

Испытание по многоциклового нагреву заключалось в циклическом нагреве и остывании комбинированной углеродной нити: нагрев проводился до 120 град.Ц. в течении 20 минут и далее интенсивное остывание до 10 град.Ц. в течении 5 минут (рисунок 3). Количество циклов «нагрев-остывание» составляло от 2 до 50 с интервалом в 2 цикла (промежуточные значения между 12 и 50 циклами не указаны вследствие постоянства измеряемого показателя). Отмечается, что в процессе циклического нагрева происходит скачкообразное изменение разрывной нагрузки с общей тенденцией к постоянству этого показателя, что свидетельствует о возможности применения комбинированных нитей в системах с циклическим поддержанием заданной температуры.

Анализ всех графиков позволяет сделать вывод о возможности применения углеродной составляющей в качестве нагревательного элемента от источника тока и сформулировать следующие рекомендации по эксплуатации КУН в ассортименте электронагревательных проводов:

- температура нагрева комбинированных нитей обкрученных стеклонитью не должна превышать 150 град.Ц.;
- длительность нагрева на свойства нити не влияет, поэтому временной режим нагрева рекомендуется устанавливать в зависимости от эксплуатационных характеристик проводов;
- использование многоциклового способа нагрева не ухудшает прочностные свойства КУН, что дает возможность расширить область использования полученных из них проводов.

*Руководитель – к.т.н., доцент СКОБОВА Н.В.*

УДК 677.075: 616.12-089

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ НАНЕСЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА НА ТРИКОТАЖНЫЙ ИМПЛАНТАТ**

**СОЛДАТКИНА В.Г., РОМАНОВСКАЯ И.М.**

(УО «Витебский государственный технологический университет», г. Витебск, Беларусь)

С середины XX века использование искусственных материалов для восстановления, замены или укрепления биотканей значительно расширилось. Однако, в отличие от живых тканей, обладающих генетически заданной способностью самовосстановления и адаптации к внешней среде, искусственные материалы в той или иной степени провоцируют воспалительные процессы. В соответствии с реакцией ткани на имплантат материалы делят на четыре категории [1], из которых наиболее перспективной для внутренней хирургии является категория биоактивных материалов. Активные компоненты материала создают межповерхностную связь, благодаря которой инкапсуляция (образование волокнистой неприлегающей капсулы) минимальна, либо вообще не происходит.

Распространенным способом получения биоактивных материалов является их пропитка в растворе лечебного препарата. В этом случае количество вводимого лекарственного препарата ограничено сорбционными свойствами материала и растворимостью лекарственного препарата в пропиточном растворе.

Целью работы являлось исследование пролонгирующего действия лекарственного вещества после нанесения вышеуказанным способом биоактивного материала.

Объектом исследования являлся сетчатый основовязанный трикотаж для внутренней хирургии.

Для осуществления эксперимента выбрана композиция, позволяющая ввести лекарственный препарат или другое биологически активное вещество в высоких концентрациях. Основными ингредиентами композиции являются биосовместимый полимер-загуститель - поливиниловый спирт (ПВС), и распределенный (диспергированный) в этой коллоидной системе лекарственный препарат - цефтриаксон.

Для сравнительного анализа пролонгирующего действия введенного в трикотаж цефтриаксона использовали два способа нанесения биологически активного вещества (БАВ):

1) пропитка трикотажа путем окунания его в полимерную композицию, содержащую в своем составе раствор ПВС и цефтриаксон;

