



РУХАНИ  
ЖАҢҒЫРУ



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

### **СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. «Строительные материалы из отходов промышленности» - М.: Ростов-на-Дону «Феникс», 2007. С.216– 220
2. Кулибаев А.А., Нурбатуров К.А., Шашпан Ж.А. Модифицированный асфальтобетон с добавкой серного вяжущего // Вестник НИА РК.- 2007. Казахстан.
3. Гладких В.А., Королев Е.В. «Технико-экономическая эффективность применения сероасфальтобетонов» // Вестник НИУ МГСУ – 2013. Россия

УДК 691.278

### ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ВЕРМИКУЛИТА

**Касенова Айгерим Жумабаевна**

[aigerim.kasanova88@gmail.com](mailto:aigerim.kasanova88@gmail.com)

Магистрант 1 курса ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – к.т.н. Ж. Оспанова

В Послании народу Казахстана Президент РК Н. А. Назарбаев сформулировал в числе основных задач в сфере строительства: внедрение в процессы производства энергоэффективных технологий [1].

Реализация энергоэффективной политики является основным инструментом модернизации промышленности и жилищно-коммунального хозяйства. Применение технологии энергосбережения обеспечивают энергетическую и экологическую безопасность страны, а внедрение новых инновационных технологий стимулирует активное взаимодействие развития науки и производства.

В современном строительстве выросла потребность в экологически чистых, высокоэффективных теплоизоляционных материалах. К таким относятся материалы на основе вспученного вермикулита, обладающие особыми свойствами: высокая степень огнестойкости, низкая средняя плотность и теплопроводность, экологичность.

Вспученный вермикулит широко используется в строительстве в качестве огнезащитных покрытий. В условиях пожара, материал не выделяет никаких газов, что является важным преимуществом по сравнению с другими известными огнестойкими и теплоизоляционными материалами.

Практика применения вермикулита в строительстве в качестве несгораемого насыпного утеплителя, огнезащитных красок и вермикулитобетона показывают эффективность его применения.

Изделия и материалы, применяемые в строительстве, в основном изготавливают из вспученного вермикулита. Вспученный вермикулит - высокопористый материал, который отличается малой плотностью, невысокой механической прочностью, биостойкостью, не токсичен, не горюч и долговечен.

Вермикулит - минерал из группы гидрослюд, имеющих слоистую структуру, продукт вторичного изменения (гидролиза и последующего выветривания) темных слюд биотита и флогопита.

Основным свойством вермикулита, определяющим его области применения в строительстве - это способность увеличиваться в объеме (вспучиваться) в 6-8 раз при нагревании свыше 300 °С.

После добычи, вермикулит измельчают, а затем в специальных печах с высокой трубой в пламени газовой горелки обжигают до температуры в 1000 градусов °С [2].

Чешуйки вермикулита содержат микрочастицы воды в результате чего, при таком нагреве вода испаряется и горячий пар, заключённый в плотное пространство чешуек вырывается наружу, расширяя сам вермикулит и поэтому после вспучивания, в вермикулите остается большое количество мельчайших пустот, что и обеспечивает тепло и звукоизоляцию материала.

Важным фактором возможности широкого применения вермикулита в строительстве является наличие значительных запасов этого сырья в Казахстане. В Западном Казахстане, в Актюбинской области находится крупное месторождение вермикулита Каратас и Алтынтасское занимающее 3 место на Евразийском субконтиненте. В Северном Казахстане, в Костанайской области находится Барчинское месторождение, в Центральном Казахстане, в Карагандинской области месторождение Неожиданное.

С 2008 года началась разработка Кулантауского месторождения, находящегося в Тюлькубасском районе Южно-Казахстанской области для использования, в том числе в качестве насыпного утеплителя в строительстве.

За основу исследования в данной работе принят вермикулит, добытый на "Кулантауском" месторождении [3].

В работе рассматривается вариант получения теплоизоляционного материала на основе вермикулита с вспучиванием в микроволновой печи.

