journal of Engineering Science, Volume 43, Issues 8–9, May 2005, Pages 744-755