

DETERMINATION OF QUALITY INDICATORS OF COMPOSITE MATERIAL PREPARED FROM
A MIXTURE OF QIZILJA SAND, POLYURETHANE, AND RUBBER SCRAPS

Mahira Sharifova^{1,2}

sharifova54@mail.ru

Etihad Hajiyeva²

Kamran Ibrahimov²

Sevil Mammadova²

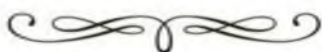
Ruhiyya Hajiyeva²

Azerbaijan Technological University¹

*Institute of Ecology and Natural Resources of the Ministry of Science and Education of the
Republic of Azerbaijan²*

The potential use of industrial and plastic household waste (such as top-layer waste from alunite production, Gizilja sand, used car tires, and polyurethane) in the production of double-layer road and pavement slabs has been investigated. To this end, the physical and mechanical properties of the top-layer waste from Gizilja sand and alunite were examined, and their fractional and chemical compositions were analyzed. The quality indicators of double-layer road and pavement slabs made from mixtures of sand, crushed stone, used rubber crumb, and polyurethane in various proportions were determined, and their compliance with DÜİST standards was assessed.

Keywords: double-layer paving slab, rubber crumb, sand, polyurethane, frost resistance, water absorption, strength.



ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК В РАСТВОРАХ ХИТОЗАНА НА ПРОЦЕСС
ЭЛЕКТРОФОРМОВАНИЯ

Михаил Карнилов

Дмитрий Рыклин

Мария Демидова

alphamiha@mail.ru

Витебский Государственный Технологический Университет

Электроформование является эффективным методом производства нановолокон. В последние годы данный метод привлек большое внимание не только из-за своей универсальности в прядении широкого спектра полимерных волокон, высокой удельной площади поверхности, простоты поверхностной функциональности и размеров межволоконных пор [1], но и из-за возможности производства волокон с использованием полимерных расплавов или растворов как природных, так и синтетических полимеров [5]. Метод электроформования заключается в воздействии на полимерный раствор электрически высокопотенциального электрического поля.

Одним из наиболее полимеров, широко применяемых для приготовления нановолоконистых материалов, покрытий и конструкций медицинского назначения, является хитозан благодаря своему уникальному сочетанию биосовместимости, гемостатических свойств, антимикробной активности, способностью заживления ран, регенерации тканей и относительно небольшой стоимости [7].

Хитозан – это природный полисахарид, полученный путем удаления ацетильных групп из хитина, который обладает различными физиологическими функциями, такими как нетоксичность, иммуностимулирующее действие, антимикробное действие, биоразлагаемость и биосовместимость. Поэтому нановолокна, полученные из хитозана, обычно используются в гемостазе, заживлении ран и медицинском текстиле [2, 6]. Однако чистый хитозан – это катионный полимерный электролит, который несет положительный заряд при растворении в растворе, а молекулы с аналогичными зарядами будут отталкиваться друг от друга, нарушая конус Тейлора, тем самым затрудняя электроформование.

Поэтому хитозан обычно смешивают с другими полимерами, способными стабилизировать процесс электроформования, а также обладающими специфическими лечебными свойствами.

Одним из таких полимеров является поливиниловый спирт. Этот водорастворимый полимер широко используется в биомедицине из-за своей нетоксичности, гидрофильности, биосовместимости и биоразлагаемости. Он считается эффективным материалом для получения перевязочных материалов из-за его превосходных волокнообразующих и пленкообразующих свойств. [3, 4].

С целью улучшения процесса электроформования и образования нановолокнистой структуры было проведено исследование влияния добавок в растворе хитозана на образование нановолокнистой структуры. Для получения прядильных растворов использовался хитозан животного происхождения (степень деацетилирования – 85 %). В качестве добавок были выбраны поливиниловый спирт и альгинат натрия, введение которого в состав раствора было направлено на повышение сорбирующей способности получаемого материала.

Электроформование осуществлялось на установке Fluidnatek LE-50. В рамках исследования были наработаны 3 образца материалов следующих составов:

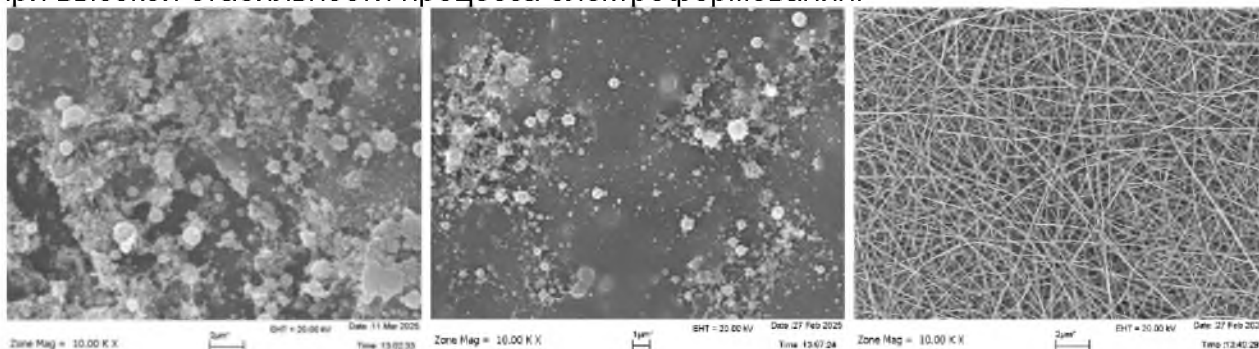
- образец 1: хитозан - 100 %;
- образец 2: хитозан - 83 %, альгинат натрия – 17 %;
- образец 3: хитозан - 73 %; поливиниловый спирт – 27 %.

