

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ПОРОМАСС ДЛЯ ДЕКОРАТИВНО-АКУСТИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Бул жумушта үн өткөрбөөчү буюмдар үчөн гипс чапташтыргыч материалынын негизинде көбүртүүчү курамды иштеп чыгуунун жыйынтыктары келтирилди.

В работе приводятся результаты разработки составов поромасс на основе гипсовых вяжущих материалов для звукоизоляционных изделий.

The results of the pore mass compositions development based on plaster binder materials for sound-proof articles are presented in this work.

Среди отделочных материалов в индустриальном строительстве имеется большая группа акустических или звукопоглощающих материалов, которые предназначены для снижения уровня звукового давления в различных шумных общественных и промышленных помещениях.

Из широкого ассортимента акустических изделий наиболее эффективными являются материалы на основе поризованного гипсового вяжущего, так как им присущи хорошие декоративные свойства, недефицитность и дешевизна сырья, технологичность производства.

Наличие в Кыргызской Республике значительных запасов гипсового сырья, завода по выпуску гипса является основанием для организации декоративно-акустических изделий из местного сырья.

Целью данной работы является разработка составов поромассы для звукоизоляционных материалов из местного сырья.

Для изготовления декоративно-акустических изделий в качестве связующего компонента нами были использованы гипсовые вяжущие вещества. Однако они характеризуются ускоренными сроками схватывания, что вызывает трудности при переработке материала до момента схватывания. Кроме того, известно, что при использовании гипса в акустических изделиях межпоровые перегородки в процессе пенообразования и твердения гидромассы отличаются невысокой прочностью.

Для проведения исследований мы использовали гипс марки Г-3 (ГОСТ 125-79**), характеризующийся сроками схватывания: начало 4 мин, конец 6-7 мин, предел прочности на изгиб 2,25 МПа и сжатие 3,57 МПа.

Поэтому для того, чтобы модифицировать свойства гипса, нами подбирались соответствующие химические добавки.

Для регулирования сроков схватывания мы использовали костный клей (ГОСТ 2067-93) в количестве 0,2-1,0 %.

Анализ результатов исследования показывает значительное удлинение сроков схватывания строительного гипса по мере повышения количества клея от 0,2 до 1,0 % от массы гипса. Характер кривой изменения сроков схватывания (рис.1) показывает весьма равномерное их возрастание.

Исследование влияния количества добавки на прочность строительного гипса позволило установить снижение прочности гипса на изгиб и сжатие (рис.2). Однако в пределах 0,2-0,5 % добавки снижение прочности незначительно ($R_{\text{изг}}=3,2-3,7$ МПа; $R_{\text{сж}}=4,8-5,5$ МПа); сроки схватывания достигают: начало схватывания 10-22 мин, конец схватывания 15-34 мин, т.е. достаточны для проведения технологических процессов при сохранении прочностных показателей. Дальнейшее повышение количества добавки приводит к резкому снижению прочностных показателей вяжущего ($R_{\text{изг}}=1,4-2,5$ МПа; $R_{\text{сж}}=2,2-4,0$ МПа) и резкому замедлению сроков схватывания: начало 50 мин, конец 231 мин.

