

АДГЕЗИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ АРБОЛИТА С ГИПСОЗОЛОЩЕЛОЧНЫМ ВЯЖУЩИМ

Арболит кошулмаларынын жабышкактык бекемдигине, модификаторлордун таасири каралган.

Рассмотрено влияние модификаторов на адгезионную прочность наполнителя в арболите.

The influence modifications to adlogizi stability filler for arbolit was worked out.

Композиционные материалы представляют собой гетерофазные системы, получаемые из двух или более компонентов с сохранением индивидуальности каждого из них.

В композиционных материалах – композитах, разнородные компоненты создают синергетический эффект – новое качество материала, отличное от свойств исходных компонентов.

Механические и другие свойства композита определяются тремя основными параметрами: высокой прочностью армирующих волокон, жесткостью матрицы и прочностью связи на границе матрица-волокно. Соотношение этих параметров характеризуют весь комплекс механических свойств материала и механизм его разрушения. Работоспособность композита обеспечивается, как правильным выбором исходных компонентов, так и рациональной технологией производства, обеспечивающей сохранение их первоначальных свойств.

Многообразие волокон и матричных материалов, а также схем армирования позволяет направленно регулировать прочность, жесткость, уровень рабочих температур и другие свойства путем подбора состава, изменения соотношения компонентов и др.

Дисперсно-упрочняющие композиты должны удовлетворять комплексу эксплуатационных и технологических требований. К первым относятся по прочности, жесткости, плотности, стабильности свойств в определенном температурном интервале, химической стойкости и т.п.

К технологическим требованиям относятся такие, которые дают возможность создания высокопроизводительного процесса изготовления изделий на их основе. Технологические требования определяются процессами получения композита, т.е. совмещения армирующих волокон с матрицей и окончательного формирования изделия.

Целью технологических операций является обеспечение равномерного распределения волокон в матрице при заданном их объемном содержании; максимально возможное сохранение свойств волокон, главное – прочности; создание достаточно надежного взаимодействия на границе волокно-матрица.

В первую очередь адгезионное (склеивающее) взаимодействие волокна и матрицы определяют уровень свойств композитов и их работу при эксплуатации. Локальные напряжения в компоненте достигают максимальных значений вблизи или непосредственно на границе раздела, где обычно и начинается разрушение материала. Граница раздела должна обеспечивать эффективную передачу нагрузки от матрицы на волокна.

Адгезионная связь по границе раздела не должна разрушаться под действием термических и усадочных напряжений, вследствие различия в температурном коэффициенте линейного расширения матрицы и волокна или в результате химической усадки связующего при его отвердении.

Защита мелко дисперсных частиц от внешнего воздействия также в значительной степени определяется адгезионным взаимодействием по границе раздела.-1.2-

Наличие в составе гипсо-золощелочных вяжущих полимерной смолы СФЖ-3024 повышает адгезионную прочность вяжущих при использовании органических заполнителей растительного происхождения, и они могут быть названы гипсо-золощелочными вяжущими с синергетическим эффектом составляющих смеси.-3-

Адгезионная прочность зависит от энергии связи, обеспечивающей адгезию, полноты контакта, определяемой рельефом поверхности, межфазной поверхностной энергии, смачивания и др. поверхностных явлений, а также от условий формирования контакта (давл., температуры, продолжительности и т.п.). Поэтому при определении прочности имеют значения условия измерения, размеры образцов, концентрации в них механических напряжений. Разрушение адгезионного контакта может сопровождаться разрушением соприкасающихся тел, т.к. адгезионная прочность тесно связана с когезией.

Адгезия жидкости к твердому телу определяется в основном значениями поверхностной энергии жидкости и твердого тела, а также межфазной поверхностной энергией. Адгезия оказывает решающее влияние на физико – механические свойства композиционных материалов. С ней связано склеивание, нанесение покрытий, смешивание, минерализация и многих других, практически важные технологические процессы.

Важнейший показатель, пригодности полимеров для полимерных композиций – адгезия. Представляет интерес смола СФЖ -полимер с полярной структурой, обладающей высокими адгезионными свойствами Максимальное значение прочности образцов арболита при воздушно-сухом хранении было достигнуто в случае добавки СФЖ-3024 в количестве 5% от массы гипса.-4.5-

Полимерные добавки совместно с жидким стеклом и пластификаторами повышают гидрофобность арболита, так как при увлажнении частицы полимера набухают, плотно закупоривая поры и препятствуя дальнейшему прониканию влаги.

Исследования показали, что полимерные добавки позволили не только снизить водопоглощение, но и значительно повысить стойкость образцов арболита к попеременному увлажнению и высыханию.

Значительное повышение предела прочности арболита на сжатие при введении полимерных добавок, повышающих эластичность клеевых швов (растворной части), свидетельствует косвенно о возможности развития в твердеющем арболите без полимерных добавок вследствие объемных влажностных деформаций растительного заполнителя деструкционных процессов. Адгезионная прочность находится в прямой зависимости от площади склеиваемой поверхности и толщины прослойки связующего.

Для повышения сцепления растительного заполнителя с ПСД наиболее эффективным оказывается введение модификаторов, которые более полярны.

