



УДК 674.048

А.К. МАТЬЕВА

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СТРОИТЕЛЬСТВА,
ТРАНСПОРТА И АРХИТЕКТУРЫ ИМЕНИ Н. ИСАНОВА, Г. БИШКЕК,
КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА
E-MAIL: MATYEVA59@MAIL.RU

МАТЬЕВА А. К.

KYRGYZ STATE UNIVERSITY OF CONSTRUCTION,
TRANSPORT AND ARCHITECTURE NAMED AFTER N. ISANOV, BISHKEK, KYRGYZ
REPUBLIC
E-MAIL: MATYEVA59@MAIL.RU

В.М.КУРДИОМОВА

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СТРОИТЕЛЬСТВА,
ТРАНСПОРТА И
АРХИТЕКТУРЫ ИМЕНИ Н. ИСАНОВА, Г. БИШКЕК, КЫРГЫЗСКАЯ
РЕСПУБЛИКА

В.М.KYRDIOMOVA

KYRGYZ STATE UNIVERSITY OF CONSTRUCTION,
TRANSPORT AND ARCHITECTURE NAMED AFTER N. ISANOV, BISHKEK, KYRGYZ
REPUBLIC

E.mail. ksucta@elcat.kg

АДГЕЗИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ МОДИФИЦИРОВАННОГО АРБОЛИТА В СИСТЕМЕ «ГИПС-ЗОЛА-СОЛОМА»

ADHESIVE STRENGTH ARBOLITA MODIFIED IN "GIPS - ASH - STRAW"

Гипс-күл-жегич өсүмдүк композициядан турган арболиттин адгезиялык бышыктыгы желим катмардын чоюлгучтугун жогорулатуудан жана дагы аралашчу аймактагы гипс-күл-жегич аралашмасынын чоюлгуч полимер менен иштетилген саман компоненттеринин (целлюлоза, лигнина, гемицеллюлоза) полярдик функционалдык тобу менен биргелешип катыган учурдагы кальций гидроксидинин өз ара таасиринен улам жогорулайт.

Чечүүчү сөздөр: адгезия, арболит, полимер, саман, субстрат, күл.

Повышение адгезионной прочности арболита из растительно-гипсо-золощелочной композиции, происходит вследствие повышения эластичности клеевой прослойки и взаимодействия гидроксида кальция, образующегося при твердении гипсозолощелочного теста в контактной зоне с полярными функциональными группами компонентов соломы (целлюлозы, лигнина, гемицеллюлозы) обработанной эластичным полимером.

Ключевые слова: адгезия, арболит, полимер, солома, субстрат, зола.

A significant increase in adhesive strength arbolita of plant- gypsum zoloschelochnoy composition occurs due to increased elasticity adhesive layer and the interaction of calcium hydroxide formed during hardening gipsozoloschelochnogo test in the contact zone with the polar functional groups of straw components (cellulose , lignin , hemicellulose) treated with an elastic polymer.

Key words: adhesion, arbolit, polymer , soIoma, substrate, zoIa.



Процесс адгезионного взаимодействия арболита из растительного гипсозолощелочного композита (РГЗЩК) определяет технологию его изготовления и свойства. Следовательно, изучения процессов и явлений, имеющих отношение к сцеплению обработанной полимером соломы с гипсозолощелочным камнем имеет важное значение. Существует целый ряд теорий, описывающих вопросы адгезии полимера к твердой поверхности (механическая, адсорбционная, химическая, электрическая, диффузионная, релаксационная и др.) [1,2,3,4,6].

Основополагающее значение для понимания механизма адгезии полимеров имеет, несомненно, выявление характера взаимодействия адгезива с поверхностью субстрата [8]. В частности представляется необходимым более широко исследовать каталитические эффекты на границе адгезив – субстрат, а также молекулярные и химические силы, действующие в зоне контакта.

Так как степень отрицательного воздействия влажностных деформаций древесного заполнителя на прочность арболита в большей мере определяется показателями сцепления различных по своей природе материалов (соломы и гипса и золы), то изучать влияние этих факторов целесообразно во взаимосвязи.

Поэтому при выборе вида обработки древесного заполнителя моделей или модификации гипсозолощелочного композита с целью повышения сцепления в системе солома-гипс-зола ставилось следующее условие:

- по возможности обеспечить снижение влажностных деформаций и повышать эластичность клеевой прослойки, увеличивающей растяжимость соединения композита.

