

СВОЙСТВА И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕРМИКУЛИТА ИНАГЛИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Советов В. А., Сьомак А. В.

научные руководители: канд. техн. наук, доцент Енджиевская И. Г.,

канд. техн. наук, профессор Василовская Н. Г.

Сибирский федеральный университет

Задачей исследования было определение свойств вермикулита Инаглинского месторождения и установление возможности применения его в производстве строительных материалов.

Отвалы в основном состоят из вермикулита крупной фракции. Гранулометрический анализ отвала вермикулита Инаглинского месторождения приведен в табл. 1 Минералогический состав приведен в таблице 2.

Таблица 1

Гранулометрический анализ пробы отвала Якутского вермикулита
Общий вес 720 – 100%

Класс крупности, мм	<0,63	0,63-1,25	1,235-2,5	2,5-5	>5	Всего
Вес фракции, г	300,3	129,7	74,2	104,1	121,2	729,5
Вес фракции, %	41	18	10	14	17	100

Таблица 2

Результаты минералогического анализа пробы Якутского вермикулита

Класс крупности, мм	<0,63	0,63-1,25	1,235-2,5	2,5-5	>5
Минералы	Содержание в объемно-весовых %				
Вермикулит	35	23	25	32	58
Диопсид	60	68	63	44	10
Актинолит	-	едз	-	-	едз
Калиевый полевой шпат	<1	2	3	2	2
Кислый плагиоклаз	3	5	9	3	3
Кварц	едз	едз	-	-	-
Магнетит	едз	-	-	-	-
Роговая обманка	2	2	едз	2	едз
Эпидот	едз	-	-	-	-
Сростки диопсид-полевошпатовые	-	едз	едз	13	27
Сростки диопсид-полевошпат-вермикулитовые	-	-	едз	4	0
Сумма (без вермикулита)	65	77	75	68	42

едз* - минерал встречается в данной пробе, но не попал в статистическую выборку

Химический состав вермикулита приведен в таблице 3.

Таблица 3

Химический анализ пробы Якутского вермикулита

ппп	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	S	NaO ₂	KO ₂	TiO ₂
20,82	36,08	11,53	5,29	1,54	19,16	0,29	0,2	0,2	0,25

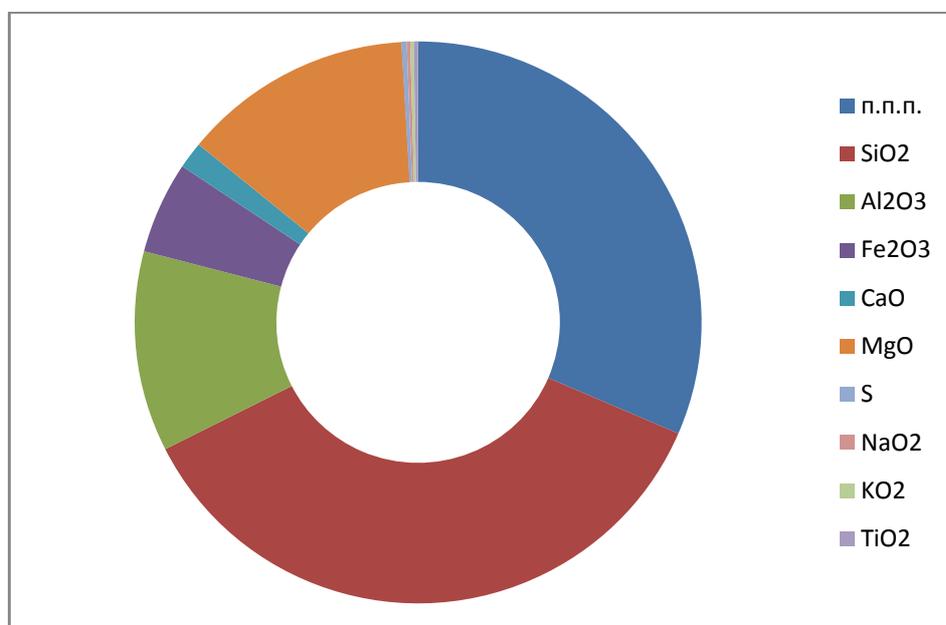


Рисунок 1 – Химический состав вермикулита

Как видим из рисунка 1 п.п.п. составляет порядка 20 , т. е содержание воды в вермикулите более 20%, это влечет за собой значительное вспучивание зерен вермикулита.

