

Б. Ф. Мухиддинов, д-р хим. наук, проф.,
О. И. Исроилов, докторант,
Г. А. Исроилова, магистрант
(НГГТУ, г. Навои, Республика Узбекистан);
Ш. Д. Широнов, канд. техн. наук, доц.
(ТНИИХТ, г. Ташкент, Республика Узбекистан)

ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГИДРОГЕЛИ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Возрастающая потребность в экологически устойчивых материалах в настоящее время является важным аспектом разработки биологических продуктов. Одними из наиболее распространённых проблем в сельском хозяйстве являются снижение пористости почвы, чрезмерный полив и недостаточная способность удерживать удобрения. Недостаток удобрений препятствует поступлению достаточного количества питательных веществ к растениям, а также наносит вред окружающей среде и увеличивает затраты на процессы [1].

В условиях нехватки воды и повышенного внимания к охране окружающей среды возрастает интерес к разработке гидрогелей для использования в сельском хозяйстве. Гидрогель является одним из самых перспективных материалов, так как он способен увеличивать интервалы между поливами, снижать уровень потерь удобрений, обеспечивать устойчивую доставку питательных веществ и устранять недостатки традиционных удобрений [2–3].

Синтезирован гидрогель на основе карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ), винилацетата (ВА) и $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ (Cr), была изучена зависимость водопоглощаемости гидрогеля от концентрации винилацетата, результаты которых представлены на рисунке 1.

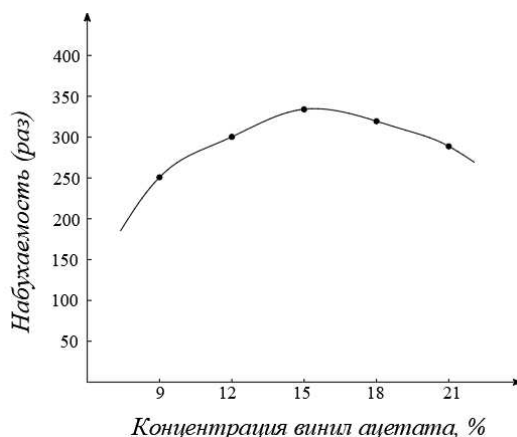


Рисунок 1 – Влияние концентрации винилацетата на набухаемость гидрогеля КМЦ/ВА/Cr

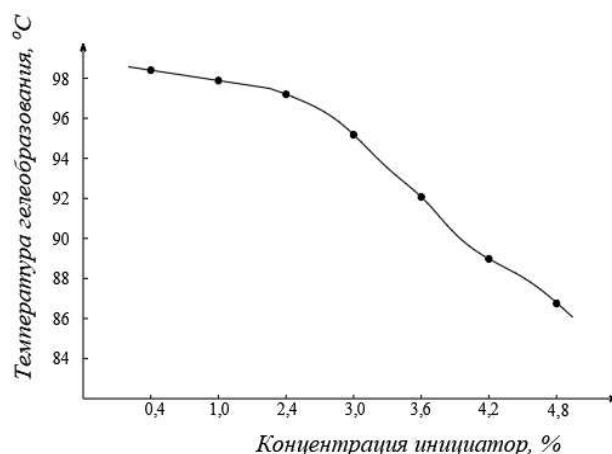


Рисунок 2 – Влияние концентрации инициатора на температуру гелеобразования гидрогеля КМЦ/ВА/Сг

Анализ результатов исследования (рисунок 1) показывает, что с увеличением концентрации до 15 мас. % степень набухаемость возрастает, а дальнейшее возрастание приводит к снижению набухаемости. При превышении концентрации винилацетата выше 15 мас. % структура гидрогеля становится неупорядоченной, не исключено образование гомополимера поливинилацетата.

Влияние температуры реакции на набухаемость гидрогелей было изучено, и результаты которые представлены на рисунке 2.

Было изучено влияние температуры в диапазоне от 80 до 100°C на степень набухания гидрогеля при неизменных параметрах реакции. Результаты показывают, что с уменьшением концентрации инициатора температура гелеобразования в реакции возрастает. Установлено, что гидрогель, синтезированный при температуре 90°C, обладает значительно более высокой водопоглощаемостью; при этом концентрация инициатора составляет 4 масс.%.

При проведении реакции при относительно низкой температуре степень гелеобразования оказывается низкой, а образующиеся цепи имеют короткую длину, что снижает способность гидрогеля к водопоглощению. Основной причиной этого является образование меньшего количества сшитых сополимеров при низких температурах, что приводит к заметному снижению степени набухания.

Гидрогель синтезирован на основе карбоксиметилцеллюлозы, винилацетата и хромовых солей. Было исследовано влияние различных факторов на его образование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hemat M. Dardeer, Ahmed N. Gad ,Mohamed Y. Mahgoub Promising superabsorbent hydrogel based on carboxymethyl cellulose and

polyacrylic acid: synthesis, characterization, and applications in fertilizer engineering <https://bmcchem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13065-024-01244-w>.

2. Superabsorbent Polymer Hydrogels for Sustainable Agriculture: A Review. Yusuff Oladosu, Mohd Y. Rafii, Fatai Arolu, Samuel Chibuike, Monsuru Adekunle <https://doi.org/10.3390/horticulturae8070605>. Institute of Tropical Agriculture and Food Security, Universiti Putra Malaysia (UPM), Serdang 43400, Malaysia. 5 July 2022.

3. Исроилов О. И., Мухиддинов Б. Ф., Джалилов А. Т., Ширинов Ш. Д., Исроилова Г. А. ИК-спектроскопические и термогравиметрические исследования гидрогелей, синтезированных на основе карбоксиметилцеллюлозы. *Universum: технические науки: электрон. научн.* 2024. DOI-10.32743/UniTech.2024.128.11.1876.

УДК 004.925.84

В. Е. Смеян, магистрант,
Е. И. Кордикова, канд. техн. наук, доц.,
Г. Н. Дьякова, ст. преп. (БГТУ, г. Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ 3D-СКАНИРОВАНИЯ И РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЛОПАСТЕЙ БПЛА

В настоящее время беспилотная авиация, помимо военной отрасли, используется более чем в 20 сферах деятельности, например, охрана окружающей среды, сельское хозяйство, транспорт, мониторинг и т. д. [1]. Увеличение областей применения вызывает рост спроса на БПЛА, в особенности на модели с уменьшенными массогабаритными параметрами.

Основными конструктивными элементами беспилотника являются защитный корпус, рама, блок управления, моторы, аккумулятор и пропеллеры. Несущие винты и лопасти сконструированы таким образом, чтобы быть одновременно и прочными, и упругими, чтобы не причинять вреда людям, и не наносить ущерба окружающим предметам. Вследствие чего они очень восприимчивы к деформации формы в процессе эксплуатации и поломкам [2]. Учитывая, что такая деталь должна находиться в идеальном состоянии, ее необходимо периодически ремонтировать или заменять, что для импортных моделей довольно затруднительно, а иногда невозможно, как в материальном, так и в физическом планах. Для решения данных проблем используют различные подходы, в том числе реинжиниринг.

Реверс-инжиниринг (обратное проектирование, обратный инжи-