

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Турдубаевой Жылдыз Алимбековны на тему «Исследование и разработка технологии получения композиционных материалов для экранирования электромагнитных и радиационных излучений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Диссертационная работа Ж.А.Турдубаевой посвящена решению актуальной физико-технической задаче в области физики конденсированного состояния, которая направлена на разработку технологии по созданию новых композиционных материалов на основе шунгитовых и баритовых месторождений Кыргызской Республики, предназначенные для защиты и экранирования от электромагнитных и радиационных излучений.

### **Актуальность темы.**

На сегодняшний день большинство стран мира признала проблему о всемерно увеличивающейся дозе электромагнитного излучения на людей и окружающую среду, а Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в своих резолюциях отмечает эту проблему как одну из приоритетных. Масштабы электромагнитного воздействия на население земли настолько увеличились, что ВОЗ ввела в обиход экологии среды и человека такое понятие как "глобальное электромагнитное загрязнение окружающей среды. В настоящее время практически во всем мире широким фронтом идут исследования направленные на решение различных аспектов этой проблемы, в частности: электромагнитной радиации, разработке новых композиционных материалов со свойствами электромагнитного экранирования (ЭМЭ), а также вопросам электромагнитной безопасности природы и человечества и многих других. Вышеотмеченное следует связывать со слабо изученностью этих проблем, что обуславливает актуальность тематики настоящей диссертационной работы.

Современное состояние по защите персонала от электромагнитного излучения и радиации, обеспечению их гигиенических нормативов ещё далеки от совершенства, поэтому специалисты работающие в области материаловедения и физики конденсированного состояния разрабатывают новые композиционные материалы со специальными защитными свойствами от электромагнитных излучений (ЭМИ), которые применяются в качестве защитных экранов от ЭМИ не только рабочего персонала, но и защиты различных важных информации.

Известно, что одним из перспективных композиционных материалов являются дисперсно-наполненные композиционные материалы (КМ), которые обладают требуемыми физико-механическими свойствами и обладают сравнительно высокой радиационной стойкостью, а также высокой стойкостью к воздействию агрессивных сред. В настоящее время применяются композиционные материалы с матрицей различных марок цемента которые

наполняются бариевым, либо свинцово-бариевым, или железо-свинцово-бариевыми наполнителями. Однако, массовое производство этих композиционных материалов отсутствует. Анализ литературных данных показывает, что повышение радиационно-защитных свойств цементного камня, можно достигать путем изменения его химического состава и плотности структуры получаемого материала.

Таким образом, отметим, что тематика диссертационной работы актуальна, поскольку она направлена на разработку новых составов КМ на базе местного сырья с заданными свойствами экранирования от ЭМИ.

### **Цель диссертационной работы.**

Целью диссертационной работы является разработка, оптимизация и научное обоснование эффективности использования отечественных шунгитовых и баритовых сырьевых ресурсов для создания композиционных материалов с целью экранирования от электромагнитных и радиационных излучений.

Для решения и реализации поставленной цели в работе сформулированы следующие научные и технологические задачи:

1. Изучить методы и способы решения проблемы безопасности от ЭМИ и радиационных излучений путем замены существующих традиционных сырьевых ресурсов на новое отечественное минеральное сырье. Рассмотреть минерально-сырьевые базы юга Кыргызстана и выявить источники сырья (шунгит и барит), потенциально пригодных для производства простых, модифицированных композиционных материалов, пригодных для создания КМ, обладающих защитными свойствами от ЭМИ и радиационных излучений (РИ).

2. Определить процентный химический состав исходных оксидных веществ в портландцементе, имеющийся в сырье Южно-Кыргызского комбината строительных материалов (выступающий как матрица в КМ), и процентный состав компонентов шунгита, входящих в состав КМ в качестве наполнителя.

3. Разработать количественные критерии (дисперсность, фрактальность и др.) на структурообразование и экранирующие свойства композита на основе цемента и шунгита от воздействия ЭМИ. Создать методы расчета технологических параметров шихты с использованием компьютера для улучшения качества цемента.

4. Оработать технологию по созданию композиционного материала на основе месторождений барита Кыргызской Республики, соответствующих нормативным требованиям защитных показателей от ЭМИ и радиационных излучений и определить их применение.

**Общая характеристика работы.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов и заключений, списка использованных источников и

приложения. Содержит 147 страниц, включая 18 рисунков, 41 таблиц и библиографию из 93 наименований.

*Во введении* проведен краткий анализ современного состояния по данной проблеме, обосновывается актуальность темы, четко сформулирована цель и задачи исследования, приводятся основные научные положения, выносимые на защиту, а также описываются научная новизна и научно-практическая ценность работы.

*В первой главе*, дается краткий литературный обзор и результаты патентного поиска по созданию композиционного материала с использованием местного минерального сырья и описывается стоящие проблемы по теме диссертации.

Проведен анализ литературных источников научно-технической информации по разработке композиционных материалов.

*Вторая глава* посвящена экспериментальному изучению химического состава компонентов цементного сырья (матрицы) ОсОО Южно-Кыргызского комбината строительных материалов, шунгита Кичи-Алайского месторождения и барита Төө-Моюнского месторождения.

*В третьей главе* приведены результаты исследований по созданию композиционного материала на основе шунгита Кичи-Алайского месторождения для экранирования электромагнитных излучений.

*В четвертой главе* представлены данные о возможности создания композиционного материала с использованием барита Төө-Моюнского месторождения для защиты от радиационных излучений.

