

Мешик К.О.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРООСМОТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

Брестский государственный технический университет, студент факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-13. Научный руководитель: Северянин В.С., д.т.н, профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Осмоз — это одностороннее проникновение растворителя через естественную или искусственную полупроницаемую мембрану в более концентрированный раствор [1].

Полупроницаемая мембрана представляет собой перегородку, имеющую совокупность мелких пор, которые одновременно способствуют просачиванию маленьких молекул и препятствуют прохождению больших. Явление осмоса основано на естественном стремлении более и менее концентрированных растворов к балансу их концентраций по обеим сторонам мембраны (рисунок 1) [2].

Осмотическое давление — это избыточное гидростатическое давление на раствор, отделённый от чистого растворителя полупроницаемой мембраной, при котором прекращается диффузия растворителя через мембрану [3].



Рисунок 1. Принципиальная схема прямого осмотического процесса.

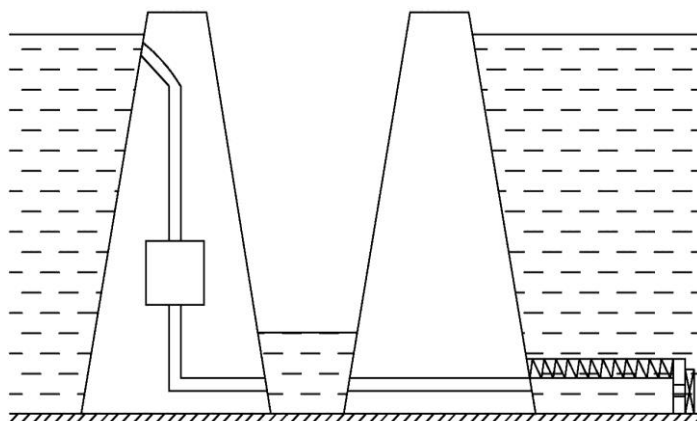


Рисунок 2. Гидротехническое сооружение.

Величина осмотического давления может быть определена исходя из закона Вант-Гоффа:

$$\pi = \frac{iCRT}{M},$$

где π — осмотическое давление, Па;

i — коэффициент Вант-Гоффа, который равен среднему суммарному числу частиц, образующихся при электролитической диссоциации $i = 1 + (n - 1) \cdot a$ (n — общее число ионов, образующихся при диссоциации одной молекулы, a — степень диссоциации растворенного вещества);

C — концентрация растворенного вещества, г/дм³;

R — универсальная газовая постоянная, Дж/моль·К;

T — температура раствора, К;

M — масса 1 моля растворенного вещества, г.

Идея полезного применения осмоса с целью производства электрической энергии не является новой и находила своё воплощение в разработках Северянина В.С. [4, 5] (рисунок 2, 3).

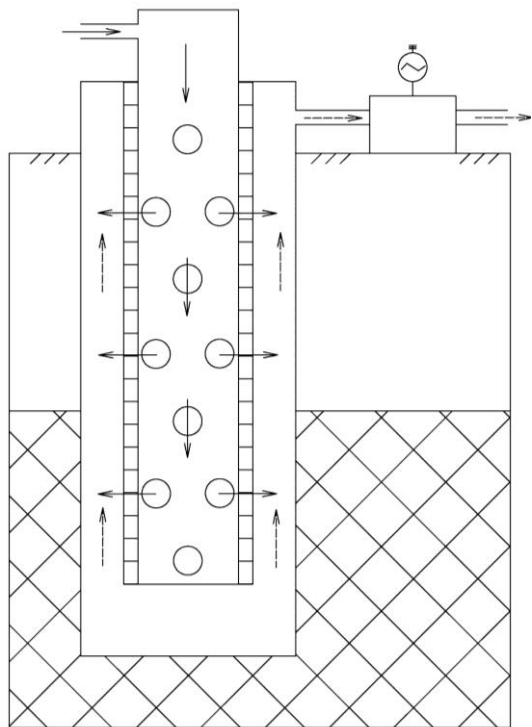


Рисунок 3. Осмотическая скважина.

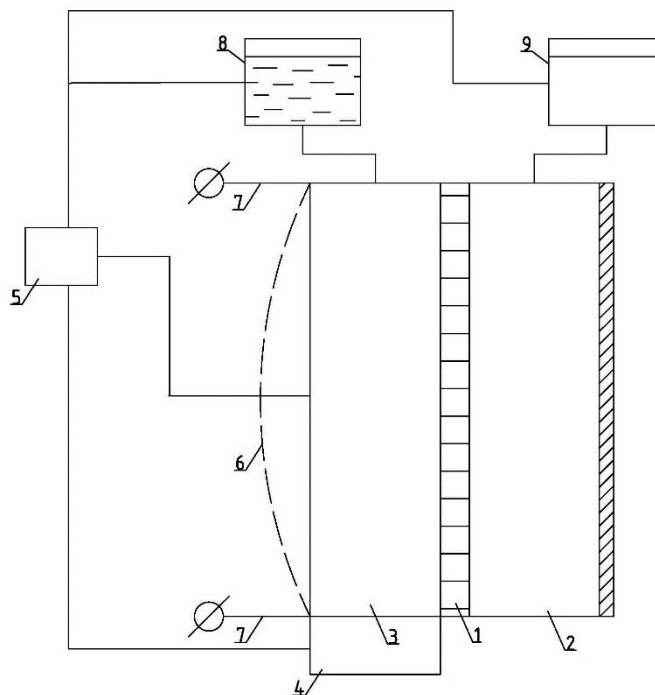


Рисунок 4. Пьезоэлектросмотический элемент.

