

**AP19679461 «РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ РАДИАЦИОННО- И  
КОРРОЗИОННОСТОЙКОГО ЗАЩИТНОГО КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА НА  
ОСНОВЕ СВЕРХВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА С  
НАПОЛНИТЕЛЯМИ»**

**Цель проекта:** - разработать материал на основе СВМПЭ с наполнителями из В, W, Pb и исследовать его коррозионно- и радиационно-защитные свойства.

**Объем финансирования:** 87 519 811,52 тенге

**Приоритетное направление:** Геология, добыча и переработка минерального и углеводородного сырья, новые материалы, технологии, безопасные изделия и конструкции

**Актуальность исследований:** Актуальной задачей является защита персонала, работающего в радиационно-опасных условиях, связанных как с потоками излучения «закрытых» источников: радиоактивные препараты, реакторы, рентгеновские и ускорительные установки, так и с радиоактивными веществами от «открытых» радиоактивных источников (отходы ядерной промышленности, «открытые» радиоактивные препараты и т.д.). Наиболее опасными (проникающими) являются гамма-, жесткое рентгеновское и нейтронное излучения, компоненты излучений ядерного реактора. Гамма- и рентгеновское излучения сильнее поглощаются материалами, содержащими элементы с большими атомными массами (свинец, вольфрам, и др.). В качестве защиты от быстрых нейтронов используют элементы с малыми атомными массами, которые замедляют их до тепловых энергий, например, водород, и элементы с большим сечением их поглощения, в том числе бор, содержащий природный изотоп  $^{10}\text{B}$ , имеющий большое сечение захвата тепловых нейтронов и не обладающий наведенной радиацией после облучения нейтронами. Защита от смешанного излучения в установках ядерного топливного цикла осуществляется материалами, являющимися смесью элементов с малыми и большими атомными массами, такие как железоборные, железосвинцовые, борсвинцовые смеси и др. В ряде работ изучено селективное влияние излучений на структуру, коррозию и радиационнозащитные свойства полимерных материалов. Однако, до сих пор не изучено комплексное влияние реакторного излучения ядерного реактора на структуру и радиационнозащитные свойства сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) с наполнителями из В, W, Pb и не определен радиационная и коррозионная стойкость СВМПЭ, как защитного материала в поле реакторного излучения.

**Ожидаемые результаты:**

*Будет разработан и получен композитный материал системы сверхвысокомолекулярный полиэтилен плюс В, W, Pb методом газопламенного напыления.*

*Будет изучено структурно-фазовое состояние необлученных исходных композитных материалов на основе СВМПЭ плюс В, W, Pb. Будут исследованы механические и коррозионные свойства исходных образцов композитного материала на основе СВМПЭ плюс В, W, Pb. Будут облучены реакторным излучением реактора ИВГ-1М серия образцов разного состава композитного материала на основе СВМПЭ плюс В, W, Pb разными флюенсами.*

*Будет исследована остаточная радиоактивность наполнителей В, W, Pb после облучения на реакторе ИВГ-1М. Будет исследовано структурно-фазовое состояние*

образцов, облученных малыми и средними флюенсами в реакторе ИВГ-1М. Будут определены коррозионные и механические свойства облученных малыми и средними флюенсами образцов.

Будет исследовано структурно-фазовое состояние образцов, облученных большими флюенсами в реакторе ИВГ-1М. Будут определены коррозионные и механические свойства образцов, облученных большими флюенсами в реакторе ИВГ-1М. Будет определено влияние реакторного излучения на деструкцию полимерного композита. Будут разработаны практические рекомендации по получению материала СВМПЭ плюс В, W, Pb газотермическим методом для комплексной защиты от реакторного излучения и коррозии. Будет определен коэффициент пропускания потока реакторного излучения для разработанного композитного материала. Будут исследованы радиационнозащитные свойства композитного материала на основе СВМПЭ плюс В, W, Pb в зависимости от флюенса облучения.

