

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ 2-МЕРКАПТОБЕНЗТИАЗОЛА, СЕРЫ И ОКСИДА  
ВАНАДИЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА  
СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА**

**Герасимова Ю.С., Данилова С.Н.**

**Научный руководитель – д.т.н., профессор Охлопкова А.А.**

*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Институт естественных наук, Якутск, 670000, Россия*

**Аннотация.** В настоящей работе предоставлены результаты исследования физико-механических и трибологических характеристик полимерных композитов на основе СВМПЭ, наполненного серой, 2-МБТ и пентаоксидом ванадия. Установлено, что введение данных наполнителей в полимер приводит к повышению эксплуатационные свойства исходного материала.

**Введение:** Прогресс современной техники требует новых конструкционных материалов, с улучшенными прочностными, антифрикционными, морозостойкими и другими свойствами. К числу наиболее перспективных и широкоприменяемых относятся полимерные композиционные материалы (ПКМ) на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ), которые характеризуется относительно высокой ударной вязкостью, коррозионной стойкостью и низким коэффициентом трения по сравнению с другими полиолефинами.

**Основная часть:** В качестве исходной полимерной матрицы был использован СВМПЭ марки Celanese GUR 4022 с молекулярной массой более 5 млн. г/моль, в качестве наполнителя – смесь, состоящая из оксида ванадия (ТУ 6-09-4093-75), восьмичленного цикла серы (ГОСТ 127.4-93) и 2-меркаптобензтиазол (МБТ) (ГОСТ 739-74). Композиты получали методом горячего прессования.

Механические характеристики определяли на испытательной машине Shimadzu AGS-J (Япония), согласно ГОСТ 11262-80. Триботехнические исследования проводили на универсальном трибометре UMT-3 фирмы CETR (США) по схеме трения «палец-диск». Исследования структуры образцов проведены на ИК-спектрометре с преобразованием Фурье Varian 7000 FT-IR и на растровом электронном микроскопе JSM-7800F фирмы JEOL (Япония).

Внедрение в СВМПЭ вышеупомянутым наполнителем приводит к повышению прочности, эластичности и износостойкости ПКМ относительно ненаполненного СВМПЭ. Так, при наполнении смесью 0,5 массовых частей, предел прочности при разрыве увеличивается на 50%; при наполнении 1 массовой частью – на 41%. Также выявлено повышение модуля упругости по сравнению с ненаполненным СВМПЭ на 36 % и 44 % соответственно. Из литературы известно, что МБТ выступает в качестве ингибитора реакции взаимодействия макромолекулы полиэтилена с серой, которая осуществляется по радикальному механизму. Подвижный атом водорода и неспаренные электроны, находящиеся в тиазольном кольце 2-МБТ, легко образуют комплексные соединения с серой, что приводит к образованию свободных радикалов. В дальнейшем, эти радикалы при взаимодействии с макромолекулой полиэтилена, замещают атом водорода, образуя сшитые структуры полимера. Пятивалентный оксид ванадия в избытке электронов восстанавливается до более компактных соединений, тем самым лучше распределяясь по матрице полимера.

**Заключение:** В ходе данной работы была выработана рецептура ПКМ на основе СВМПЭ с комплексным улучшением физико-механических характеристик, что предполагает применение разработанных материалов в качестве деталей техники и технологического оборудования.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-33-50117.*