По результатам исследований предложен эффективный способ комплексной подготовки органозаполнителя (сечка соломы) путем предварительного смачивания поверхности частиц его жидким стеклом и полимернопластифицирующей композицией и далее смешения с гипсом и золой, что способствует коагуляции открытых пор в заполнителе, обеспечивает высокие показатели адгезии защитной композиции и заполнителя. Оптимальное соотношение полимерной композиции с жидким стеклом позволяет сформировать устойчивую прочную пленку, обладающую высокой адгезией к частицам соломы и гипсощелочному вяжущему, достаточно хорошо коагулирующего поры заполнителя при гигроскопической влажности его (25-30).

Установлено, что целесообразность обработки сечки соломы маловязким раствором водостойкой полимерной смолой обуславливается полярной природой этого высокомолекулярного соединения. Повышение гидрофобности органозаполнителя, покрытого тонкой пленкой смолы, является следствием блокирования адсорбционно-активных в воде гидроксидов макромолекул целлюлозы и других компонентов заполнителя в результате образования водородных и химических связей между метильными группами (СН₂ОН) и гидроксидами органозаполнителя.

Анализируя результаты проведенных научных исследований, можно отметить, что облагораживание заполнителя путем модифицирования поверхности частиц по предлагаемой технологии повышает адгезионную прочность в 1,6...2,2 раза.

Применение различных модификаторов показало, что наиболее эффективное применение полимерсиликатных добавок тогда, как образцы, модифицированные поливинилацетатной дисперсией, показали меньшую прочность (0,33 МПа) несмотря на высокие адгезионные свойства поливинилацетата. А также модифицированный органозаполнитель с раствором карбамидформальдегидной смолы, обеспечивает низкую адгезионную прочность, чем при использовании ПСД. Адгезионная прочность гипсозолощелочногараболита представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние модифицирования поверхности частиц органозаполнителя на адгезионную прочность и прочность при сжатии гипсо-золощелочногараболита

№ п/п	Расход компонентов кг/м ³				Расход модификаторов, кг/м ³				Усилие разрыва, МПа	Прочность при сжатии, МПа	Заполнитель
	Гипс	ПЦК	зола	заполнитель	CaCl ₂	КФС	ПВА	ПСД			
1	175	15	60	125	7,4	11,4	12,5	10,4	0,12	1,76	Древесина дробленая
2	175	15	60	125	7,4	11,4	12,5	10,4	0,32	1,90	
3	175	15	60	125	7,4	11,4	12,5	10,4	0,70	3,0	
4	175	15	60	125	7,4	11,4	12,5	10,4	0,37	3,2	
5	175	15	60	125	7,4	11,4	12,5	10,4	0,45	4,2	
6	175	15	60	125	7,4	11,4	12,5	10,4	0,08	1,8	солома
7	175	15	60	125	7,4	11,4	12,5	10,4	0,26	2,9	
8	175	15	60	125	7,4	11,4	12,5	10,4	0,30	3,3	
9	175	15	60	125	7,4	11,4	12,5	10,4	0,30	3,4	
10	175	15	60	125	7,4	11,4	12,5	10,4	0,36	4,3	

Установлено, что за счет прочного сцепления полимерсиликатного связующего с поверхностью частицы соломы фракцией по длине 30-50мм более полно, как дисперсная арматура, участвует в сопротивлении изгибу. По результатам РЭМ араболитовые блоки как теплоизоляционные, на полимерсиликатно-гипсовом связующем, имеют каркасно-волокнустую структуру, содержащую трубчатые поры в отрезках соломы цилиндрической формы, а древесные частицы фракции 10/25 обеспечивают равномерную флуктуацию частиц между элементами каркаса. Средняя пористость каркаса составляет 64%, а капиллярная – 19 %. Характеристика структуры легкого араболита для стеновых блоков крупнопористая в основном открытая и часть замкнутая. -6- Твердение полимерсиликатно-гипсового вяжущего происходит по коагуляционному типу с переходом на конденсационный, обеспечивающий прочность и жесткость композита.

Список литературы

1. Под ред. Браутмана Л и Крона Р., (пер. с англ.) Современные композиционные материалы . 2 изд., Мир: 1980. – С66-70.
2. Микульский В.Г., Строительные материалы. –М.:1996.-С.56-63.
3. Савелов И.Г., Караханиди С.Г., Иванова Н.М. Использование зол гидроудаления в строительстве и производстве строительных материалов Киргизии: Обзор.информ. Фрунзе: КиргизНИИТИ. 1976.-28 с.
4. Фрейдин А.С., Прочность и долговечность клеевых соединений . 2 изд.- М.:1981. – С.30-35.

5. Басин В.Е., Адгезионная прочность , -М.: 1981. – С44-46.
6. Курдюмова В.М., Матыева А.К Полимерсиликатные системы в производстве арболита на основе растительно- гипсовой композиции (РГК)//Межд.сб. научн.тр. «Рахматулинские чтения. Композиты и наноматериалы».Бишкек:НАН КР.МГУ.2011.- С.172-176