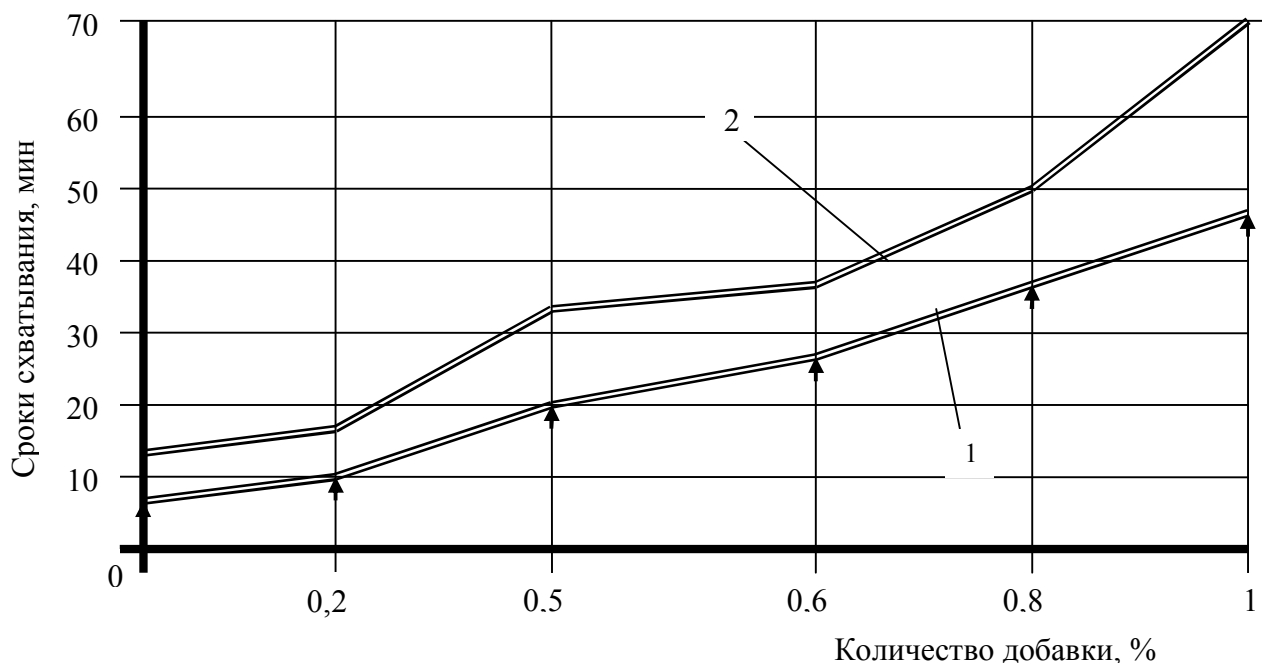


Рис.1. Влияние количества добавки на сроки схватывания строительного гипса:

1 – начало схватывания, 2 – конец схватывания

Поэтому оптимальное количество клея по исследуемым показателям принимается 0,2-0,5 %.

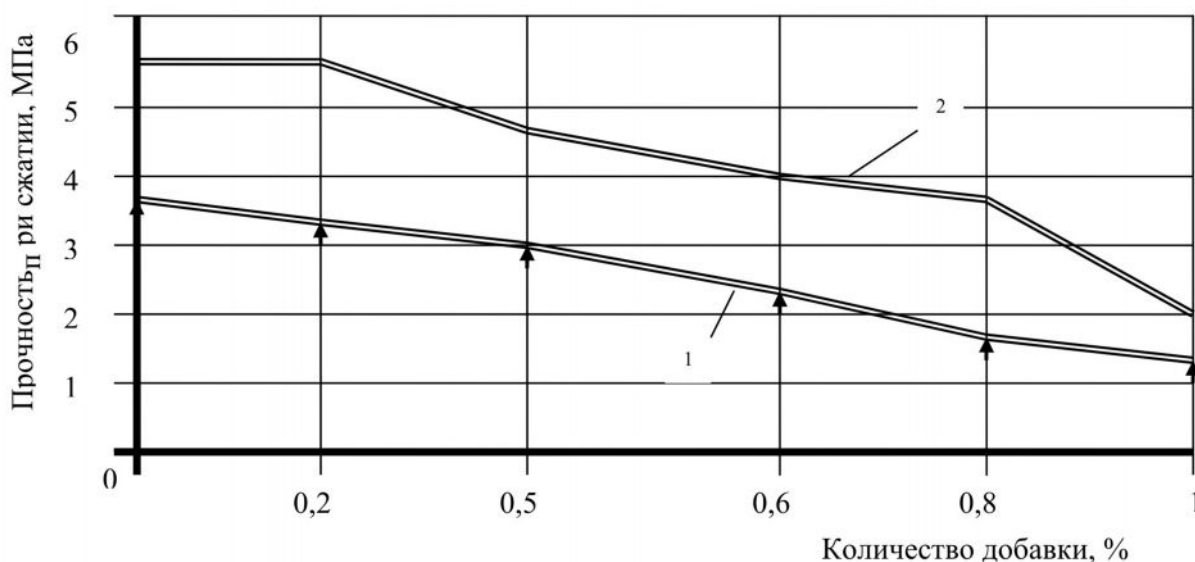


Рис.2. Влияние количества добавки на прочность строительного гипса:
1 – на изгиб, 2 – на сжатие

Для стабилизации прочностных показателей вяжущего затворение производили на водном растворе алюмокалиевых квасцов $KAl_3[SO_4]_4(OH)_6$ (ГОСТ 15028-77), в количестве: (0,2; 0,5; 0,7; 1,0; 1,2; 1,5 %).

Результаты исследования приведены на рис.3. Использование в качестве воды затворения водного раствора с различным содержанием квасцов показывает рост прочности гипсового камня. При содержании в водном растворе квасцов до 1 % прочность гипсового камня повышается в 1,3-1,4 раза, достигая 7,0-7,5 МПа.

