**Полимерные материалы на основе сверхвысокомолекулярного**

**полиэтилена и углеродных волокон**

***Оконешникова А.В.,1 Данилова С.Н.1, Охлопкова А.А.1***

*Студент, 5 курса специалитета*

*1ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет*

*имени М. К. Аммосова», Якутск, Россия*

*E-mail:* [*anasema2003@mail.ru*](mailto:anasema2003@mail.ru)

С развитием техники и промышленности возрастает потребность в полимерных композиционных материалах (ПКМ), обладающих высокой прочностью и адаптируемыми свойствами. Особенно актуально их применение в Арктической зоне, где материалы должны выдерживать экстремальные температуры и механические нагрузки. В связи с этим стратегия развития Арктики до 2035 года предусматривает создание материалов для надежной эксплуатации техники в суровых условиях [1]. Одним из перспективных полимерных материалов является сверхвысокомолекулярный полиэтилен (СВМПЭ), отличающийся высокой прочностью и стойкостью к истиранию [2].

Целью данной работы является исследование влияния углеродного волокна на полимерные матрицы, имеющие разные молекулярные массы.

В работе были исследованы марки СВМПЭ производства: Celanese Corporation – GUR-4022 с мол. массой 5.0·106 г/моль, GUR-4150 с мол. массой 8.7·106 г/моль; ООО "Тинол" (ИК СО РАН) – п.И510H с мол. массой 4.8·106 г/моль, п.517 с мол. массой 5.0·106 г/моль. В качестве наполнителя было выбрано углеродное волокно (УВ) марки "Белум" (ОАО "СветлогорскХимволокно"), подверженное плазмохимической обработке (ПХО) в среде фторорганических соединений. Образцы полимерных композиционных материалов (ПКМ) получены методом горячего прессования при температуре 175 ºС и давлении 10 МПа [3]. Микроструктуру низкотемпературных сколов исследовали на растровом электронном микроскопе JSM-7800F. Механические испытания образцов проводили на универсальной разрывной машине Autograph AGS-J. Триботехнические свойства ПКМ исследованы на испытательной машине CETR UMT-3.

Установлено, что при введении УВ в СВМПЭ формируется сферолитная надмолекулярная структура где наполнитель является искусственными центрами зародышеобразования, способствуя формированию более упорядоченной структуры. Зафиксировано, что максимальное повышение физико-механических свойств наблюдается при введении 1 масс. % УВ в СВМПЭ GUR-4022, так наблюдается повышение предела прочности при растяжении на 41 % и относительного удлинения при разрыве на 20 %. По результатам трибологических исследований выявлено, что при введнии 0,5 масс. % УВ в СВМПЭ GUR-4022 отмечается снижение коэффициента трения на 29 % и линейного износа в 3 раза. Увеличение износостойкости и механических свойств объясняется наличием фторполимерного покрытия на поверхности УВ, которое обеспечивает совместимость волокна с полимерной матрицей.

Таким образом, углеродное волокно с фторполимерным покрытием в меньших концентрациях выступает в качестве армирующего наполнителя и улучшает прочностные свойства сверхвысокомолекулярного полиэтилена.

**Литература**

1. Шерстюков Б.Г. Климатические условия Арктики и новые подходы к прогнозу изменения климата // Арктика и север. 2016. N 24. С. 39-67. DOI: 10.17238/issn2221-2698.2016.24.39.
2. Галибеев, С.С. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Тенденции и перспективы / С.С. Галибеев, Р.З. Хайруллин, В.П. Архиреев // Вестник Казанского технологического университета. – 2008. – №. 2. – С. 50-55.
3. Дорофеев, Ю.Г. Технологии горячего прессования и деформирования порошковых заготовок / Ю.Г. Дорофеев, В.Ю. Дорофеев // 50 лет порошковой металлургии Беларуси: История, достижения, перспективы. – 2010. – С. 85.