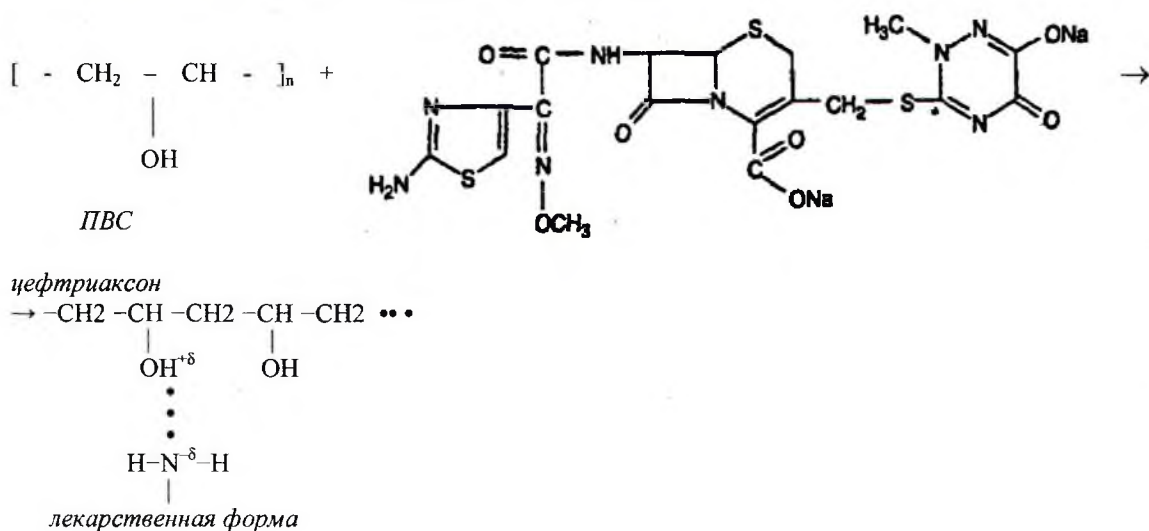
2) пропитка трикотажа путем окунания его в раствор цефтриаксона с последующим высушиванием и распылением на его поверхности раствора ПВС.

При первом способе нанесения БАВ полимерную композицию готовили в следующих пропорциях: на 50 мл раствора смешивали 0,5 г порошка цефтриаксона и 7 мл дистиллированной воды, вводили в полученную концентрацию 43 мл раствора 1 % ПВС. В кювету с полученной суспензией окунали образцы трикотажа, затем высушивали.

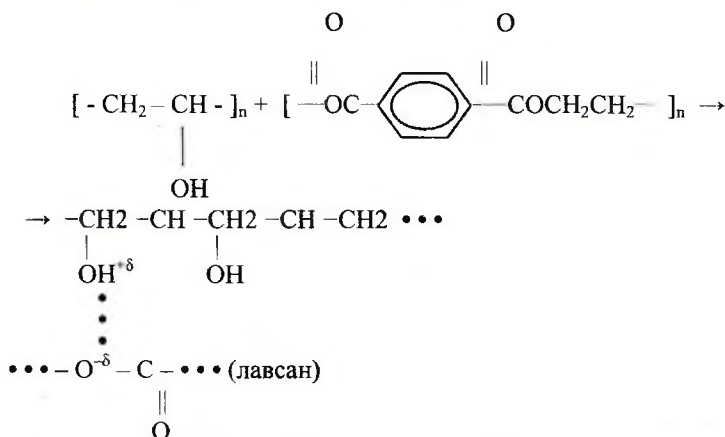
Для осуществления второго способа нанесения БАВ предварительно готовили раствор цефтриаксона: на 50 мл раствора использовали 0,5 г порошка цефтриаксона, разведенного в 7 мл дистиллированной

воды. В приготовленный раствор окунали трикотажные образцы с последующей сушкой. Затем на образцы трикотажа с обеих сторон распыляли 1 % раствор ПВС из пульверизатора и снова высушивали их.

#### Реакция присоединения цефтриаксона к ПВС:



#### Реакция присоединения ПВС к трикотажу из лавсана:



Дальнейшие исследования были направлены на оценку влияния компонентов полимерной композиции на пролонгацию действия цефтриаксона. При моделировании условий эксплуатации трикотажного имплантата, заключающегося в инактивации части цефтриаксона и частичном уносе кровотоком, для оценки срока лечебного действия цефтриаксона использовали методику, основанную на измерении равновесных концентраций лекарственного препарата при полной замене объема среды, в которую десорбирует препарат [1]. Образцы трикотажа с нанесенной полимерной композицией, включающей цефтриаксон, помещали в ванну, содержащую дистиллированную воду, после чего проводили замену объема ванны, в которую проходила десорбция, таким же объемом чистой жидкости. Высвобождение цефтриаксона производилось в течение четырех суток с интервалом 24 часа. Далее в отобранной части объема спектрофотометрически [2] определяли концентрацию цефтриаксона. Для количественного анализа следует точно измерить интенсивность наиболее подходящих аналитических линий, а затем от этой интенсивности перейти к искомой концентрации с минимальной погрешностью [3]. Определение концентрации цефтриаксона, закрепившейся на трикотаже, выполняли на спектрофотометре Specord – 250 Analytical Jena (Германия).