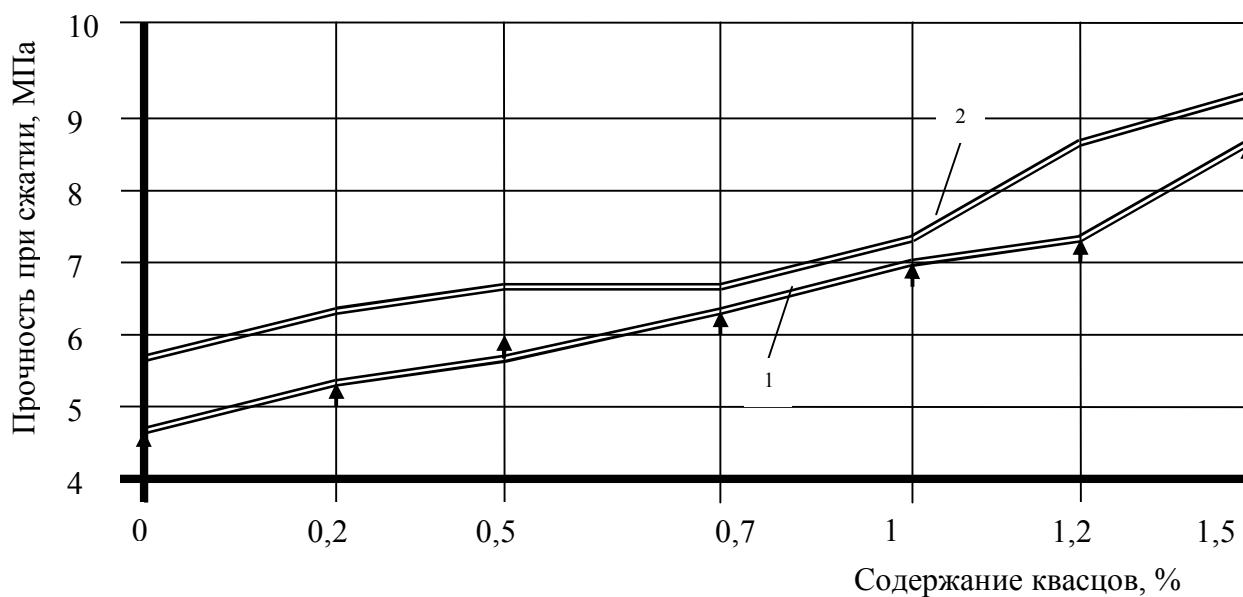


Рис.3. Влияние содержание квасцов на прочность гипсового камня:

1 – при совместном содержании клея 0,2 %; 2 – при совместном содержании клея 0,5 %

Установлено, что повышение прочности гипсового камня достигается при использовании химической комплексной добавки, состоящей из 0,2-0,5 % костного клея и 0,5-1 % алюмокалиевых квасцов.

Таким образом, для модифицирования свойств гипсового камня предлагается использовать комбинированную добавку, содержащую 0,2-0,5 % костного клея 1,0-1,2 % алюмокалиевых квасцов.

Критериями формирования оптимальной пористой структуры являются требуемая плотность и устойчивость твердеющей системы.

Для получения составов поромасс для звукоизоляционных изделий в работе в качестве основного компонента был использован гипс модифицированный комбинированной добавкой 0,2 % костного клея 1,0 % алюмокалиевых квасцов.

Для порообразования смеси производили добавку ПБ-2000, для установления оптимального количества пенообразователя определяли кратность пены, плотность свежеприготовленной смеси, плотность образцов после сушки.

В табл. 1 приведены результаты исследования влияния количества пенообразователя на плотность и кратность пены свежеприготовленной смеси и плотность образцов после сушки.

Из приведенных данных видно, что кратность пены снижается со снижением количества пенообразователя, повышается средняя плотность сырьевой смеси и, соответственно, средняя плотность образцов.

При добавке до 0,4 % пенообразователя плотность высушенных образцов достигает 500-530 кг/м³, прочность на изгиб ($R_{изг}$) составляет 0,44-0,45 МПа, на сжатие ($R_{сж}$) 0,2-0,24 МПа.

Таблица 1

Влияние количества пенообразователя на плотность смеси

№ состава	Содержание Пенообразова- теля	Кратность пены, %	Плотность, г/см ³		Предел прочности, МПа	
			смеси	образцов	$R_{изг}$	$R_{сж}$
1	0,55	10	0,335	0,39	0,40	0,10
2	0,50	9,46	0,435	0,49	0,44	0,20
3	0,45	6,20	0,655	0,50	0,45	0,20
4	0,40	6,78	0,780	0,53	0,45	0,24
5	0,35	5,08	0,930	0,670	0,63	0,51
6	0,30	3,80	0,870	0,770	0,63	0,56
7	0,25	1,70	1,120	1,270	0,77	0,92
8	0,20	0,80	1,370	0,970	0,87	1,21
9	0,10	-	-	1,250	0,76	2,40

* Для упрочнения изделий добавляли 1-2 % стекловолна длиной 1-1,5 см.

