

Ассакунова Б.Т., Абылов С.А., Байменова Г.Р.

**ЖЕРГИЛИКТҮҮ ГЛИЕЖ ТОПУРАГЫН ЖАНА ТРАВЕРТИН ТАШЫН КЕСҮҮДӨГҮ
КАЛДЫКТАРДЫ КОЛДОНУУ МЕНЕН ГИПС КОМПОЗИТТЕРИН АЛУУ**

Ассакунова Б.Т., Абылов С.А., Байменова Г.Р.

**ГИПСОВЫЕ КОМПОЗИТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ ГЛИЕЖЕЙ И
ОТХОДОВ КАМНЕПИЛЕНИЯ ТРАВЕРТИНА**

B.T. Assakunova, S.A. Abylov, G.R. Baimenova

**GYPSUM COMPOSITES USING LOKAL GLUES AND STONE
TRAVERTINE WASTE**

УДК: 691.32

Бул макалада травертинди кесүүдөгү калдыктарды жана жергиликтүү глиеж топурактардын майда дисперстүү фракцияларын колдонуу менен гипс композиттерин алуу боюнча изилдөөлөрдүн жыйынтыктары көрсөтүлгөн. Травертинди кесүүдөгү калдыктарды колдонуу менен жаңы гипс композити иштелип чыкты. Травертин калдыктары жана жергиликтүү глиеж топурактардын майда дисперстүү фракцияларынын жардамы менен гипс композиттеринин сууга туруктуулугун жогорулатуу мүмкүнчүлүктөрү каралган.

***Негизги сөздөр:** гипс композити, травертин, майда дисперстүү фракция, глиеж.*

В статье представлены результаты исследований по получению гипсовых композитов с применением отходов камнепиления травертина и мелкодисперсных фракций местных глиежей. Разработан гипсовый композит с использованием отходов камнепиления травертина. Рассмотрена возможность повышения водостойкости, прочности гипсовых композитов за счет комбинированной добавки отхода травертина с мелкодисперсной фракцией глиежа.

***Ключевые слова:** гипсовые композиты, травертин, мелкодисперсные фракции, глиеж.*

The article presents the results of research on the production of gypsum composites using local travertine stone waste and fine-grained fractions of glues. Was developed a gypsum composite with travertine stone waste. Considered the possibility of increasing the water resistance and strength of gypsum composites due to the combined additive of travertine waste with the finely dispersed glue fraction.

***Key words:** gypsum composites, travertine, finely dispersed fractions, glue.*

Для современного строительства разработка новых эффективных композитов на основе техногенного сырья и местных материалов, которые отличаются низкой себестоимостью и улучшенными физико-механическими характеристиками является актуальной задачей.

В строительстве в основном в качестве вяжущего используется портландцемент, производство которого связано с высокими капитальными вложениями, энергозатратами и высоким пыле и газовойделением в окружающую среду.

Зачастую цемент достаточно высоких марок (М400, 500) используется неадекватно своему назначению (в неотвественных конструкциях, в произ-

водстве мелкоштучных стеновых изделий и т.д.). Назрела необходимость в организации создания гипсовой отрасли.

Кыргызстан располагает предпосылками для развития гипсовой отрасли: значительными запасами природного гипсового сырья, гипсосодержащих природных материалов (глиногипс, карбонатогипс); расход топлива и энергии на производство изделий из гипса в 4-5 раз меньше, чем на производство изделий из цемента. Разработки в области гипсовых вяжущих, материалов и изделий, а также благоприятные экологические и технико-экономические аспекты, их производства и применения указывают на то, что имеются все необходимые условия для расширения области применения их в строительстве. Наряду с рядом положительных технических свойств гипсовые вяжущие и изделия имеют недостатки: значительная хрупкость, низкая водостойкость, низкая морозостойкость, высокая ползучесть при увлажнении.

Преодоление недостатков гипсовых вяжущих и изделий возможно в результате создания композитов с использованием эффективных наполнителей и модифицирующих добавок.

Для гипсовых композитов в качестве эффективного наполнителя могут быть использованы материалы естественного и техногенного происхождения. Одним из таких материалов являются отходы камнепиления травертина и местные глиежи.