*В заключении* приводятся основные выводы, сформулированные на основе полученных экспериментальных результатов и теоретических модельных расчетов.

### **Научная новизна диссертационной работы**

Научная новизна полученных в диссертационной работе результатов состоит в следующем:

1. На основе результатов анализа литературного и патентного поиска обосновано возможность реализации замены традиционных импортных сырьевых ресурсов на отечественное минеральное сырье (Кичи-Алайский шунгит и Төө-Моюнский барит) в производстве новых по составу модифицированных композиционных материалов, предназначенных для защиты от электромагнитных и радиационных излучений.

2. Экспериментально с помощью дериватографического термоанализа выявлено, что в процессе термической обработки компонентов цементного сырья образуются три спектра, обусловленные эндотермической реакцией, показывающие диссоциацию карбоната, сульфата, алюмината и кристаллогидрата (кальциевые, магниевые, алюминиевые соединения), а также, существование четырех экзотермических пиков, связанных с образованием нового кристаллического соединения путем перестройки кристаллической решетки и переходом мелких кристаллов в более крупные.

3. Научно обоснована и разработана технология получения модифицированных электромагнитно-защитных композиционных материалов на базе местного сырья, которая включает: подготовку исходных ингредиентов; приготовление композиционного вяжущего, приготовление шунгитовой смеси с учетом температурных значений фазовых превращений, определенный с помощью дериватографического метода;

4. Получены новые составы композиционных материалов на базе местного сырья, которые обладают улучшенной экранирующей защитой от ЭМП, установлено, что её значения увеличиваются в десятки раз (от 2,2 до 28,5) в зависимости от роста гранулометрического состава смеси от 50 до 600 мкм и увеличения воздействия частот ЭМП с 40 до 460 МГц.

5. Результаты экспериментальных исследований и компьютерного моделирования для прогнозирования физико-технических свойств компонентов цемента, предназначенных для создания композиционных материалов, применяемых в качестве защиты от электромагнитных и радиационных излучений с использованием местного сырья шунгита и барита.

#### **Достоверность научных результатов**

Проведенные исследования обеспечиваются применением современных средств и апробированных методик исследований; адекватным соответствием результатов экспериментальных и теоретических модельных исследований. Полученные результаты не противоречат известным ранее полученным результатам другими учеными. Правильность трактовки и интерпритации полученных научных результатов обусловлены ещё и тем, что использовались взаимодополняющие методы исследования, а также воспроизводимостью результатов исследования, с применением статистических методов оценки погрешности при обработке данных эксперимента.

#### **Практическая ценность результатов**

Результаты работы подтверждаются авторским свидетельством выданным Кыргызпатентом и актом внедрения результатов диссертационной работы в учебном процессе ОшТУ.

Определены технологические режимы создания КМ с использованием отечественных минерально-сырьевых ресурсов для защиты от ЭМП и радиационных излучений. На основе экспериментальных исследований и математического моделирования разработаны технологии создания радиационно-защитных КМ на отечественном минерально-сырьевом наполнителе, предназначенные для изготовления радиационно-защитных покрытий и экранов в гражданских и промышленных зданиях и сооружениях, в которых эксплуатируются источники ионизирующих излучений и рекомендованы для опытного внедрения в практических работах медицинских учреждений г.Ош при изготовлении защитного покрытия участка стены помещения лучевой диагностики и МЧС КР.

*Содержание и сущность диссертационной работы* полной мере соответствует специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Основное содержание диссертации опубликовано в 11 научных работах. из них: 3 статьи в зарубежном научно-техническом журнале (Россия) и в сборнике научных трудов (София, Болгария), 7 статьей, опубликованны в республиканских научных изданиях Кыргызской Республики; 2 в Республиканском журнале «Известия вузов Кыргызстана» и «Наука, новые технологии и инновации» (Бишкек), 3 в научном журнале ОшГУ, 2 в журнале Известия ОшТУ и 1 в материалах научно-практической международной конференции. Из них 3 единоличные. Получено также 1 авторское свидетельство Кыргызпатента.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

В процессе ознакомления с содержанием диссертационной работы были отмечены следующие замечания и недостатки по диссертационной работе:

- в работе не уделено достаточного внимания по исследованию физико-механических характеристик разработанного композиционного материала в зависимости от состава примесей и включений;
- в работе обсуждаются технологии получения композиционных материалов на основе шунгита и барита, но при этом не учитываются законы стехиометрии между реагирующими веществами рассматриваемых систем.

Выше отмеченные замечания и предложения несколько не снижают ценность и достоинство диссертационной работы Ж.А.Турдубаевой.

Оппонируемая работа Турдубаевой Жылдыз Алимбековной на тему «Исследование и разработка технологии получения композиционных материалов для экранирования электромагнитных и радиационных излучений» содержит новые научно-технические результаты, которые удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а по содержанию соответствует специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Диссертационная работа «Исследование и разработка технологии получения композиционных материалов для экранирования электромагнитных и радиационных излучений» Турдубаевой Жылдыз Алимбековны соответствует специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния и отвечает требованиям ВАК Кыргызской Республики, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант Турдубаева Жылдыз Алимбековна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности физика конденсированного состояния 01.04.07.

Официальный оппонент  
д.ф.-м.н., зам. директора по науке  
ИФТИМ НАН КР

  
  
Н.К. Касмамытов  
Л.К.Меренкова

Подпись Н.К. Касмамытова удостоверяю:  
Ученый секретарь:

27.07.2018  
10.12.2018  
4-й сек.