

**Таблица 2 – Концентрация солей**

№	Девулканизат	Наименование образца	Содержание солей, гр		
			X	Y	Z
1	Девулканизат №1	Девулканизат № 1.1	10,8	18,3	18,3
		Девулканизат № 1.2	7,5	15,0	7,5
		Девулканизат № 1.3	5,0	15,0	15,0
2	Девулканизат №2	Девулканизат № 2.1	10,8	18,3	18,3
		Девулканизат № 2.2	7,5	15,0	7,5
		Девулканизат № 2.3	5,0	15,0	15,0
3	Девулканизат №3	Девулканизат № 3.1	10,8	18,3	18,3
		Девулканизат № 3.2	7,5	15,0	7,5
		Девулканизат № 3.3	5,0	15,0	15,0

В результате проведенных работ, были получены образцы девулканизированных резин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Х.А. Музафарова, Г.В. Мухамедов, Э.У. Тешабаева. “Иккиламчи резинани деполимерлашининг инновацион технологияси” Ёш олимлар, магистрантлар ва бакавриат талабаларини ХХІХ илмий-техникавий анжуманининг маколалар туплами. «Умидли кимёгарлар – 2020», Тошкент-2020., с. 98

2. Б.Б. Хамралиев, Х.А. Музафарова, Г.В. Мухамедов. “Фтор сакловчи резина аралашмаларини физик механик хоссаларини тадқиқоти” Международная Узбекско-Беларусская научно-техническая конференция., Композиционные и металлополимерных материалы для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства. 21–22 мая 2020 г. ГУП “Фан ва тараккиёт”, Ташкент 2020, с. 31.

УДК 547.995.1:677.469

**Прокопчук Н.Р., Прищепенко Д.В.**

(Белорусский государственный технологический университет)

#### **ПОЛУЧЕНИЕ НАНОВОЛОКОН ХИТОЗАНА, МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ МЕТАЛЛОВ**

Одним из перспективных направлений в области нанотехнологий является электроформование, которое позволяет получать материалы отличающиеся, сверхразвитой структурой и пористостью. Благодаря

этим свойствам они используются для создания перевязочных средств при лечении обширных ожоговых поверхностей, незаживающих ран и трофических язв различного происхождения.

В качестве антимикробного и ранозаживляющего вещества использование перспективно использование нановолокон природного полимера хитозана, обладающего антимикробными и ранозаживляющими свойствами.

Хитозан – природный полисахарид, представляющий собой деацетилированное производное хитина. Лекарственные препараты на основе хитозана находят все более широкое применение для лечения ожогов, трофических язв и ран различной этиологии, существенно угнетают рост микрофлоры и ускоряют заживление ожоговых ран. Хитозан имеет гемостатические, бактериостатические, фунгистатические свойства, полностью выводится из организма через разложение до производных гиалуроновой кислоты. Хитозан устойчив к воздействию радиации, совместим с различными веществами – антисептиками, антибиотиками, сульфаниламидами, местными анестетиками. Применение хитозана в виде нановолокон улучшает его ранозаживляющие – волокна образуют внеклеточный матрикс, способствуя пролиферации клеток [1].

Учитывая высокую резистентность микроорганизмов к применяемым в настоящее время антибактериальным и антисептическим средствам, имеется высокая потребность в эффективных перевязочных средствах, не содержащих антибактериальных средств, но обладающих антимикробными и регенеративными свойствами.

Хитозан обладает некоторой антибактериальной активностью, однако, применение раневых покрытий на основе хитозана без нанесения дополнительных антибактериальных средств представляется недостаточно эффективным. Антибактериальные свойства нановолокон обычно усиливают путем включения антибактериальных агентов в полимер. На сегодняшний день известно три способа включения веществ в нановолокна: смешиванием с формовочным раствором полимера перед электроформованием; изготовлением структуры сердцевина-оболочка посредством коаксиального электроформования и прикрепления к поверхности нановолокна. Коаксиальное формование и прикрепление модификатора к поверхности требуют или изменения аппаратного оформления процесса или введения дополнительной стадии модификации, что увеличивает себестоимость процесса получения нановолоконных покрытий. Введение модификатора в формовочный раствор на стадии его приготовления лишено подобных недостатков. Однако, в данном случае существуют требования к самому модифицирующему агенту: он должен

быть химический стоек в среде формовочного раствора и в процессе электроформования [1].

В качестве антибактериальных агентов использовали нитрат церия (III) и нитрат серебра. Они используются при лечении ожогов и совместимы с формовочным раствором на основе раствора уксусной кислоты с добавлением полиэтиленоксида.

Модификацию проводили на стадии приготовления раствора путем ввода нитрата церия (III) и/или нитрата серебра вместе с остальными компонентами. Формовочный раствор готовили на основе грибного хитозана. Образцы получали на установке NS LAB 500S. Использовали грибной хитозан марки «Kionutrime-Cs» производства KitoZyme (Бельгия) молекулярной массой 50000. Для улучшения формуемости раствора в качестве технологической добавки использовали полиэтиленоксид производства Sigma Aldrich (США) молекулярной массой 400000. Составы формовочных растворов: хитозан 7% мас., церия нитрат (III) 0,3% мас., полиэтиленоксид 0,3% мас.; хитозан 7% мас., серебра нитрат 0,3% мас., полиэтиленоксид 0,3% мас.; хитозан 7% мас., серебра нитрат 0,15% мас., мас., церия нитрат (III) 0,15% мас., полиэтиленоксид 0,3% мас. Образцы получали при напряжении 70 кВ, межэлектродное расстояние 125 мм. Поверхностная плотность нанесения полученных образцов находится в пределах 10-12 г/м<sup>2</sup>. Образцы переданы для испытания на антибактериальные свойства в Белорусский государственный медицинский университет.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Riccardo, A.A. Chitin and chitosans for the repair of wounded skin, nerve, cartilage and bone / A.A. Riccardo // Carbohydrate Polymers. – 2009. – Vol. 76. – P. 167–182.
2. Ramakrishna, S. An introduction to Electrospinning and nanofibers. / S. Ramakrishna, K. Fujihara, M. Zuwei. – Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2005. – 382 p.