**Полимерные системы на основе сверхвысомолекулярного полиэтилена медицинского назначения, модифицированного α-токоферолом**

***Н.А. Слепцов, Д.Н. Сидорова, А.М. Спиридонов***

*Студент, 4 курс специалитета*

*Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия*

*E-mail: sleptsocv\_n\_a@mail,ru*

С начала двадцатого века в протезировании основным материалом в составе антифрикционных полимерных материалов стал сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ), обладающий высокой прочностью и низким коэффициентом трения [1]. Применение чистого СВМПЭ в протезировании ограничивается его высоким износом и явлением окисления материала, что приводит к расслоению материала, частицы которого вызывают биологические реакции, результатами которого являются хроническое воспаление и остеолиз [2]. Для устранения данных недостатков применяют различные виды добавок. В СВМПЭ а-токоферол способен подавлять каскад окисления путем восстановления как алкильных, так и пероксидных радикалов [1, 3].

Изучение закономерностей влияния наполнителей, технологических факторов на процессы формирования полимерных материалов, их физико-механические и триботехнические характеристики, позволит управлять служебными свойствами материалов. Целью данного исследования является исследование влияния α-токоферола на свойства СВМПЭ.

В работе приведены результаты исследования влияния α-токоферола в качестве компонента полимерных систем на основе СВМПЭ марки GUR 1050 (Celanese, США) (ASTM, ISO 5834-1). Объектами исследования служили материалы на основе СВМПЭ с массовым содержание α-токоферола 0,1 %, 0,3 %, 0,5 %, 1 % от общей массы. В качестве стандарта использовали материал полимерного вкладыша «DestiKnee» (MerilLife, Индия). Относительное удлинение при разрыве и предел прочность при растяжении определяли согласно ГОСТ 11262-2017 при скорости движения захватов 50 мм/мин. Скорость изнашивания и коэффициент трения определяли на универсальном высокотемпературном трибометре по схеме трения "палец-диск" со стальным контртелом, аналогичным системе эндопротеза сустава, при нагрузке - 160 Н, скорости скольжения - 96 об/мин в течение 3 ч. Для анализа термических свойств использовали метод дифференциальной сканирующей калориметрии.

Показатели степени кристалличности, косвенно характеризующие прочность к износу, теплоты плавления, при введении α-токоферола, в целом уменьшаются в сравнении с исходным СВМПЭ и составляет 47 ±5 %. Значения удельной энтальпии плавления образцов, наполненных до 0,5 %, составили 137±14 Дж/г. Материал, используемый в DestiKnee, обладает термодинамическими характеристиками, сопоставимыми с разработанными нами ПКМ. Это может указывать на сопоставимые характеристики. Анализ результатов исследований триботехнических характеристик и физико-механических свойств показывает, что введение а-токоферола в СВМПЭ приводит к существенному снижению скорости массового изнашивания материалов, до 76 раз, и увеличению относительного удлинения при разрыве.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект №FSRG-2024-0004)*

**Литература**

1. Kurtz S. M. UHMWPE BIOMATERIALS HANDBOOK Ultra-High Molecular Weight Polyethylene in Total Joint Replacement and Medical Devices Third Edition Foreword. – 2016;

2. Nich C., Goodman S. B. Role of macrophages in the biological reaction to wear debris from joint replacements //Journal of long-term effects of medical implants. – 2014. – Т. 24. – №. 4.

3. Bracco, P., Brunella, V., Zanetti, M., Luda, M., Costa, L., 2007. Stabilisation of ultra-high molecular weight polyethylene with vitamin E. Polymer Degradation and Stability 92, 2155–2162;