

ВЛИЯНИЕ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК В СОСТАВЕ ГИПСОЗОЛОЩЕЛОЧНЫХ ВЯЖУЩИХ В ПРОИЗВОДСТВЕ АРБОЛИТА

Арболиттеги саман кесиндилерин полимер силикат кошулмалары менен чапташтыргыч ыкмасы иштелип чыгарылган.

Разработан способ облагораживание частиц соломы полимер силикатными добавками для арболита.

The manner defending the particle of straw polymer silicate addition for arbolit was worked out.

Один из способов повышения прочности и стойкости арболита к влагопеременным условиям, сближения деформативности гипсового камня и растительного заполнителя достигается, путем повышения эластичности РВК при модифицировании ее полимерами. В качестве полимерных добавок позволяющих снизить отрицательное воздействие объемных влажностных деформаций органического заполнителя предложено использовать фенолформальдегидную смолу СФЖ-3024, жидкое натриевое стекло, латексы, технические ЛСТ, СКС, которые широко применяются в промышленном производстве и строительстве, как дешевые и не являются дефицитными -1,2-.

Анализ результатов исследований по выявлению влияния обработки органического заполнителя различными пленкообразующими составами на повышение прочностных характеристик арболита показал, что все подобранные составы позволяют в различной мере повысить прочность материала и снизить его водопоглощение-3-. Целесообразность обработки органозаполнителя маловязким раствором фенолформальдегидной смолы типа СФЖ-3024 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 из растительного сырья.

Положительный эффект при обработке заполнителя раствором полимерной смолы можно объяснить следующим образом. Если исходить из того, что набухание зависит от дипольности гидроксильных групп органозаполнителя, то снижение влажностных деформаций древесины объясняется соединением введенных в стенки клеток (при пропитке) дипольных молекул незаконденсированной смолы со свободными гидроксильными группами целлюлозы.

Поскольку жидкостекольные вяжущие в процессе воздушного твердения образуют полимерподобную структуру (тем более - в сочетании с органическими полимерными добавками), то к наполненным органополимерсиликатным системам могут быть применены основные положения теории полимерных композиционных материалов. Согласно теории в полимерных наполненных композициях формируются кластерные структуры - агрегаты частиц, объединенных связующим, связанных поверхностными силами. Когда связующим служит полимер, его молекулы ориентируются в силовом поле наполнителя, а это в десятки раз повышает прочность связи между частицами.

Специфическое усиливающее взаимодействие между наполнителем и полимерным связующим-матрицей в процессе технологических переделов создает синергетический эффект - новое качество материала, не повторяющее свойств исходных компонентов. В композициях, проходящих стадии перемешивания, уплотнения, термообработки,

происходят процессы самоорганизации структуры, характерные для кластерных систем, обусловленные избытком свободной поверхностной энергии дисперсных частиц.

При измельчении наполнителя происходит механическая активизация, возникновение новых поверхностей, имеющих активные реакционноспособные центры. При формировании структуры композиций адсорбция полимера происходит преимущественно на активных участках поверхности наполнителя. Эти участки служат как центрами кристаллизации (ориентации) полимеров, так и источниками силовых полей, способных трансформировать структуры граничного слоя (изменять или совсем разрушать ее надмолекулярные формы).

Исследования в области производства композиционных плитных материалов на основе растительных отходов сельского хозяйства проводятся на кафедре «Металлические и полимерные конструкции» Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им.Н.Исанова (КГУСТА) совместно с Техническим Университетом Клаустал в Германии и Чешским Техническим Университетом в Праге. Результаты исследований показали, что использование новейших производственных технологий и перспективных связующих, улучшающих процессы структурообразования композитов из растительного сырья, в частности, полимерного связующего на основе смолы СФЖ-3024 и др. смол обеспечивают структурную прочность и влагостойкость РВК. Отсутствие или минимальное содержание свободного формальдегида в смолах позволяет получить безопасные конструкционно-теплоизоляционные композиты с заданной структурой. Технологические и структурообразующие добавки включают растворители, пластификаторы, модификаторы-4-

В качестве рабочей гипотезы принято предположение, что повышение прочности и стойкости арболита к влагопеременным условиям может быть достигнуто оптимизацией структуры путем направленного структурообразования, позволяющего снизить отрицательное действие таких специфических особенностей растительного наполнителя, как способность развигать значительные влажностные деформации и давление набухания, анизотропность, низкая адгезия в структуре материала и значительная упругость при уплотнении смеси -5-

Количество полимерного связующего в РВК варьировалось в пределах 5-6% от массы наполнителя с целью достижения наиболее полного смачивания поверхности наполнителя (соломы) и соответственно получения максимально возможной для такой композиции прочности при минимальной плотности и, безусловно, негорючести.

Состав РВК позволит исключить из технологического процесса операцию сушки, сократить продолжительность цикла и сделать технологию менее энергоемкой, чем при использовании не модифицированных вяжущих. Технология приготовления РВК включает: измельчение соломы до фракции 40...50мм; смачивание растительного наполнителя жидким натриевым стеклом, смешение обработанного наполнителя с полимерной водостойкой смолой СФЖ с добавкой латекса и ЛСТ, подсушка. Далее в смеситель подается гипс, зола, ПЦК и нитропллопериметил и СДБ, вода. Перемешивание и подача массы на подпрессовку в формы. Примерная дозировка составляющих компонентов РВК: сечка соломы влажностью 5-6% -25-26%; гипс 29-30% (с замедлителем схватывания); зола -19-20%; ПЦК -3-5%; смола СФЖ-3024, жидкое натриевое стекло и латекс -10-12% катализатор -0,3% (87% серной кислоты+13% ортофосфорной кислоты); пластификаторы (ЛСТ, СКС) -0,3%, остальное вода.