Цель работы: разработка гипсовых композитов с использованием отходов камнепиления травертина и тонкоизмельченных глиежей.

В качестве вяжущего вещества для исследований использовалось: - гипсовое вяжущее Г-5 Б-III ГОСТ 125-79 с характеристиками по ГОСТ 23789-79: нормальная густота – 67%; сроки схватывания: начало – 12 мин, конец – 16 мин; предел прочности при сжатии и изгибе, соответственно – 6,3 МПа и 2,6 МПа.

Для регулирования твердения композита использовалось воздушная негашеная известь кальциевая порошкообразная 2 сорта по ГОСТ 9179-77.

В качестве наполнителей были использованы отход камнепиления травертина Сары-Ташского и глиеж Кызыл-Кийского месторождения, химический состав которых приведен в таблице 1.

Химический состав травертина

Содержание оксидов	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	П.п.п.
Материал: Травертин	42,6	15,15	5,2	4,42	0,65	0,05	0,06	0,18	0,06	43,6
Глиез	1,93	1,53	65,52	18,97	5,12	0,45	0,76	-	-	4,44

Травертин «Сары-Гаш» представляет собой высокодекоративную породу. Это – «живой» материал, его поверхность прекрасно «дышит» благодаря высокой пористости, высоко устойчив к температурным перепадам и обладает малой теплопроводностью, высокими экологическими характеристиками. При производстве облицовочных изделий образуется отход камнепиления, который может быть эффективным наполнителем для гипсовых композитов.

В качестве наполнителя композита совместно с травертином используется глиез.

Гидравлическая активность по поглощению CaO из известкового раствора 50-60мг · 1гCaO

Изготовление образцов из сырьевой смеси включает следующие операции: подготовка ракушечника и негашеной извести, приготовление гипсобетонной смеси, формование и сушку гипсовых из-

делий. Воздушную комовую известь измельчали в шаровой мельнице. Отходы пиления травертина просеивали через сито №0,16 и высушивали в сушильном шкафу до постоянной массы. Приготовление смеси осуществляли в смесителе принудительного действия, в котором после подачи воды загружали предварительно перемешанную всухую смесь гипса, наполнителя и негашеной извести, после чего перемешивание всех компонентов продолжали до получения однородной смеси. Образцы размером 4x4x16см формовали литьевым способом и осуществляли естественную сушку в воздушно-сухих условиях. Испытание образцов выполнялось в соответствии с ГОСТ 23789-79.

Для оптимизации состава гипсового композита исследовалось влияние соотношения компонентов гипса, травертина и негашеной извести на его свойства (табл. 2).

Таблица 2

Влияние соотношений гипса, травертина и негашеной извести на физико-механические свойства гипсового композита

№ состава	Соотношение компонентов, мас. %				Показатели свойств гипсового композита						
	Гипс	Травертин	Известь	Вода	Средняя плотность, кг/м ³	Предел прочности при изгибе (МПа) в возрасте, сут.			Предел прочности при сжатии (МПа) в возрасте, сут.		
						1	7	28	1	7	28
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	65,0	-	-	35,0	1232	1,9	2,8	3,3	4,1	10,2	10,4
2	32,5	32,5	-	35,0	1304	0,2	1,9	2,0	2,1	4,2	4,3
3	30,0	30,0	5	25,1	1340	0,2	1,9	2,0	2,1	4,7	5,0
4	30,5	30,5	7,5	26,5	1350	0,4	2,1	3,0	2,4	4,8	5,3
5	30,5	30,5	10,0	28,4	1364	0,5	2,2	2,3	2,5	5,1	6,0
6	29,5	29,5	12,5	28,0	1370	0,4	2,1	3,1	2,4	5,5	5,7
7	24,5	49,0	-	37,1	1377	0,1	0,3	0,7	0,6	2,5	3,2
8	23,0	48,2	4,5	32,2	1381	0,1	0,4	1,7	0,6	2,9	4,0
9	22,5	45,0	5,5	29,9	1387	0,1	0,7	1,9	0,7	3,8	6,0
10	21,5	43,0	7,5	28,3	1389	0,1	1,3	2,4	0,6	3,7	5,6