Методика проведения исследований предполагала определить режим прогрева, мощность и время обработки в микроволновой печи.

Для исследования применяли обычную бытовую микроволновую печь, предназначенную для быстрого приготовления или подогрева пищи. Микроволновая печь позволяла работать в режимах от 100 до 800 Вт. Время прогрева в диапазонах от нескольких секунд до нескольких минут. В отличие от классической печи, в микроволновой печи разогрев происходит не с поверхности, а внутри материала, так как радиоволны проникают достаточно глубоко по всему объему.

На первом этапе работы обработке микроволнами подвергли отдельно вермикулит и вяжущие.

В качестве вяжущих для получения полимервермикулитовых изделий использовали эпоксидную и полиэфирную смолы с отвердителем. В экспериментах использована эпоксидная смола ЭД-20 и полиэфирная смола продукции компании ООО «Пластполиэфир» (РФ). СПЭФ-ПВ-0 – Смола полиэфирная ненасыщенная, наполненная, предускоренная, огнестойкая, с пониженной эмиссией стирола, средневязкая, с отличной пропитывающей способностью. Смола характеризуется быстрой полимеризацией при относительно большом времени гелеобразования.

Эпоксидная смола относится к группе не теплостойких, полиэфирных смол и относится к термостойким материалам.

За основу процесса вспучивания вермикулита была принята технология вспучивания песка вермикулита, подтвержденная патентом А. С. №34345503, (19) KZ (13) А (11) 16294 (51) СО; В 14/20 бюл. №10 от 2005 г. [4].

Вспучивание вермикулита фракции до 2 мм в микроволновой печи производили в режиме 700 Вт в течение 1-3 минут и при этом увеличение по объему составило 10-12 раз (рис. 1). При обработке микроволнами в режимах ниже 400 Вт вспучивание вермикулита незначительное.



Рис. 1. Вспученный в микроволновой печи вермикулит

Обработка микроволнами эпоксидной и полиэфирной смол возможно только в режиме 300-400 Вт в течение 1-2 минут с увеличением в объеме примерно в 2-3 раза и формированием внутри массы крупных воздушных пор. Для получения теплоизоляционного материала в микроволновой печи на основе вермикулита в исследованиях использовали в качестве форм для заливки образцов разовые стаканчики для горячих напитков, покрытые сверху термостойким парафином, что обеспечивает нам хорошую изоляцию от склеивания (рис. 2). Стаканчики использовали для эксперимента только один раз, хотя в некоторых случаях образец легко удалялся из формы.

Образование в объеме смолы крупных пор можно объяснить резким увеличением температуры при обработке микроволнами. При более высоком режиме происходит деструкция смолы – обугливание.



Рис. 2. Получения теплоизоляционного материала в разовом стакане

Из данных экспериментов были сделаны выводы, что одновременное вспучивание в микроволновой печи смеси полимера и вермикулита не возможно, так как при низком режиме не происходит достаточного вспучивания, а при высоком обугливание смолы. Поэтому процесс получения полимервермикулита разделили на два этапа. На первом после измельчения и разделения по фракциям, вермикулит вспучивали в микроволновой печи в режиме более 700 Вт, затем тщательно смешивали со смолой и затем повторно прогревали в

микроволновой печи, но уже в режиме 400-450 Вт.

Для эксперимента принимались различные составы в весовом соотношении:

- смола с отвердителем + вермикулит: 1: 1; 1:1.5 и 1:2.

При весовом соотношении 1:1 получили материал с достаточными высокими прочностными свойствами, но с неравномерной структурой - значительные неравномерно расположенные по объему поры. Увеличение содержания вермикулита в полтора раза сделало полученный материал более однородным (рис. 3) с менее крупными порами.

Наиболее однородный материал по всей площади получили при смешивании компонентов при соотношении 1:2. Мелкие поры равномерно распределены по всему объему материала.