Соотношение «смола СФЖ-жидкое стекло» 1:0,6. При таком соотношении РВК отверждается наиболее полно, сформированный композит образует структуру с размерами ячеек от 0,3 до 1,2 мм с прочными и однородными межпоровыми перегородками.

В результате модификации РВК полимерами путем совмещения с жидким натриевым стеклом позволяет существенно изменить не только вязкость композиции по ВЗ-4 и величину поверхностного натяжения, но и создать условия для повышения адгезионной способности органического наполнителя и золы к латексной композиции. Отмечен максимум, приходящийся на 6-7% жидкого натриевого стекла в составе композиции.

Подготовка модификатора и пластификатора (ЛСТ, СКС) осуществляется путем разбавления полимера СФЖ-3024 водой до условной вязкости 13-15с. По вискозиметру ВЗ-4 при 20°С. Далее отдозированный наполнитель подается в смеситель, сюда же, через дозатор, подается раствор модификатора с пластификатором. Смесь тщательно перемешивается в течении 3 минут, затем в обработанный наполнитель подвергается термической обработке при 100°С, необходимой для отверждения полимера с катализатором на поверхности частиц наполнителя в течении 1,5-2 часов, либо в течении 24-х часов при нормальных условиях. Далее обогащенный наполнитель направляется в бункер межоперационного хранения или по мере необходимости через дозатор подается в смеситель, сюда же подают отдозированное количество воды с замедлителем твердения гипса и золы. Из полученной арболитовой смеси РВК формируются образцы.

Повышение прочности арболита с полимерной добавкой, как нам представляется, обуславливается повышением адгезии между компонентами системы, увеличением контактной зоны, а главное – повышением эластичности клеевых швов (между структурными элементами арболита), деформация которых позволяет компенсировать объемные деформации растительного наполнителя.

Введение в состав арболитовой полимерной смеси СФЖ-3024 совместно с жидким натриевым стеклом в соотношении 1,0:0,6 (при общем количестве мочевиноформальдегидной смолы 5-6%) позволит повысить прочность арболита на сжатие до 5 МПа (при расходе вяжущего на марку 25) и снизить водопоглощение (рис.3.1)

Гипс достаточно хорошо кульматирует поры сечки соломы и обеспечивает высокую адгезионную прочность к полимерсиликатной композиции с пластификаторами до 5МПа.

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.

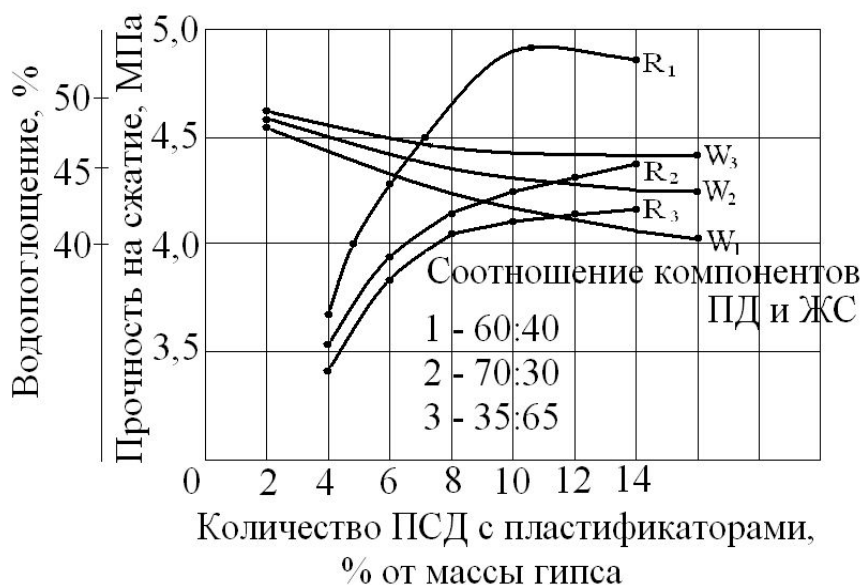


Рис. 3.1. Влияние содержания полимерных добавок и жидкого стекла (при различном их соотношении) на прочность и водопоглощение образцов арболита при нормальном режиме твердения.

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.

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 кольматации открытых пор в заполнителе, обеспечивает высокие показатели адгезии защитной композиции и заполнителя

Список литературы

1. 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
2. Матыева А.К., Полимерсиликатно-гипсовое связующее (ПСГС) в составе органокомпозитов из растительного сырья//Межд. Науч.тр. –Харьков: ХГАСУ.2011. – С.40-45.
3. Матыева А.К., Морозов П.Г. Термодинамический анализ структуры модифицированного арболита из местного сырья//Современные техника и технологии в научных исследованиях. Бишкек: РАН 2012. –С. 159-163
4. Басин В.Е., Адгезионная прочность , -М.: 1981. – С44-46.
5. Логвиненко А.Г., Савинкова М.А. Физико-химические основы получения твердения вяжущих материалов из рыхлых гипсовых пород.- Новосибирск: Наука, 1994.- 109с.