В эксперименте 1 мл раствора, в который десорбировал цефтриаксон, помещали в мерную колбу. Так как раствор имеет высокую для данного метода концентрацию, для более точного анализа с целью увеличения концентрационной чувствительности раствор разбавляли до 25 мл очищенной водой. Полученным раствором заполняли специальную кварцевую кювету толщиной 10 мм и помещали в камеру прибора Specord – 250 Analytical Jena, где снимали спектр поглощения в ультрафиолетовой области при длине волны 236 нм. Исследования проводились по растворам, полученным при десорбции цефтриаксона за первые, вторые, третьи и четвертые сутки, а также по раствору цефтриаксона 1 % концентрации и 1 % раствора ПВС. В количественном спектральном анализе определяли содержание исследуемого вещества по интенсивности линий в спектрах.

Концентрацию цефтриаксона в растворе рассчитывали по формуле:

$$C_{\%} = \frac{A \cdot V_K}{A_{1\text{см}}^{1\%} \cdot V_n},$$

где А – показатель поглощения; V<sub>к</sub> – объем мерной колбы, мл; А<sup>1%</sup><sub>1см</sub> – удельный показатель поглощения ЛП при 240 нм; V<sub>н</sub> – объем пипетки, мл.

Результаты расчета приведены в таблице.

Сравнительный анализ результатов, представленных в таблице, показывает, что при обоих способах нанесения цефтриаксона на трикотаж основная доза (≈ 95 %) препарата высвобождается в первые сутки и, следовательно, пролонгированный эффект не наблюдается. Второй способ нанесения лекарственного препарата на трикотаж (с последующим распылением ПВС) является более предпочтительным, поскольку позволяет закрепить большее количество лекарственного препарата, чем при использовании первого способа.

Таблица

Изменение концентрации цефтриаксона в зависимости от времени экспозиции

1 способ	Первые сутки	A	0,2705	0,1859	0,3016	0,2968	0,3150	
		C%, %	0,012	0,008	0,013	0,013	0,014	
	Вторые сутки	A	0	0	0	0	0	
		C%, %	0	0	0	0	0	
	Третьи сутки	A	0	0	0	0	0	
		C%, %	0	0	0	0	0	
	Четвертые сутки	A	0	0	0	0	0	
		C%, %	0	0	0	0	0	
	2 способ	Первые сутки	A	0,4323	0,5769	0,6119	0,5945	0,5394
			C%, %	0,19	0,026	0,027	0,026	0,024
Вторые сутки		A	0,0132	0,0208	0,0196	0,0167	0,0128	
		C%, %	0,00058	0,0009 2	0,0008 6	0,0007 4	0,0005 7	
Третьи сутки		A	0	0,0128	0,0016	0,0027	0,0015	
		C%, %	0	0,0005 7	0,0000 7	0,0001 2	0,0000 7	
Четвертые сутки		A	0	0,0047	0,0047	0,0016	0	
		C%, %	0	0,0002	0,0002	0,0000 7	0	
*номер опыта								

\*номер опыта

#### Список литературы

1. Разработка новых видов текстильных изделий медицинского назначения / В. Н. Филатов [и др.] // Сборник научных трудов / ЦНИИГЭИ; под. общ. ред. В. Н. Филатова. – Москва: ЦНИИГЭИ легк. пром., 1988. – 104с.
2. Накамото, К. ИК спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений / К. Накамото. – пер. с англ., Москва, 1991. – 378 с.
3. Ляликов, Ю.С. Физико-химические методы анализа / Ю. С. Ляликов. – 5 изд., перераб. и доп. – Москва: «Химия», 1973. – 536с.

Руководители – к.х.н., доцент МИНЧЕНКО Т.В.;  
ассистент ТХОРЕВА И.М.