Определялись вспучиваемость, объемный коэффициент вспучивания (табл. 4), коэффициент вспучивания зерен (табл. 5).

Таблица 4

Коэффициенты вспучивания различных фракций Якутского вермикулита

Фракция	Объемный коэффициент вспучивания	Коэффициент вспучивания по средней плотности
20-10	7,07	7,53
5	5,45	5,82
2,5	3,64	3,81
1,25	2,72	2,84
0,63	1,63	1,71
Поддон	1,37	1,43

Таблица 5

Коэффициенты вспучивания зерен Якутского вермикулита

Коэффициент вспучивания зерен	Размер зерна до вспучивания, мм	Размер зерна после вспучивания, мм
12,6	1,9	24
15,9	5,9	94

Плотность вспученного вермикулита зависит от фракции концентрата и составляет от 50 до 270 кг/м³. Таким образом является возможным получить марки вспученного вермикулита по плотности – менее 100

Изучалась кинетика вспучивания вермикулита. Впервые проводились теплотехнические исследования вспучивания вермикулита в трубчатой кварцевой печи. Последовательно несколько образцов слюды подвергались воздействию высокой температуры (950°C). Весь процесс фиксировала фотокамера с частотой съемки 3 кадр/с.

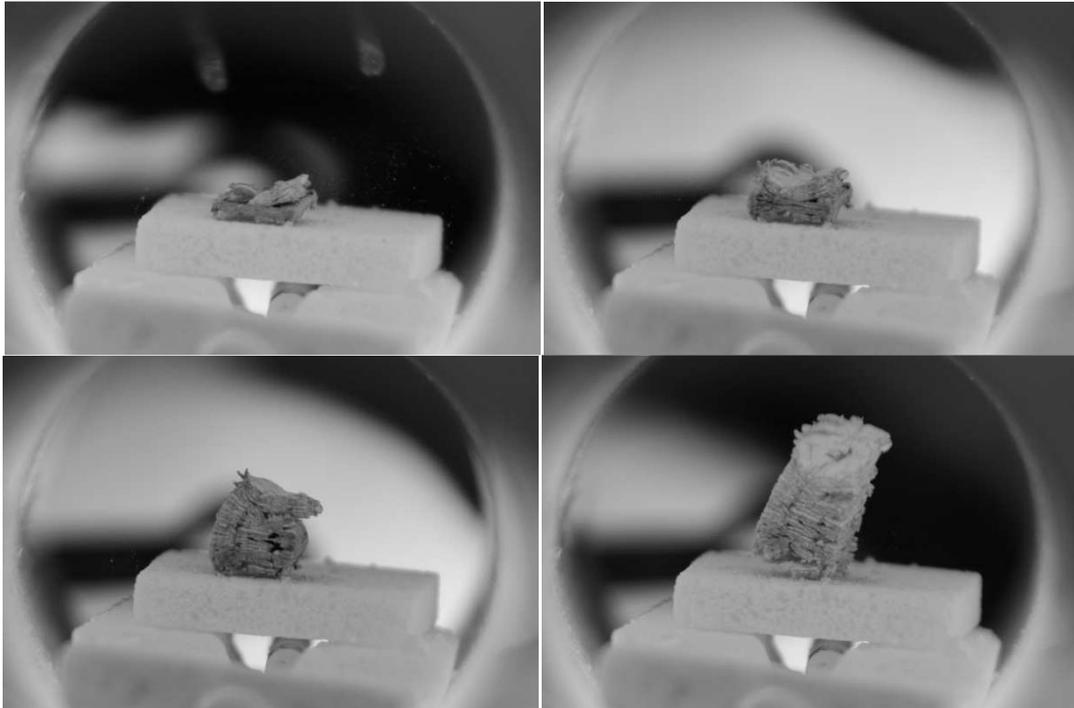


Рисунок 2 – Вспучивание слюдинки вермикулита

Как видно из рисунка, в районе температур 900-950°C, пластинки слюды еще поддерживают свою плоскостную форму, что увеличивает прочность связей. Увеличение температуры вспучивания, т.е. интенсивности, приводит к потере плоскостной формы частиц слюды (короблению). В результате пластинки слюды отрываются по большей части своей площади с сохранением связи на выпуклостях деформированных пластинок.