В данном исследовании с целью полезной утилизации осмотического давления предлагается к использованию пьезоэлектросмотический элемент, основное назначение которого заключается в переводе механической энергии в электрическую благодаря протеканию прямого пьезоэффекта (см. рисунок 4, где цифрами обозначены 1 – полупроницаемая мембрана, 2 – пресная полость, 3 – солёная полость, 4 – сбросной отсек, 5 – блок автоматики, 6 – пьезомембрана, 7 – съём электроэнергии, 8 – ёмкость с солёной водой, 9 – ёмкость с пресной водой). Выработка электроэнергии происходит следующим образом: в полости 2 и 3 поступают жидкости из соответствующих ёмкостей 8 и 9, тем самым запуская осмотический процесс через полупроницаемую мембрану 1. Осмотическое давление постепенно возрастает, оказывая воздействие на стенки сосуда, что приводит к деформации пьезомембраны 6 из материала, податливого по отношению к данному процессу. Изменение формы пьезомембраны сопровождается протеканием прямого пьезоэффекта, в результате чего механическое воздействие продуцирует электрический заряд, съём которого производится через контакты 7. В момент прекращения осмотического процесса, о чём сигнализирует постоянство осмотического давления, блоком автоматики 5 производится удаление остаточных продуктов через сбросной отсек 4, сопровождающееся возвращением пьезомембраны в исходное положение. Для производства дальнейшей выработки цикл повторяется.

Преимущества:

- значительный экономико-эффективный эффект;
- высокая доступность растворов и растворителей;
- низкая стоимость комплектующих;

Недостатки:

- сложность конструкции;
- износ и необходимость замены применяемых компонентов;
- бесперебойная поставка жидкостей для постоянной работы.

Применение данных устройств имеет широкие перспективы в Беларуси в местах добычи соли, а также в прибрежных зонах различных стран, где солевой раствор изначально доступен в готовом виде.

Список использованных источников:

1. Ковалев С.В. Проточная установка для исследования диффузионной и осмотической проницаемости мембран / С.В. Ковалев [и т.д.] // Вестник Тамбовского университета. – 2009. – № 2. – С.478 – 481.
2. Княжев В.В. Ресурсы и способы преобразования энергии градиентов солености / В.В. Княжев // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2010. – № 3. – С. 131 – 138.
3. Труберг А.А. Прямой осмос и возможности его применения / А.А. Труберг [и т.д.] // Успехи в химии и химической технологии. – 2010. – № 2. – С. 35 – 40.
4. Гидроэнергетическое сооружение: пат. 601347 СССР, М. Кл. Е 02 В 9/00 / В.С. Северянин, П.В. Шведовский; заявитель Брестский инженерно-строительный ин-т. – № 2356247/29-15; заявл. 10.05.76; опубл. 05.04.78 – бюл. № 13.
5. Северянин, В.С. Осмотическая скважина / В.С. Северянин [и др.] // Изобретатель. – 2014. – № 1. – С. 8.

Иванов В.А.

ВОЗДУХОВОДЫ АСПИРАЦИИ

Брестский государственный технический университет, студент факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-13. Научный руководитель: Ключева Е.В., м.т.н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Аспирация — это процесс удаления мелких частиц из-под технологического оборудования и рабочей зоны с помощью засасывания частиц потоком воздуха в воздухопровод системы аспирации, по которому частицы с потоком воздуха достигают места назначения (фильтра, отстойника и собираются в какую-либо тару).

Для устранения пылевыведений используются системы аспирации с разветвлённой сетью воздухопроводов и газоочистным оборудованием.

Воздуховоды систем аспирации (рис. 1) имеют широкое промышленное применение: их можно встретить на зерноперерабатывающих предприятиях и элеваторах, на деревообрабатывающих комбинатах и крупных промышленных объектах. Во всех случаях они служат очистительной системой, ведь аспирация отличается от вентиляции тем, что за счет направления потоков воздуха происходит отсос пыли, стружек и другого мусора из окружающей среды.

Чтобы система функционировала без сбоев, служила как можно дольше и чтобы увеличить срок эксплуатации воздухопроводов нужно учесть следующее:

1) Качество сырья.

Качество сырья играет определяющую роль. Если металл не соответствует требованиям, он начнет ржаветь, система будет давать сбои, что само по себе нарушает работу предприятия. Также металл должен соответствовать ГОСТам и воздухопровод и фасонные части должны быть выполнены из металла одной марки стали.