

На основании экспериментальных данных установлено, что гипсовое вяжущее в сочетании со смолой PMDI взаимно упрочняют друг друга. Гипс связывает свободную воду смолы, снижая деформации усадки арболита (от +0,45 мм/м до +0,615 мм/м), а смола, заполняя межкристаллическое пространство, способствует образованию более прочной мелкокристаллической структуры гипсового камня, повышая физико-механические свойства – прочность до 5 МПа, водопоглощение до 28 % по массе и морозостойкость Мрз 25, что соответствует требованиям ГОСТ 19222-84*.

Выводы. Таким образом, повышение прочности и стойкости арболита может быть достигнуто оптимизацией структуры силикатного камня путем направленного структурного образования: облагораживанием органического заполнителя композицией с пластифицирующими полимерными добавками, позволяющими снизить его влажностные деформации и увеличить сцепление частиц в контактных зонах структуры полидисперсной системы; путем введения в состав смеси гипса, позволяющего путем омоноличивания контактных зон упрочить каркас структуры и повысить прочность арболита, а также снизить отрицательное влияние редеформации упругой смеси при формовании изделий.

1. Курдюмова В.М. Материалы и конструкции из отходов растительного сырья. – Фрунзе: Кыргызстан, 1990. – С.16.

2. Хрулев В.М., Рыков Р.И. Обработка древесины полимерами. – Улан-Удэ: Бурятское книжное изд-во, 1984. – 144 с.

3. Матыева А.К. Поризованный арболит на комплексной полимерсиликатно-гипсовой композиции (ПСГК) // Известия вузов. – Бишкек. – 2007. – № 1-2. – С.274-277.

4. Матыева А.К., Курдюмова В.М., Ильченко Л.В. Изобретение КР № 1139 кл. С043 18/00 от 30.01.2009 г. – Бишкек, 2009. – 12 с.

5. Матыева А.К. Особенности получения арболита на основе растительно-гипсовой композиции, модифицированной полимерсиликатными добавками. – Новосибирск: НГАУ, 2008. – С. 89-95.

6. Курдюмова В.М., Чымыров А.У. Исследование контактных связей в структуре композиционных плит // Вестник КГУСТА. – Вып.1. – Бишкек, 2002. – С.14-21.

ПОЛИАРМИН НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ОРГАНОКОМПОЗИТОВ ИЗ МЕСТНОГО СЫРЬЯ

Азыгалиев У.Ш., канд. техн. наук

Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова

720020, Кыргызская Республика, г.Бишкек, ул. Малдыбаева, 34б

E-mail: uazygai@mail.ru

Перспективным направлением в области создания полимеркомпозитов является вовлечение в их производство неиспользуемых древесных отходов сельского хозяйства (стеблей хлопчатника и табака, соломы и др.) и определение рациональных областей их применения [1]. Для Кыргызстана и других

среднеазиатских республик, где практически отсутствуют запасы деловой древесины, создание на основе таких отходов полимеркомпозитов, близких по своим физико-механическим свойствам, теплофизическим и эксплуатационным качествам к древесине, является весьма актуальным [2].

В связи с этим в Кыргызском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры проводятся исследования по созданию и получению конструкционно-теплоизоляционных полимерорганокompозита – полиармина для ограждающих конструкций малоэтажных зданий [3].

На основании экспериментально-теоретических исследований впервые разработаны и получены новые конструкционные армированные полимерные органокompозиты (полиармин) повышенной прочности, водостойкости и долговечности для использования в комбинированных конструкциях плит покрытий, выполняющих одновременно несущие, ограждающие и теплозащитные функции [4].

Литературный обзор позволил дать анализ местного и зарубежного опыта по исследованию, изготовлению и применению конструкционных композитов в ограждающих конструкциях зданий и подтвердил перспективность этого направления, особенно для безлесных районов центральноазиатского региона, где древесина и другие строительные материалы ввозятся из-за рубежа.

