

Получение и изучение свойств мембран из полиэфирсульфона

Студент группы 4/2 Емельянов М.Ю.

Научные руководители – Бильдюкевич А.В., Крутько Э.Т.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Целью научной работы является усиление внимания к проблеме разработки новых высококачественных материалов, которые могли бы использоваться для импортозамещения и создания продукции мирового уровня. Полиэфирсульфон (ПЭС) является перспективным материалом для получения мембран методом инверсии фаз.

Настоящая работа посвящена разработке способа получения ультрафильтрационных мембран в виде полых волокон для очистки воды. У получаемых мембран проницаемость по воде должна быть не менее $600 \text{ л}\cdot\text{час}/\text{м}^2$ и они должны быть стабильны под давлением не менее 4 атм. Нами было установлено, что получение полых волокон можно проводить из высококонцентрированных растворов ПЭС (21-23%) в смеси хорошего (диметилацетамид (ДМАА)) и плохого (полиэтиленгликоль-400 (ПЭГ-400)) растворителей. Однако получаемые из этой системы волокна достаточно гидрофобны и предложено их гидрофилизировать введением небольших количеств (0,1-2%) высокомолекулярного поливинилпирролидона (ПВП) в формовочный раствор. Установлено, что при постоянном содержании ПЭС и ПВП увеличение содержания плохого растворителя в растворяющей смеси приводит к увеличению проницаемости волокон (рис.1). Несмотря на то, что ПЭГ можно вводить в формовочный раствор до 70%, введение его в количестве более 35% не целесообразно, т.к. инициирует формирование дефектных волокон.

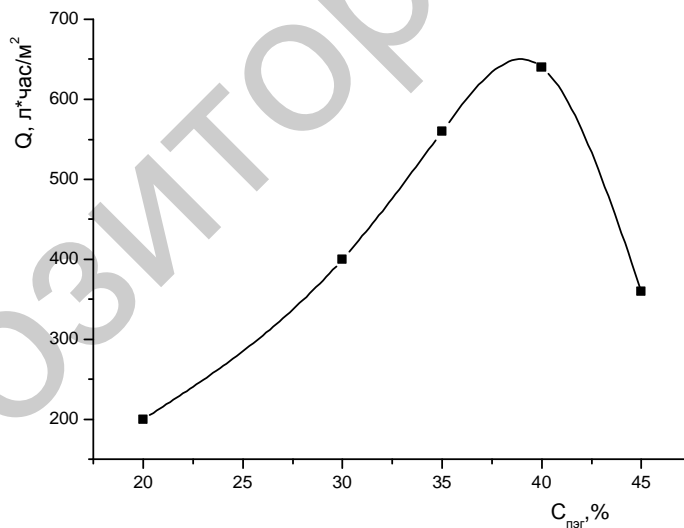


Рисунок 1 – Зависимость гидравлической проницаемости полых волокон от содержания ПЭГ-400 в формовочном растворе. Концентрация ПЭС = 22%. Концентрация ПВП=0,5%. Температура внутренней осадительной ванны 67°C . Давление внутреннего осадителя 0,35 атм. Давление полимера 1,3 атм.

Полые волокна получали мокрым способом, который состоит в «свободном падении» волокна на воздухе с подачей внутреннего осадителя (воды) внутрь жидкой нити полимерного раствора. Сформованное волокно под собственным весом поступает в приемную ванну, где сматывается в бухту. Таким образом, процесс реализуется без использования внешней осадительной ванны и на свойства получаемых полых волокон оказывают влияние только характеристики внутренней осадительной ванны, в частности ее температура (рис.2).

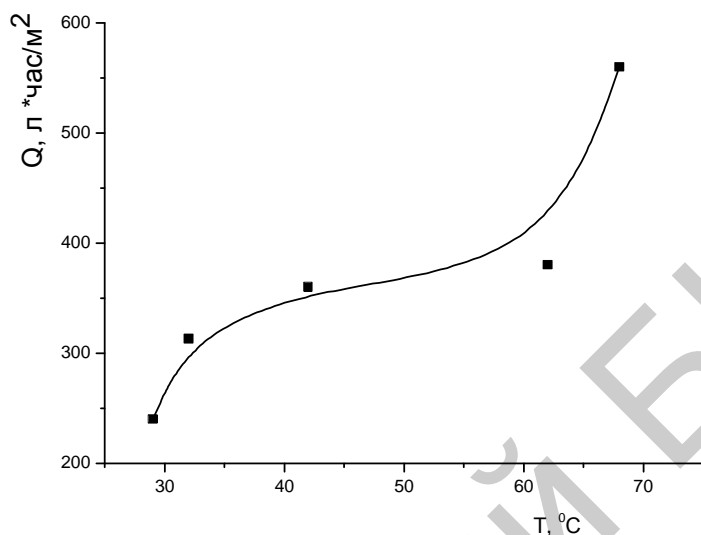


Рисунок 2 – Зависимость гидравлической проницаемости полых волокон от температуры внутренней осадительной ванны. Концентрация ПЭС = 22%. Концентрация ПЭГ = 35%. Концентрация ПВП = 0,5%. Давление внутреннего осадителя 0,35 атм. Давление полимера 1,3 атм.

Из рисунка 2 следует, что для формирования высокопроизводительных структур целесообразно увеличивать температуру внутреннего осадителя. Таким образом, в рамках выполнения данной работы, установлены важные закономерности переработки растворов полиэфирсульфона в полые волокна, которые в дальнейшем будут использоваться для разработки промышленной технологии изготовления волокон для очистки воды.