

## АННОТАЦИЯ

Диссертации **Макулбековой Гульназ Оразбековны** на тему  
**«Разработка технологии получения теплоизоляционных, пожаро и экологически безопасных керамзитовых гранулятов на основе местного минерального сырья и отходов угледобычи»**, представленной  
на соискание степени доктора философии (PhD)  
по специальности 6D073100 – «Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды»

**Актуальность темы исследования.** Одним из основных направлений энергосбережения является улучшение тепловой защиты здания. По разным данным, жилищная отрасль потребляет 85% энергоресурсов. Централизованное отопление характерно для городов Казахстана, на сегодняшний день значительная его часть остается неудовлетворительной.

Недостаточное внимание уделяется надежности теплоизоляционных материалов и ограждающих конструкций, не связанных с климатическими, материально-техническими и экономическими условиями в отдельных регионах страны.

Предпосылками для обеспечения безопасности жизнедеятельности являются использование накопленных за многие годы отходов в производстве искусственных пористых наполнителей и создание на их основе легкого бетона с низкой теплопроводностью, повышение тепловой эффективности современных строительных зданий.

В связи с этим актуальным является экспериментальное исследование теплофизических свойств теплоизоляционного пористого керамзитобетона, определение закономерностей удельного сопротивления теплопередачи керамогранутов материалу, выработка рекомендаций по их эксплуатации.

### **Связь с планом научно исследовательских работ.**

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом государственных бюджетных научно-исследовательских работ Южно-Казахстанского университета им.М. Ауэзова, Б-ТФ-06-04-01 - по направлению «Разработка технологий по получению целевой продукции из некондиционного сырья и отходов химического производства».

### **Цель и задачи исследования.**

Целью исследования является изучение глинистого сырья и промышленных отходов как источников загрязнения окружающей среды, разработка технологии их создания по мере необходимости для обоснования экологической опасности отходов и предотвращения их негативного воздействия на природную окружающую среду.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- экспериментальное исследование химического состава, физико-механических и минералогических особенностей, микроструктур глинистых пород месторождений Туркестанской области, промышленных отходов;

- изучение закономерности формирования массы, зависящей от доли различных отходов производства, температуры и времени обжига шихтовой смеси;

- экспериментальная установка эффективных технологических и теплотехнических показателей процесса получения керамзитовых гранулятов;

- экспериментальное исследование коэффициента пористости, объемного веса, влагопоглощения, общей пористости и физико-механических свойств полученных образцов керамзита;

- экспериментальное исследование зависимости сорбционной влажности, паропоглощения, влагопроницаемости, влагопоглощения, теплопроводности в сухом и влажном состоянии легкопористого керамзитобетона.

**Объекты исследования.** Bentonитовые коллоидные глины Кынгырак-Келес, состоящие из монтмориллонитовых минеральных групп и склонные к пористости при обжиге, внутренние ископаемые отходы угольной промышленности, смеси различных отходов производства.

**Научная новизна исследования:**

- установлены, что минералогические составы промышленного перспективного глинистого сырья состоят из монтмориллонита 62%, каолинита 20% и гидрослюд, склонность к пористости по пиропластическим свойствам колеблется в пределах 150-200;

- установлено, что химический состав первичного глинистого сырья и промышленных отходов, определяемый с использованием современных методов физико-химического анализа: содержание окиси кремния 63%, алюминия 13% и железа 5,5% полностью удовлетворяет требованиям ГОСТ 32496-2013 к керамзитовому сырью;

- установлено, что глины кынгырак-Келес относятся к числу тонкодисперсных глин с долей фракций ниже 0,001мм по гранулометрическому составу в пределах 53,5-63,84;

- морфологические особенности строения характеризуются микроагрегатами 10-15 мкм, состоящими из листовидных ассоциаций сложной структуры. В этом случае было показано, что в сформированных изометрических и слабо плоскостных ультрамикроагрегатах частицы глины встречаются с взаимными базальными плоскостями;

- в результате экспериментальных исследований установлены эффективные технологические режимы процесса получения легкопористых керамзитовых гранулятов: время обработки 30-45 минут; температура сушки 130-300°C, температура термического отжига 1080-1180°C;

- экспериментально установлено, что объемная масса керамзитовых гранулятов снижается до 35%, коэффициент пористости увеличивается на 175% с добавлением отходов угледобычи в пределах 1-10;

- отобраны образцы бетона из искусственных пористых наполнителей на основе полученных керамзитовых гранулятов и определены основные теплофизические свойства: сорбционная влажность 8,8-11,1%; коэффициент

паропоглощения  $\mu = 0,075$  мг/м.час.Па; скорость капиллярного поглощения  $0,036 \div 0,019$  г/м<sup>2</sup>·ч\*%; выявленные показатели полностью удовлетворяют требованиям СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий;

- однослойная стеновая панель толщиной 34см на основе пористого керамзитобетона плотностью 900 кг/м<sup>3</sup> обеспечивает экономичный уровень требуемого сопротивления теплопередаче при нормированной влажности 15%  $R_{0эк} = 0,986$  м<sup>2</sup>·°С/Вт, т. е. установлено, что требуемое сопротивление теплопередаче на 10% превышает величину.