(а)



(б)

Рис. 3. Образцы полимервермикулита при соотношении вермикулит: смола 1:1 (а) и 1:1,5(б)

На основании выполненных экспериментальных исследований принято оптимальное весовое соотношение вермикулита к смоле к отвердителю 1:2. Полученный теплоизоляционный материал наиболее однородный по структуре и соответственно будет иметь равные по толщине теплозвукоизоляционные и прочностные свойства (рис. 4).

Полученный полимервермикулит может быть использован в качестве теплоизоляции зданий и сооружений.



Рис. 4. Полимервермикулит при весовом соотношении 1:2

#### Выводы

На основании выполненной исследовательской работы могут сделаны следующие выводы:

1. На основе вспученного вермикулита могут быть получены теплоизоляционные материалы с высокими прочностными и теплозвукоизоляционными свойствами.
2. Для получения материала на основе вермикулита можно применить энергоэффективную технологию с использованием микроволн.

#### Список использованных источников

1. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана. 14 декабря 2012 г.
2. Ахтямов Я. А., Бобров Б. С., Геммерлинг Г. В., Эпельбаум М. Б. Обжиг вермикулита. М.: Стройиздат, 1972. - 128 с.
3. Байбатша А.Б. Геология месторождений полезных ископаемых: Учебник. – Алматы: КазНТУ, 2008. – 368 с.
4. Оспанова Ж.Н., Оспанов Е.С., Орлова М.Э. Авторское свидетельство №34345503, (19) KZ (13) А (11) 16294 (51) СО; В 14/20 бюл. №10 от 2005 г.

УДК 528.4

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Куандыков Алишер Канатулы**

[aish.kuandyk@mail.ru](mailto:aish.kuandyk@mail.ru)

Магистрант 1 курса ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – к.т.н. доцент Сабитов Е. Е.

В последние годы, с развитием компьютерных и интернет - технологий, в жизни людей во всем мире происходят большие изменения. На смену традиционным формам представления данных об окружающем мире приходят трехмерные модели любых объектов. Это стало возможно благодаря развитию геодезического оборудования, появлению беспилотных летательных аппаратов, совершенствованию существующего программного обеспечения, цифровых технологий и пр. Применение трехмерного моделирования стало ключевым шагом для развития целого ряда областей (строительство, картография, кадастр, и пр.). Так, например, в строительной сфере проектировщики имеют возможность учитывать ошибки при строительстве зданий самой сложной формы уже на стадии разработки проекта, извлекать все необходимые чертежи объекта в режиме on-line (BIM-технологии) – рис. 1

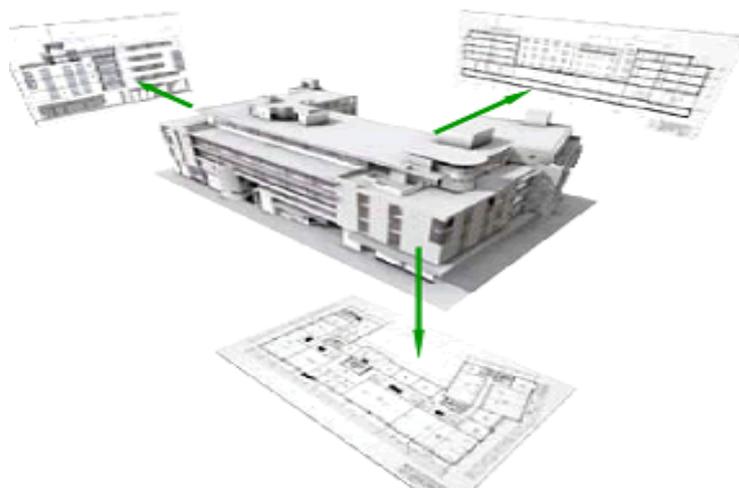


Рис. 1. Информационная модель здания

Городская среда характеризуется большой плотностью и сложностью застройки. В 1990-е годы прошлого века основной упор в области градостроительства был сделан на строительство многоэтажных домов простой формы, для удовлетворения потребностей растущего населения городов. Вместе с ростом городского населения, появилась