

DOI: 10.25205/978-5-4437-1691-6-79

**ПОЛУЧЕНИЕ БИОСИЛИКОНА
НА ОСНОВЕ ЖЕЛАТИНА****PREPARATION OF GELATIN-BASED BIOSILICONE**

С. В. Кравченко

*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар
Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, Краснодар*

S. V. Kravchenko

*Kuban State Technological University, Krasnodar
Trubilin Kuban State Agrarian University, Krasnodar*

✉ ksv.1991@yandex.ru

Аннотация

В данной работе удалось отработать методику получения биосиликона на основе желатина, обладающего прочностью и эластичностью, позволяющей выполнять растяжение и иные изменения формы изготовленных из него структур. В отличие от синтетических полимеров, материалы на основе желатина в большей степени биосовместимы и способны к биодegradации.

Abstract

In this work, it was possible to practice with method for obtaining gelatin-based biosilicone, which has strength and elasticity, allowing stretching and other changes in the shape of structures made from it. Unlike synthetic polymers, materials based on gelatin more biocompatible and biodegradable.

Мягкие робототехнические системы обладают большим потенциалом ввиду своей высокой степени адаптивности. Чаще всего в сфере мягкой робототехники применяются синтетические полимеры, которые удобны в обработке и использовании, однако не обладают способностью к биодegradации, вследствие чего утерьянные роботы и их части могут приводить к загрязнению окружающей среды [1]. К тому же данные материалы не всегда могут отличаться высокой степенью биосовместимости, что может иметь значение при разработке роботов и устройств медицинского назначения, а также гибридных биоробототехнических систем, имеющих в себе биологические компоненты, например мышечную ткань в качестве актуаторов [2]. Решением данных проблем может стать использование эластичных материалов, полученных на основе веществ биологического происхождения, например желатина, на основе которого может быть получен биосиликон, обладающий механическими свойствами, близкими к свойствам синтетических полимеров, однако обладающего способностью к биодegradации [3, 4].

Цель исследования — отработка в условиях лаборатории протокола получения биосиликона на основе желатина.

В качестве основы использовался желатин типа А, прочностью 220 блум (Россия). Для получения жидкого биосиликона желатин растворялся в дистиллированной воде с добавлением глицерина таким образом, чтобы пропорциональное соотношение желатин : вода : глицерин в итоговом растворе было 2 : 8 : 1. Раствор выдерживался в термостате при +80 °С 1,5 ч, после чего разливался в формы и охлаждался при комнатной температуре +22 °С 12 ч. По прошествии 12 ч образцы биосиликона в виде плоских пленок толщиной 1 мм извлекались из форм, из них нарезались полоски шириной 20 мм и длиной 40 мм. Полученные образцы материала подвергались растяжению в 1,5 раза от исходной длины, оценивалась способность испытывать данное растяжение без разрыва и возвращать исходную длину. Образцы, подвергнутые растяжению сразу после 12-часового выдерживания, демонстрировали разрывы при многократном растяжении, в то время как образцы с выдержкой около 2 суток были устойчивы к многократному растяжению в 1,5 раза от исходной длины.

Таким образом, в ходе проведенной работы удалось отработать методику получения биосиликона, обладающего прочностью и эластичностью, позволяющей выполнять растяжение и иные изменения формы изготовленных из него структур. В настоящее время ведется работа над подбором оптимального состава биосиликона

и оценкой его механических свойств. Результаты этой работы могут быть востребованы при разработке биосовместимых и биоразлагаемых актуаторов и сенсоров для медицинских и сельскохозяйственных роботов, носимых устройств и систем непрерывного мониторинга.

Литература

1. Kanno R. et al. Biodegradable electrohydraulic soft actuators // *Adv. Intell. Syst.* 2023. Vol. 5, No. 9. P. 2200239.
2. Duffy R. M., Feinberg A. W. Engineered skeletal muscle tissue for soft robotics: fabrication strategies, current applications, and future challenges // *Wiley Interdisciplinary Reviews: Nanomedicine and Nanobiotechnology.* 2014. Vol. 6, No. 2. P. 178–195.
3. Shintake J. et al. Soft pneumatic gelatin actuator for edible robotics // 2017 IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst. (IROS). IEEE. 2017. P. 6221–6226.
4. Edward S., Golecki H. M. Gelatin Soft Actuators: Benefits and Opportunities // *Actuators.* MDPI. 2023. Vol. 12, No. 2. P. 63.