**Практическая значимость работы.** Разработана сырьевая смесь для производства теплоизоляционного керамзита, защищенного патентом Республики Казахстан №6237 на полезную модель.

Разработаны уточненные экспериментальными исследованиями рекомендации по повышению противопожарной устойчивости и теплоизоляционных свойств зданий жилой застройки.

Результаты проведенных исследований по получению высокопористых керамзитовых гранулятов и их применению в качестве теплоизоляционного наполнителя, пути расчета состава шихты, основные рекомендации могут быть использованы преподавателями инженерно-технических вузов, научными работниками различных отраслей производства, проектных институтов, научно-исследовательских и учебных заведений.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

-физико-механические показатели и минералогические составы, характеризующие степень применимости глинистого сырья;химический состав и микроструктурные особенности выбранного глинистого сырья;

- отходы производствозависимые от размеров, температуры и времени термического обжига закономерности пористости свободной массы;

- эффективные технологические и теплотехнические показатели процесса получения керамзитовых гранулятов;

-коэффициент пористости, объемный вес, влагопоглощение, общая пористость и физико-механические свойства образцов керамзитового гранулята;

- сорбционная влажность, паропоглощение, влагопроницаемость, влагопоглощение, теплопроводность в сухом и влажном состоянии легкого пористого керамзитобетона;

- теплотехнические показатели наружных стен на основе пористого керамзитобетона.

**Личный вклад докторанта** заключается в непосредственном участии при обобщении и анализе литературного и патентного материалов по теме диссертационного исследования, выборе методов анализа, проведении теоретических и экспериментальных исследований и опытных испытаний.

**Апробация экспериментальных результатов.** Основные результаты и гипотезы диссертации представлены и обсуждены на следующих международных и республиканских научных конференциях: Proceesing V International Conference «Industrial Technologies and Engineering» ICITE – 2018, Том I. М. Auezov South Kazakhstan State University. Shymkent,

Kazakhstan November 28, 2018; Материали XV МНПК ACHIEVEMENT OF HIGH SCHOOL -2019. 15 - 22 November 2019г. Volume 8. София. «Бял ГРАД-БГ ОДД»; Materials of the XV ISPC Areas of scientific thought -2019. Volume 8. Sheffield. Science and education LTD. 2019, The VII International Science Conference «Science, actual trends and perspectives of development», November 01 – 03, Budapest, Hungary, 2021; Eurasian Education Science Innovation Journal, PROCEEDINGS OF THE XI INTERNATIONAL SCIENTIFIC PRACTICAL CONFERENCE «MACHINE LEARNING TODAY, PROSPECTS AND THREATS» XI ISPC MLTPT 2022, Volume 10, 2022; The VII International Science Conference «Science, actual trends and perspectives of development», November 01 – 03, Budapest, Hungary, 2021; The VIII International Science Conference «Theoretical foundations of modern science and practice», November 08 – 10, Lisbon, Portugal, 2021; The XV International Science Conference «Trends in the development of science and practice». – Madrid: Spain, 2021; The I International Scientific and Practical Conference «An overview of modern scientific research in various fields of science», October 17 – 19, Amsterdam, Netherlands, 2022; «ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2020» атты I Халықар. ғыл.-тәж. конф. материалдары. – Нұр-Сұлтан, 2020; «Жалпы ғылым мен білімнің жаршысы» Республикалық ғылыми журналы. – Нұр-Сұлтан: 2 (02), 2020ж.; The XIV International Science Conference «Theoretical and practical foundations of science». – Rome; Italy, 2021.; «Жалпы ғылым мен білімнің жаршысы» Республикалық ғылыми журналы. – Нұр-Сұлтан: 2 (02)/2020ж.; The I International Scientific and Practical Conference «An overview of modern scientific research in various fields of science», October 17 – 19, Amsterdam, Netherlands, 2022.; The I International Scientific and Practical Conference «An overview of modern scientific research in various fields of science», October 17 – 19, Amsterdam, Netherlands, 2022.; «Әуезов оқулары-19: Тәуелсіз Қазақстанға – 30 жыл» атты ХФТК ЕҢБЕКТЕРІ. – Шымкент: М. Әуезов ат. ОҚУ, 2021.; The I International Scientific and Practical Conference «An overview of modern scientific research in various fields of science», October 17 – 19, Amsterdam, Netherlands, 2022.; The I International Scientific and Practical Conference «An overview of modern scientific research in various fields of science», October 17 – 19, Amsterdam, Netherlands, 2022.

Во время прохождения научной стажировки в Днепровском аграрно экономическом университете работа выполнялась на кафедре «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» и получила положительную оценку.

**Публикация по теме работы.** Полученные научные результаты по диссертационной работе составили 23 научных трудов, в том числе: 3 статьи в изданиях, входящих перечень, представленный Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, 1 статья в журналах, входящих в международную базу Scopus и 18 статей в международных конференциях и сборниках зарубежных конференций. Получен 1 патент на полезную модель №6237.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 6 основных глав, 45 рисунков, 33 таблиц, выводов, списка 121 использованных литературных и патентных источников и приложений. Объем работы 148 страниц, в том числе 118 страниц основного текста.