Вследствие этого получена зависимость изменения геометрических параметров вермикулита от времени, т.е. кинетика вспучивания вермикулита.

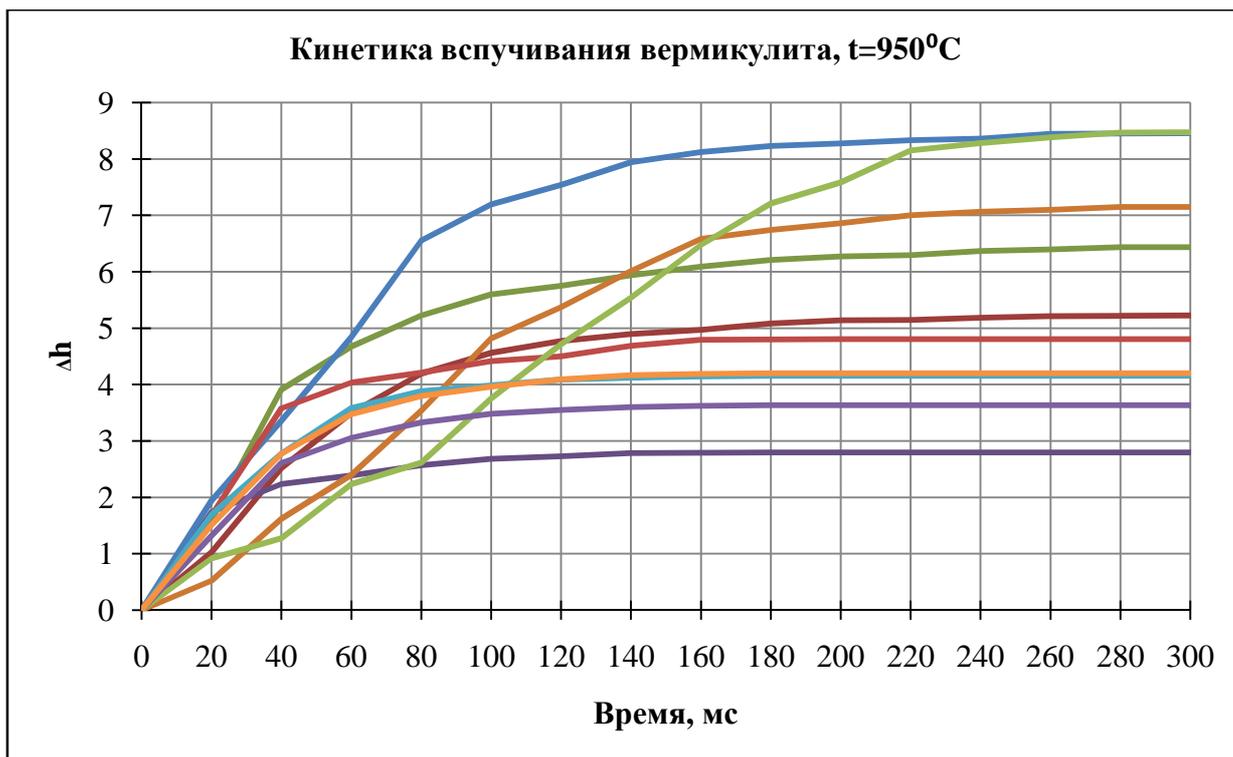


Рисунок 3 – Кинетика вспучивания вермикулита

Таким образом использование Якутского вермикулита, как заполнителя для производства легких бетонов, растворов и других теплоизоляционных материалов, является перспективным и необходимым, так как позволяет достичь значительных показателей по энергосбережению и экономии строительных материалов, добиться от конструкции высокой огнестойкости и низкой теплопроводности.