При снижении количества пенообразователя до 0,30 прочность образцов увеличивается в 1,5-2 раза (0,63 МПа и 0,56 МПа). Но происходит повышение плотности образцов до 670-770 кг/м³.

Вспенивание гипсового вяжущего производилось с использованием пенообразователя. Благодаря использованию пеномассы в процессе изготовления изделий они получают ячеистую структуру. Однако для придания этой структуре общих черт с волокнистыми материалами, имеющими равномерно распределенную межволокнустую пористость, в качестве наполнителя использовали гранулированную стекловату. Уже в процессе измельчения ее в шаровой мельнице происходит грануляция. Дальнейшее ее гранулирование производили с добавкой пластичной глины на тарельчатом грануляторе с увлажнением. Затем вводили в пеногипсовую массу с содержанием пенообразователя 0,3 %.

Результаты исследования приведены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние грануляции стекловолна на свойства образцов

№ п/п	Содержание пенообразователя	Кратность пены	Содержание стекловолна	Средняя плотность массы, г/см ³	Средняя плотность образцов, г/см ³	Прочность в МПа	
						R _{изг}	R _{сж}
1	0,3	3,8	1,0	1,12	0,67	0,63	0,56
2	0,3	3,8	1,5	1,12	0,86	0,82	0,92
3	0,3	3,8	2,0	1,12	0,89	0,92	1,32
4	0,3	3,8	1,0	1,10	0,86	0,65	0,71
5	0,3	5,87	2,0	0,915	0,71	0,52	0,48
6	0,3	3,8	1,0	1,12	0,80	0,72	0,79

Из приведенных данных следует, что повышение количества стекловолна в пределах 0,5-1,0 % способствует повышению прочностных характеристик образцов. R_{изг} повышается до 0,92; R_{сж} до 1,32 МПа.

Известно, что для стабилизации вязкости в поромассах используется крахмал. Поэтому в составы поромасс с содержанием порообразователя 0,3 % мы вводили 2 и 5 % крахмала.

Результаты исследования приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Влияние крахмала на свойства поромассы

Содержание пенообраз.	Содержание крахмала	$\rho_{см}$, г/см ³	$\rho_{обр}$, г/см ³	V пены, см ³	V рас, см ³	Расплав по раствору по Сульфиду мм	Кратность пены, Кр	R _{изг} , МПа	R _{сж} , МПа	Стабильн. поромассы, С
0,3	0	0,96	0,62	1619	988	155	4,77	0,45	0,2	30
0,3	2	0,96	0,75	1987	924	145	5,87	0,61	0,5	36
0,3	5	1,8	1,12	1741	726	142	5,15	1,23	2,49	46

* Во всех смесях содержится 1 % стекловолокна.

Из приведенных данных видно, что крахмал воздействует на стабильность пены. С добавкой 2 % крахмала стабильность пены удлиняется до 36 с; а при 5 % – до 46 с.

Очевидно, что он и упрочняет структуру: прочность на изгиб увеличивается в 1,5 раза и в 2 раза – на сжатие при добавке его 2 %, а при добавке до 5 % прочность увеличивается в 10 раз.

Таким образом, на основе проведенных исследований установлено:

- использование порообразователя в количестве 0,30 – 0,35 % от массы гипса обуславливает образование гипсового камня плотностью Д600-Д800, прочностью на изгиб и сжатие 0,63 и 0,51 МПа;

- при введении 0,4-0,55 % порообразователя образуются гипсовый камень плотностью Д500-Д400, прочностью 0,45-0,40 и 0,24-0,2 МПа на изгиб и сжатие соответственно;

- использование гранулированного стекловолокна до 1-2 % обеспечивает образование структуры, подобной зернистой, отличающейся высокой сообщающейся межзерновой и закрытой внутриверновой пористостью и снижение плотности образцов;

- грануляция стекловолокна до гранул 0-5 мм может быть осуществлена путем измельчения и добавкой пластичной глины при обрызгивании водой;

- предварительная грануляция стекловаты способствует лучшему сцеплению гранул с гипсом, так как глина способствует упрочнению гипсового камня и упрочняет межзерновую перегородку пустот;

- установлено, что для стабилизации вязкости в поромассах возможно использование до 2 % крахмала.

Список литературы

1. Омурбеков И.К. Водостойкие облицовочные изделия на основе модифицированных гипсовых вяжущих веществ: Автореф. дис. ... канд.наук. – Бишкек. – 17 с.
2. Панин А.И., Макаров В.И. Технология производства облицовочных и отделочных материалов из природного гипсового камня // Сб.тр. Горьковского ИСИ. 1976. Т.69. – С.75-81.

3. Иваницкий В.В. и др. Новый вид пенообразователя для производства пенобетона // Строительные материалы. – 2001. – № 5. – С.35-36.