**Отрасли применения разработок:** Материал, полученный разработанной технологией, позволит защищать персонал, работающий в радиационно-опасных условиях, связанных как с потоками излучения «закрытых» источников, так и с радиоактивными веществами от «открытых» радиоактивных источников. Разработанный нами новый радиационнозащитный, коррозионностойкий материал, на основе наполненного СВМПЭ с наполнителями В, W, Pb будет применяться также для защиты от коррозии элементов технологического оборудования металлургических предприятий, элементов зданий и сооружений. Целевые потребители РК – РГП НЯЦ РК, АО НАК “КазАтомПром”, Оборонная промышленность, Медицинские учреждения, машиностроительные заводы РК.

**Наименование конкурса в рамках которого реализуется проект:** грантовое финансирование по научным и (или) научно-техническим проектам на 2023-2025 годы»

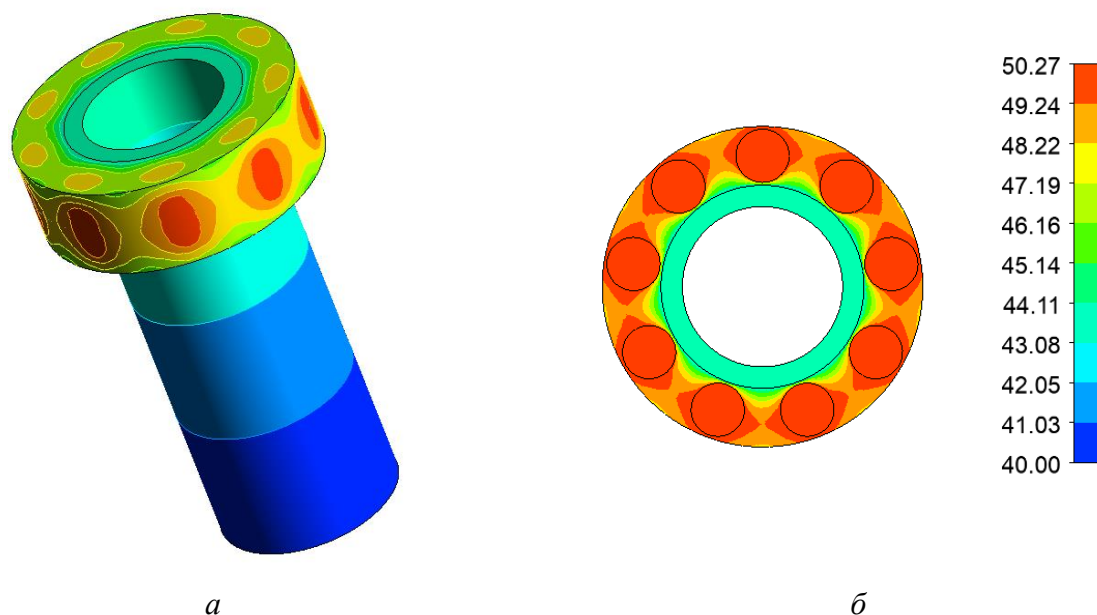


Рисунок 1 – Расчетное температурное поле

**Публикации:** 1. The Neutron Absorption Capacity of a Composite Material Based on Ultrahigh Molecular Weight Polyethylene Under Reactor Radiation Conditions //Skakov, M., Tuyakbayev, B., Kozhakhmetov, Y., Sapatayev, Y. Polymers, 2024, 16(23), 3425

Microstructure and Corrosion Resistance of Composite Based on Ultra-High Molecular Weight Polyethylene in Acidic Media // Mazhyn Skakov, Moldir Bayandinova, Yernat Kozhakhmetov, Bauyrzhan Tuyakbaev// Coatings 2025, 15(1), 89; <https://doi.org/10.3390/coatings15010089>

**Исследовательская группа:**

	ФИО	Должность по проекту	Уч. степень	Уч.звание
1	Кожахметов Ернат Абилхайырович	Научный руководитель, ВНС	Доктор PhD	
2	Скаков Мажын Канапинович	ГНС	Доктор физико-математических наук	Профессор
3	Сапатаев Ержан Ернатович	ВНС	Доктор PhD	
4	Туякбаев Бауыржан Толеубекович	СНС	Магистр физики, докторант специальности “Физика”	
5	Жанимхан Перасыл	НС	Магистр прикладной информатики, докторант специальности “Физика”	
7	Мұса Сағадат Есенкелдіұлы	НС	Магистр математики	