Исследование показали, что введение в состав растворов поливинилового спирта способствует повышению его расхода и снижению потенциалов эмиттера и коллектора, при которых процесс электроформования осуществляется стабильно.

Для получения изображений наноструктуры получаемых образцов был использован сканирующий электронный микроскоп LEO 1420 (Carl Zeiss, Германия). Полученные фотографии представлены на рисунке 1.

В результате экспериментов было установлено, что только при использовании раствора поливинилового спирта и хитозана удается получить нановолокнистую структуру материала, в других случаях материал имеет аморфную структуру, что свидетельствует о преобладании процесса электрораспыления при получении образцов 1 и 2.

Таким образом, в ходе исследований экспериментально доказано положительное влияние поливинилового спирта в раствор хитозана на процесс электроформования и на создание нановолокнистой структуры получаемого материала. Последующие исследования будут направлены на определение оптимального состава растворов, содержащих хитозан и поливиниловый спирт, обеспечивающих получение нановолокнистых материалов с требуемой структуры при высокой стабильности процесса электроформования.



а) образец 1

б) образец 2

в) образец 3

Рисунок 1. СЭМ-изображения полученных образцов (×10000)

ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Fawal, G.F. [et. al.] Polymer nanofibers electrospinning: a review / G.F. Fawal [et. al.] // Journal Chemistry. – 2020. – Vol. 63 (2020). – Pp. 1279-1303.
- 2.Gao, Z. Antibacterial and hemostatic bilayered electrospun nanofibrous wound dressings based on quaternized silicone and quaternized chitosan for wound healing / Z. Gao [et. al.] // European Polymer Journal. – 2021. – Vol. 159. – Art. 110733.
- 3.Olvera Bernal, R.A. [et. al.] Chitosan/PVA nanofibers as potential material for the development of soft actuators / R.A. Olvera Bernal [et. al.] // Polymers. – 2023. – Vol. 15 (9) (2023). – P. 2037.
- 4.Raghavan, P. [et. al.] Electrospun polymer nanofibers: the booming cutting edge technology / P. Raghavan [et. al.] // Reactive Functional Polymers. – 2012. – Vol. 72 (2012). – Pp. 915-930.
- 5.Yang [et al.] Poly(vinyl alcohol)/chitosan/sodium alginate composite blended membrane: Preparation, characterization, and water-induced shape memory phenomenon / Yang [et al.] // Polymer Engineering and Science. – 2022. – Vol. 62 (5). – P. 1526.
- 6.Yu, H. [et. al.] Characterization of polyvinyl alcohol/chitosan nanofibers loaded with royal jelly by blending electrospinning for potential wound dressings / H. Yu [et. al.] // International Journal of Biological Macromolecules. – 2025. – Vol. 307. – Part 2. – Art. 141977.
- 7.Zhuang C. [et. al.] Core-shell nanofibers electrospun from O/W emulsions stabilized by the mixed monolayer of gelatin-gum Arabic complexes / C. Zhuang [et. al.] // European Polymer Journal. – 2020. – Vol. 107 (2020). – Art. 105980.

STUDY OF THE INFLUENCE OF ADDITIVES IN CHITOSAN SOLUTIONS ON THE ELECTROSPINNING PROCESS

Mikhail Karnilov

Dzmitry Ryklin

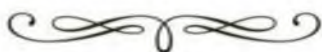
Maria Demidova

alphamiha@mail.ru

Vitebsk State Technological University

This paper presents research conducted within the framework of developing a new type of wound dressing incorporating an electrospun nanofibrous layer based on chitosan. The study demonstrates the positive effect of incorporating polyvinyl alcohol into the chitosan solution on the electrospinning process and the formation of a nanofibrous structure.

Keywords: electrospinning, nanofibers, chitosan, polyvinyl alcohol



ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА И ДЕГРАДАЦИЮ ПОЧВ АБШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Дж.А.Шабанов¹

jasarat@mail.ru

Т.А.Холина²

tatyana_xolina@mail.ru

Азербайджанский Технологический Университет¹

Бакинский Государственный Университет²

Основной причиной загрязнения окружающей среды является воздействие природных и антропогенных факторов. В результате влияния этих факторов в настоящее время происходят процессы глобальных изменений в природной среде: изменение климата, химического состава атмосферы, усиливается воздействие парникового эффекта, нарушается круговорот воды в природе, развивается опустынивание, усиливается эрозия, потеря питательных элементов и, как следствие, плодородия почв, возрастают стихийные бедствия, уменьшается биоразнообразие [2].

Все вышесказанное относится к территории Азербайджана, особенно к аридным экосистемам, которые крайне неустойчивы и подвержены деградации в результате как природных, так и антропогенных факторов. Абшеронский полуостров является наиболее экологически загрязненным регионом нашей страны. Более 100000 га подвержены различным видам деградации, среди которых нефтезагрязненные