

**ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИАКРИЛАМИДА И ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫХ
ГИДРОГЕЛЕЙ НА ЕГО ОСНОВЕ МЕТОДОМ ФРОНТАЛЬНОЙ
ПОЛИМЕРИЗАЦИИ В НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ**

Шуляковская М. Б., Гринюк Е. В.

Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь
marieshulyakouskaja@gmail.com

Полимеры на основе акриламида широко используются в очистке сточных вод, сельском хозяйстве, в медицине и фармацевтической промышленности [1]. Основным способом получения полимеров на основе акриламида (АА) является радикальная полимеризация в растворе. Менее распространенный способ получения таких полимеров, в частности, полиакриламида, – фронтальная полимеризация (ФП) является простым и удобным технологическим методом полимеризации [2]. Одно из главных преимуществ ФП – низкие энергозатраты, поскольку реакции ФП экзотермические самоподдерживающиеся. Также возможно проведение синтеза без использования растворителей. Значимым преимуществом ФП является возможность осуществления процесса в высокопроизводительных трубчатых непрерывнодействующих реакторах [3].

В настоящей работе изучался процесс ФП АА в растворе с использованием стеклянного трубчатого реактора с внутренним диаметром 5 мм. В качестве растворителя использовали диметилсульфоксид (ДМСО). Мольное соотношение АА:ДМСО составляло 1:1, в качестве инициатора использовали персульфат аммония в концентрации 0,5 мол. %. Приготовленную реакционную смесь помещали в реактор, закрытый с одного конца подвижным штоком с диаметром, равным внутреннему диаметру реактора. Полимеризацию инициировали точечным кратковременным нагревом реакционной смеси у открытого конца реактора. После возникновения равномерно движущегося полимеризационного фронта нагрев прекращали и к подвижному штоку прилагали усилие, достаточное для обеспечения движения реакционной смеси и образовавшегося продукта со скоростью, равной скорости фронта. При этом скорость фронта составила 6,4 см/мин, а его температура – 160,0 °С. В результате реакции ФП получен не сшитый водорастворимый полиакриламид, методом капиллярной вискозиметрии измерена его молекулярная масса, которая составила $1,1 \cdot 10^5$. С целью изучения возможности получения гидрогелей на основе полиакриламида в непрерывнодействующих трубчатых реакторах аналогичным образом были проведены эксперименты по полимеризации АА в присутствии сшивающего агента N,N'-метилена-бис-акриламида в количестве 0,05 мол. %. Показано, что даже при образовании за счет сшивания полиэлектrolитного гидрогеля возможно равномерное движение реакционной смеси и образовавшегося гидрогеля, обеспечивающее непрерывность процесса.

1. Frontal polymerization as a new method for developing drug controlled release systems (DCRS) based on polyacrylamide / Elisabetta Gavini [et al.] // European Polymer Journal. – 2009. – № 45. – P. 690 – 699.

2. Тоноян, А.О. и др. / Фронтальная сополимеризация акриламида с метилметакрилатом и стиролом в присутствии наночастиц SiO₂, TiO₂. Теплофизические свойства полученных нанокомпозитов // Изв. НАН РА и ГИУА. – 2013. Т. LXVI, №1.

3. Frontal polymerization in continuous-flow reactors / S.P. Davtyan, A.O. Tonoyan // Review Journal of Chemistry. – 2019. – Vol. 9, № 4. – P. 175 – 196.