

О. И. Исроилов, докторант;
Б. Ф. Мухиддинов, проф., д-р хим. наук
(НГГТУ, г. Навоий, Республика Узбекистан);
Ш. Д. Ширинов, доц.; А. Т. Джалилов, академик
(ТНИИХТ, г. Ташкент, Республика Узбекистан)

СИНТЕЗ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ И СОЛЕЙ ХРОМА

В данной работе показан синтез высокоэластичных гидрогелей на основе карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и солей хрома. Методом ИК-спектроскопии определена структура синтезированного гидрогеля. Многочисленными опытами доказано, что степень набухания синтезированного гидрогеля зависит от температуры, времени реакции и концентрации связующего [1].

Синтезированные гидрогели повышенной плотности уменьшают свой расход за счет того, что они сохраняют влагу и минеральные удобрения в больших количествах, что доказано результатами исследований. Высокоэластичные гидрогели могут несколько раз реабсорбировать воду, диссоциируя на безвредные компоненты в конце срока службы. В ходе опытов было доказано, что карбоксиметилцеллюлоза образует комплекс с хромом, и было установлено, что такой комплекс обладает высокой способностью к набуханию [2].

Изучили кинетику набухания полученных гидрогелей. Найдено, что через 5 минут погружения синтезированных гидрогелей, у которых массовая доля связующего 0,1% и 0,2% набухание произошло соответственно в 10; 5 кратном размере, а через 50 минут, увеличилось в 90; 65 раз. При продолжении погружения в воду максимальное набухание наблюдалось на 390 минуте и составило 280; 200 раз, соответственно [3].

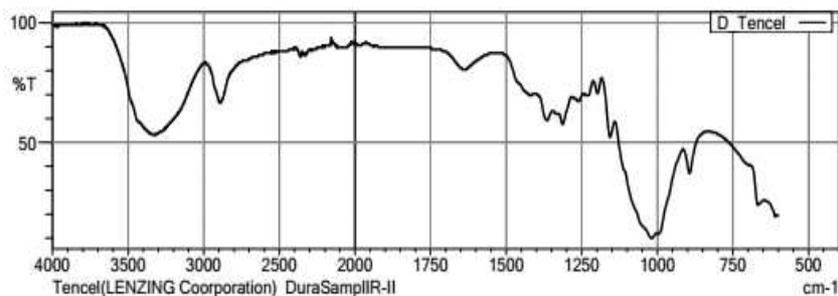


Рисунок 1 – ИК спектр гидрогеля, полученного на основе Cr-КМЦ

На ИК-спектре образца Cr-КМЦ (рисунок 1) наблюдается интенсивное валентное поглощение, принадлежащее группе -ОН в обла-

сти 3400–3370 см^{-1} . Присутствуют валентные асимметричные колебания групп $-\text{CH}$ в области 2922–2868 см^{-1} и деформационные колебания в области 899 см^{-1} . В области 1615–1611 см^{-1} наблюдается асимметричность валентного поглощения группы $>\text{C}=\text{O}$, а поле симметричной области валентного поглощения этой группы наблюдается при 1310–1327 см^{-1} . Интенсивное валентное поглощение в области 2143 см^{-1} принадлежит группе $-\text{CH}_2$, а деформационные колебания этой же группы наблюдаются в области 1421 см^{-1} . Симметричное валентное колебание группы $-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$ наблюдается в области 1057–1100 см^{-1} , принадлежащей к группе поглощения в районе 1270 см^{-1} .

