

УДК 669.14 (083)

Андріюк В.Р, студентка гр. 132-23-3 ММФ

Науковий керівник: Слупська Ю.С., PhD., доцент кафедри механічної та біомедичної інженерії

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ У МЕДИЦИНІ

На сьогоднішній день відторгнення пересаженого донорського органу живим організмом є досить серйозною проблемою, яка у повсякденному світі вирішується шляхом використанням конструкцій зі штучних матеріалів.

Цей напрямок стрімко розвивається вперед, та вже зараз, наприклад, за даними департаменту науки й техніки Японії, у світі встановлено багато штучних кісток, суглобів, клапанів серця, штучних нирок та кровоносних судин. Синтетичні полімерні матеріали не викликають відторгнення, але можуть спричинити деякі наслідки (такі як пухлини, побічні реакції або біонесумісність) [2].

Полімерними матеріалами є речовини з однотипними групами атомів які поєднані хімічними зв'язками, зазвичай містять барвники, наповнювачі, пластифікатори, стабілізатори та інші домішки. Вони поділяються на три основні групи: каучуки, пластичні маси, волокна [1].

Звичайні полімерні матеріали використовують для виготовлення посуду, предметів, лікувальних виробів та пристроїв, деталей, інструментів, устаткування санітарно-технічного та будівельного обладнання. Приклади використання полімерних матеріалів у медичній сфері представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Приклади використання полімерних матеріалів у медицині [1]

<i>Клас полімерів</i>	<i>Назва полімеру</i>	<i>Застосування в медицині</i>
Поліаміди	Полідодекандамід (поліамід 12), полікапролід (капрон)	Протезно-ортопедичні вироби, хірургічні нитки
Поліуретани	Клей ХЛЗ	Сполучення тканин при операції
	Сегментовані поліуретани	Внутрішньосудинні балони, протезно-ортопедичні вироби, камери штучного серця
	Полігалантін, Полігліколід	Нитки (VICZIE), протезно-ортопедичні вироби, перев'язувальний матеріал
Поліакрилати	Полігідро-оксіетил метакрилат	Кератопротезування, при внутрішній судинній оклюзії, контурної пластики м'яких тканин
Кремнійорганічні сполуки	Силікони полісилоксан	Контурна пластика (зміна м'яких тканин, деталей апаратів штучних органів)

Продовження таблиці 1

Поліолефілени	Поліпропілен	Нитки, судинні протези, деталі штучних клапанів серця
	Фторовані лілеофіни (фторопласт 4)	Нитки, протези судин і клапанів серця, фетр для трикотажних тканин для реконструктивних операцій на серці
	Поліетилени високого тиску	Деталі штучних нирок, сердець, легень (кератопротезування)
Поліефіри	Полетилен-фтолати (лавсан)	Нирки, стрічки для пластики зв'язав і сухожиль, сітки, протези судин

До полімерів, які набули найбільш широкого застосування, відносяться матеріали на основі полівінілхлориду, поліпропілену, поліуретанів, сополімерів стиролу, поліметилметакрилату та фенол формальдегідних смол [1].

Для виготовлення ендопротезів та апаратури, що змінює функції органів використовуються спеціальні полімерні матеріали медичного призначення, деякі з них представлено у табл.2.

Таблиця 2

Використання спеціальних полімерів медичного призначення [1]

Полімерний матеріал	Застосування у медицині
Поліаміди	Воронки, деталі мед приладів та інструментів, трубки, канюлі перехідні, оправы окулярів
Полістирол	Чашки Пері, шприци, упаковки для лікарських препаратів, оправы окулярів
Поліетилен високої щільності	Пробірки, піпетки, предмети догляду за хворими, деталі мед. приладів та інструментів, футляри стерилізатори, лабораторне обладнання
Поліетилен низької щільності	Протезно-ортопедичні вироби, бачки для гаммаглобіну, з'єднувальні трубки, шприц-тюбики, м'які єиності
Поліпропілен нестабілізований	Деталі медичних приладів і апаратів
Полікарбонат	Протезно-ортопедичні вироби
Фторопласт-4	Зонди, катетери, предмети догляду за хворими, канюлі, медичні інструменти та деталі до них, різні ємності, лабораторний посуд

Яскравим прикладом є біологічно активний поліуретановий клей, який використовується для закриття дефектів тканин та кісток під час хірургічних операцій.

Серед винаходів цікавим є пінополіуретановий матеріал, його використовують рятувальні служби як еластичну пов'язку та тимчасовий замінювач шкіри. Це особливо важливо у праці рятувальних служб, військовій медицині та при катастрофах. Окрім біосумісності, пінополіуретановий матеріал має бактерицидну активність (захищає рани від попадіння інфекцій) та фіксується без допоміжних кріплень.

Багато полімерних матеріалів використовується у серцево-судинній хірургії для прикладу: конструкційні матеріали – акрилати, полікарбонати, для клапанів серця та елементів штучного серця – епосіз'єднання, поліетеркетони, поліаміди та полісульфони

Підбиваючи підсумки, можна сказати, що полімерні матеріали відкривають нові горизонти у медицині, роблячи можливими речі, про які люди навіть і не могли думати кілька десятиліть тому. Світ стрімко рухається вперед, разом з розвитком людства та новітніх технологій.

#### Список використаних джерел:

1. Основи біоматеріалознавства : навч. посіб. / О. В. Саввова, Г. К. Воронов, О. І. Фесенко, О. І. Пилипенко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 202 с. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/63924/1/2022%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%204%D0%9D%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0.pdf>
2. Суберляк О. В., Скорохода В. Й., Семенюк Н. Б., Мельник Ю. Я. Матеріали біомедичного призначення на основі (ко)полімерів полівінілпіролідону. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. – С. 244 [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://vlp.com.ua/node/13933>