В наших исследованиях были использованы химические и полимерные вещества: катализаторы, пластификаторы, поливинилацетатная дисперсия, латекс, которые в той или иной мере влияли на упрочнения адгезионного соединения соломы с гипсозолощелочным компонентом.

Отметим, что полимерные добавки повышают гидрофобность арболита, так как при увлажнении частицы полимера набухают, плотно закупоривая поры и препятствуя дальнейшему прониканию влаги. Как показали исследования, эти добавки позволили не только снизить водопоглощение, но и значительно повысить стойкость арболита к попеременному увлажнению и высыханию.

Значительное повышение предела прочности при сжатии арболита при введении полимерных добавок, повышающих эластичность клеевых швов, свидетельствует косвенно о том, что в твердеющем арболите без полимерных добавок вследствие объемных и влажностных деформаций могут развиваться деструктивные процессы.

Исследования свидетельствуют о том, что наиболее эффективна пропитка смолой СФЖ-3066 адгезионной прочности наблюдалось во все сроки хранения. Значительное повышение адгезионной прочности у образцов происходит вследствие повышения эластичности клеевой прослойки. Предполагается, что адгезия системы солома-вяжущее обуславливается взаимодействием гидроксида кальция, образующегося при твердении гипсозолощелочного теста в контактной зоне с полярными функциональными группами компонентов соломы – целлюлозы, лигнина, гемицеллюлозы.

Силы связи между гипсозолощелочным тестом (превращающегося в дальнейшем в камень) и стенками клеток древесины могут быть объяснены положениями адсорбционной теории адгезии. Известно, что составные части древесины в первую очередь целлюлоза характеризуются структурной поляризацией (поверхности молекулярной цепей целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина несут отрицательный заряд) и поэтому должны хорошо соединяться с полярными веществами. Кроме того солома содержит меньше водорастворимых экстрактивных веществ, что снижает влажностные деформации в контактных зонах. Повышение прочности арболита за счет снижения влажностных деформаций древесного заполнителя при обработке его полимером достигается по-видимому вследствие уменьшения отрицательного заряда древесины в результате блокирования полярных групп, в первую очередь гидроксильных,



расположенных на поверхности молекулярных цепей целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина древесного наполнителя.

Анализ результатов исследований по выявлению воздействия обработки древесного наполнителя (соломы) полимерными составами позволяют повысить прочность материала и снизить его водопоглощение. Целесообразность обработки соломы маловязким раствором обуславливается полярной природой этого высокомолекулярного соединения. Повышение гидрофобности древесного наполнителя, покрытого тонкой пленкой полимера, является следствием блокирования адсорбционноактивных в воде гидроксидов макромолекул целлюлозы и других компонентов древесины в результате образования водородных связей между металлическими группами ($-\text{CH}_2\text{OH}$) и гидроксидами древесины. Добавка золы образует минеральный слой на поверхности наполнителя, уменьшает возможность диффундирования легкогидролизруемых сахаров из соломы в гипсовое тесто. Это одновременно улучшает сцепление в системе солома- гипс-зола.

Пленка, обладая высокой адгезией к составляющим стягивает скелет гипсового камня и увеличивает тем самым общую усадку.

В.М. Хрулевым, В.М.Курдюмовой, А.П. Пичугеным, Б.Т. Ассакуновой, Л.В. Ильченко, И.Х. Наназшвили, И.К. Касимовым, А.А. Акчабаевым [2] исследованы адгезионные свойства композиционных материалов из отходов древесины и растительного сырья на основе полимерных и минеральных вяжущих. Авторами отмечено, что адгезионные свойства древесных пород с минеральными вяжущими зависит от ее породы, химического состава, вводимых добавок, условий обработки, удельной поверхности и т.д. [2,5,7,8,9]

Так, при уменьшении удельной поверхности наполнителя соломы до некоторого предела прочность арболита растет. Снижение прочности при значительной крупности наполнителя отчасти может быть объяснено влиянием больших влажностных деформаций, вызывающих развитие напряжений в контактных зонах в процессе твердения и сушки, а при использовании мелкой фракции – значительным уменьшением толщины гипсозолощелочных прослоек в структуре из-за большой удельной поверхности наполнителя. С ростом шероховатости поверхности адгезионная прочность сцепления соломы с гипсозолощелочной композицией увеличивается. При этом рост адгезионной прочности, вероятно, связан с появлением большого числа активных центров, увеличением истинной площади контакта и механическим сцеплением ворсинок и углублений, выполняющих функцию своеобразных шпонок и заклепок.