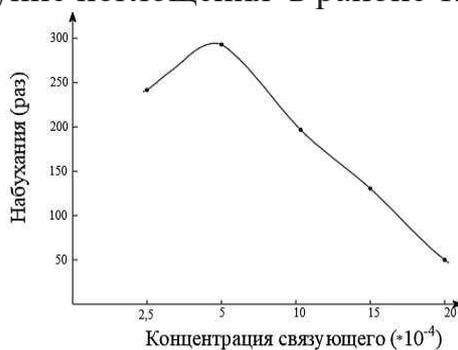


Рисунок 2 – Влияние концентрации связующего на набухание полученных гидрогелей на основе КМЦ

На степень набухания гидрогеля влияет количество добавляемого нитрата хрома. Доказано, что с уменьшением количества используемого связующего, увеличивается степень набухания (рисунок 2). При добавлении большого количества связующего, количество связей между макромолекулами становится больше и это приводит к снижению набухаемости. Наоборот, если намного уменьшить количество связующего, это приведет к уменьшению количества связей и произойдет растворение гидрогелей, синтезированных за счет завышения набухающих свойств [4]. На основе КМЦ и солей хрома были синтезированы высокоэластичные гидрогели. В роли связующего в реакции применили нитрат хрома. Определили и изучили оптимальные условия получения гидрогелей. Методом ИК-спектроскопии была определена структура синтезированного гидрогеля. Найдено, что степень набухания синтезированных гидрогелей зависит от температуры реакции, концентрации связующего и времени проведения реакции. Гидрогели на основе КМЦ с добавлением нитрата хрома поглощают воду до 280 г/г при добавлении 0,1% нитрата хрома, применяемого в качестве связующего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Prabhpreet K., Ruchi A. Hydrogels in Agriculture: Prospects and Challenges // Journal of Polymers and the Environment. – Vol 31(9). –

P. 1–18. DOI:10.1007/s10924-023-02859-1.

2. Холназаров Б. А., Ширинов Ш. Д., Дялилов А. Т. Синтез гидрогеля на основе крахмала и акриловой кислоты // Композиционные материалы научно-технический и производственный журнал. – 2019. – № 1. – С. 50–51.

3. Isroilov O. I., Muxiddinov B. F., Shirinov Sh. D. Xrom tuzlari va karboksimetil-sellyuloza asosida gidrogellar sintez qilish // Navoiy kon-metallurgiya kombinatining 65 yilligiga bag'ishlangan. 2013. – Vol. 2. – P. 215.

4. Isroilov O. I., Muxiddinov B. F., Shirinov Sh. D., Djalilov A. T. Karboksimetilsellyuloza asosida gidrogellar sintezi va ularning xarakteristikasi // Problems, innovative proposals and solutions in petrochemical chemistry and technology. – 2023. – P. 361–365.

5. Rizwan M., Rubina S., Arjumand G., Durani I., Naseem S. Materials diversity of hydrogel: Synthesis, polymerization process and soil conditioning properties in agricultural field // Journal of Advanced Research, 2021. – Vol. 33. – P. 15.

6. Shermamatovich S. D., Davlatovich S. S., Orifjonovich Y. M., Oydin A. Hydrogel production of new generation based on local raw materials // European Science Review, 2018. – Vol. 1. – P. 11–12.

УДК 678.7

А. А. Любимогов, магистрант;
С. В. Борисов, доц., канд. техн. наук;
М. А. Ваниев, зав. кафедрой ХТПЭ, д-р техн. наук
(ФГБОУ ВО «ВолГТУ», г. Волгоград, Российская Федерация)

МОДИФИКАЦИЯ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ ФОСФАТАМИ МЕДИ ДЛЯ ПРИДАНИЯ ПОНИЖЕННОЙ ГОРЮЧЕСТИ

В настоящее время широко распространены и используются в различных областях полимерные композиционные материалы, но в большинстве случаев эти материалы хорошо поддерживают горение. Для придания им пожаробезопасных свойств используются связующие вещества, содержащие антипирены. Однако материалы, содержащие антипирены с галогенами, при горении могут выделять токсичные вещества. Для понижения горючести полимерных композиционных материалов могут использоваться соединения металлов, к примеру, соединения меди, которые способствуют понижению горения.

В [1–4] было доказано, что полимерные материалы, содержащие в своём составе соединения меди, имели горючесть меньше, чем образцы без меди. В связи с этим, целью данного исследования стала