В результате исследований предложена сырьевая смесь для изготовления гипсового композита, обеспечивающая уменьшение удельного расхода гипсового вяжущего (составы 4-6) на 29,5-30,0% без снижения прочности гипсобетона. Выявлено оптимальное соотношение компонентов для изготовления гипсового композита, мас. %: гипсовое вяжущее 29,5-30,0; травертин 30,0-29,5; негашеная известь 5,0-12,5; вода – остальное. Гипсовый композит имеет повышенный коэффициент размягчения – 0,62. До-

бавка извести замедляет сроки схватывания смеси: начало схватывания снижается – с 5 до 11 мин, конец схватывания - с 8 до 14 мин.

Для повышения и стабилизации прочностных характеристик использовались мелкодисперсные фракции комбинированного заполнителя (d<0,16 мм) (травертина с глиезом). Составы смесей и результаты испытаний гипсовых композитов представлены в таблице 3.

Соотношение компонентов и прочность гипсобетонного композита

№ состава	Соотношение компонентов по массе		Предел прочности (МПа) в возрасте, сут					
	Гипс: известь	Известь: травертин + глиеж	3		14		28	
			На изгиб	На сжатие	На изгиб	На сжатие	На изгиб	На сжатие
1	3:1	0,5 (1:1)	2,0	4,3	2,6	9,3	3,8	12,0
2	3:1	0,6 (1:1)	2,1	5,1	2,7	10,2	4,1	12,7
3	3:1	0,7 (1:1)	2,2	5,2	2,4	11,4	4,6	13,9
4	3:1	0,8 (1:1)	2,3	5,3	2,7	12,3	5,1	14,7
5	3:1	0,9 (1:1)	2,4	6,0	2,8	12,5	5,1	14,9
6	3:1	1,0 (1:1)	2,5	5,8	3,8	12,4	4,8	14,7
7	3:1	1,1 (1:1)	2,6	5,8	3,7	12,3	4,7	14,6
8	3:1	1,2 (1:1)	2,7	5,8	3,7	12,3	4,6	14,6
9	3:1	1,3 (1:1)	2,8	5,8	3,5	12,3	4,6	14,5
10	3:1	1,4 (1:1)	2,8	6,0	3,5	12,2	4,6	14,5

При постоянном соотношении гипса к извести (3:1) подбирали количество комбинированного наполнителя. Соотношение глиежа к травертину заведомо оставалось постоянным при повышении общего количества заполнителя. Вводимая известь замедляет твердение гипса, вследствие снижения его растворимости, однако способствует более полному образованию кристаллизационных контактов. С использованием комбинированного наполнителя повышается прочность, что можно объяснить достаточной гидравлической активностью глиежа.

Структурообразование происходит равномерно без сбрасывания прочности и в основном завершается, как у всех гипсовых композитов, к 14 суткам твердения. Однако продолжается дальнейший набор прочности, что свидетельствует о протекании гидратационных процессов с синтезом гидросиликатов кальция, которые и способствуют повышению водостойкости и прочности гипсовых композитов.

Выводы:

- разработан гипсовый композит с использованием отходов камнепиления травертина;

- установлено, что отход камнепиления травертина благодаря высокой декоративности, экологичности, высокой пористости может быть использован в составе сухих сырьевых смесей на основе гипсовых вяжущих;

- комбинированная добавка отхода травертина с мелкодисперсной фракцией глиежа способствует повышению водостойкости, прочности гипсовых композитов.

Литература:

1. Ферронская А.В. Гипс в малоэтажном строительстве / И.М. Баранов, В.Ф. Коровяков, А.В. Ферронская. // Под общей ред. Ферронской А.В. - М.: Изд. АСВ, 2008. - 240 с.
2. Алкснис Ф.Ф. О взаимодействии кремнезема с известью в присутствии избыточного количества гипса / Ф.Ф. Алкснис // Вопросы строительства. - Латвия, 1973. - №4. - С. 182-195.
3. Ассакунова Б.Т. Модифицирование водостойкие гипсовые вяжущие вещества из местного сырья. - Бишкек: «Китеп компани», 2008. – 156 с.

Рецензент: д.т.н., профессор Мендекеев Р.А.