Анализ химического состава золы показали, что в ней практически отсутствует свободная известь. Содержание СаО в химическом составе обусловлено наличием кальцита. Кроме того, следует отметить, что исследуемая зола характеризуется незначительным содержанием потерь при прокаливании (4,41...9,14) и достаточно высоким содержанием глинозема (Al_2O_3) – 20, 16...26, 50 %. Исследование минералогического состава золы показывает содержание в ней аморфизированного обжигом глинистого вещества, кварца, муллита, моноалюмината кальция, полевого шпата, двукальциевого силиката. То есть подтверждается алюминатный характер золы. Содержание стеклофазы в золе, оказывающей положительное влияние на ее гидравлическую активность, колеблется в пределах 20...30 %.

Способность шарообразных частичек многих твердых сыпучих тел агрегатироваться, причем иногда с координацией в виде плоских пространственных сеток, отмечали многие авторы. В частности, для гашеной извести (пушонки) и пылевидных зол эта способность детально исследована Г.И. Книгиной [10]. Пылевидные золы для проявления вяжущих свойств нуждаются в активации их вяжущими, причем рациональный выбор применения золы зависит, в основном, от ее вещественного состава и физико-химической активности. Таким образом можно утверждать, что на адгезионную прочность влияет плотность гипсозолощелочного теста и его химическая активность. Чем выше вязкость раствора, тем на меньшую глубину он может проникнуть в поры соломы. В



работе это обусловлено тем, что в составе золощелочных вяжущих одним из основных структурообразующих компонентов является щелочной компонент, который является возбудителями твердения золы.

Итак, на основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

- Изучен механизм взаимодействия адгезива с поверхностью субстрата в системе гипс-зола-солома.

- Выявлено, что повышение адгезионной прочности арболита из растительно-гипсозолощелочной композиции происходит вследствие повышения эластичности клеевой прослойки и взаимодействия гидроксида кальция, образующегося при твердении гипсозолощелочного теста в контактной зоне с полярными функциональными группами компонентов соломы (целлюлозы, лигнина, гемицеллюлозы) обработанной эластичным полимером.

- Адгезионная прочность в системе «гипс-зола-солома» зависит от удельной поверхности заполнителя, коэффициента формы частиц, шероховатости заполнителя модифицированной соломы, химической активности компонентов композита, В/ГЗ, расхода гипса и золы на единицу объема, количества химически активных добавок, содержания целлюлозы в соломе, от степени протекания процессов преобразования структурных и химических характеристик соломы в процессе ее выдержки в естественных или иных условиях.

Список литературы

1. Богданова Ю. Г. Адгезия и ее роль в обеспечении прочности полимерных композитов [Текст]: Учебное пособие / Ю. Г. Богданова. – Москва: 2010. – 68 с.
2. Наназашвили И.Х. Строительные материалы из древесно-цементной композиции [Текст] / И. Х. Наназашвили. – Ленинград: Стройиздат, 1990. – 414 с.
3. Щербаков А. С. Арболит повышение качества и долговечности [Текст] / А. С. Щербаков, Л. П. Хорошун, В. С. Подчуфаров, – М.: Лесная промышленность, 1979. – 160 с.
4. Рязанова Т. В. Химия древесины [Текст] / Т. В. Рязанова, Н. А. Чупрова, Е. В. Исаева. – Красноярск: 1996. – 356 с.
5. Вольхин В. В. Общая химия [Текст] / В. В. Вольхин, – СПб., М., Краснодар: Лань, 2008. – 464 с.
6. Бикерман Я.О. Новые представления о прочности адгезионных связей полимеров [Текст] / Я.О.Бикерман // Успехи химии. – 1972. - т. 41, вып. 8. – С. 1431-1464.
7. Воюцкий С.С. Адгезия / [Текст] / С.С.Воюцкий // Энциклопедия полимеров. Т. 1. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – С. 22-29.
8. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология [Текст] / под ред. А.А.Берлина. - СПб: Профессия, 2009. – 556с.
9. Зимон А.Д. Адгезия пленок и покрытий [Текст] / А.Д.Зимон. - М.: Химия, 1977. – 352с.
10. Книгина Г.И. Строительные материалы из горелых пород [Текст] / Г.И.Книгина. - М.: Изд. лит. по строительству, 1976. – 205с.