Разработанная конструкция комбинированной панели покрытия размером 1х3 м объединяет в себе несущую и теплозащитную функции, а простота конструкции панели (полиармин в деревянном каркасе) позволила получить изделие за единый цикл одновременного совмещенного прессования трех материалов – каркас из низкосортной древесины + органонаполнитель с растительными армирующими элементами на водостойком связующем. В решении проблемы при получении полиармина предлагается использование современных модифицированных фенолорезерциновых и полиизоцианатных связующих со специальными добавками и доступные методы его гидрофобизации.

Результаты работы определяют социальный и научно-технический эффект – расширение сырьевых ресурсов для строительства на основе использования местных растительных отходов как заменителя дорогостоящей древесины (1 м³ полиармина заменяет 2,5 м³ древесины) в производстве облегченных конструкций зданий, а также в улучшении экологических условий проживания населения за счет очистки прилегающих территорий от свалок отходов растительного сырья.

Для изготовления полиармина использовали сельскохозяйственные отходы и древесные отходы Джалал-Абадской области и Чуйской долины фракциями 10/5-5/2,5 насыпной плотностью 60-70 кг/м³ для частиц стеблей хлопчатника, 40-60 кг/м³ – для частиц табака, 120-150 кг/м³ – для древесной стружки и в количественно-процентном составе сырья соответственно 58:35:7, размерами частиц (мм) длиной 8-24 мм, шириной 0,4-0,8, толщиной 0,2-0,6. Влажность частиц 4-6 %. Армирующий материал – стебли всех сортов хлопчатника, табака, тополя размерами: длиной – 0,8-1 м, диаметром 8-

15 мм, диаметр поперечного стержня веток 3-6 мм. Физико-механические свойства стеблей сопоставлены со свойствами древесины сосны и тополя.

Связующее в полиармине – фенолорезерциновая смола ФРФ-100 (ТУ-6-05-89*), модифицированная ксилитом, эмульсия полиизоционата (ТУ-113-29-11), двухромовый натрий с карбамидом – 2 %, технический парафин (ГОСТ 23683) – 2 %; вода, порошок серы технической (ГОСТ 127.1-93).

Определение физико-механических свойств образцов полиармина проводилось согласно действующим стандартам на аналогичные композиты (ГОСТ 10632).

Для прогнозной оценки – испытания на теплостойкость и циклическую стойкость при вымачивании – высушивании, замораживании – оттаивании, адгезионную прочность структуры каркаса плит из полиармина определяли на специальном приспособлении (ГОСТ 15613:1), а характер сцепления проклеенного заполнителя с арматурой на микроскопическом уровне – в РЭМ («излом» и «срез»).

Технология получения полиармина для комбинированных конструкций плит из местного сырья в отличие от древесностружечных плит имеет ряд особенностей ввиду высокой пластичности стеблей, содержащих 40-50 % лубяного волокна, а также значительной хрупкости и запыленности стеблей табака при переработке их до оптимальной фракции и транспортировке частиц по пневмотранспорту, большой степени влажностных деформаций (усушка, разбухание), высокой проницаемости и проводимости, наличия упругопластических свойств, резко выраженной анизотропии (ортотропность) не только в разных структурных направлениях, но даже в пределах одного годичного слоя древесины стебля, значительной упругости при уплотнении смеси.

Предлагаемые конструкционные плиты из полиармина на модифицированных фенолорезерцино-формальдегидном связующем отличаются от выпускаемых промышленностью ранее плит на карбамидных связующих повышенной атмосферостойкостью и малой токсичностью и предназначены для ограждающих конструкций зданий, в частности, плит покрытий.

Конструкция комбинированной плиты покрытия (рис.) состоит из деревянного каркаса или клееного сечения, заполненного проклеенной стружечной массой сложной композиции и армирующего материала – стебля хлопчатника, стебля табака или стебля тополя. Технологические параметры производства водостойких конструктивных композитов на основе местного сырья на основе экспериментальных данных приведены в табл. 1, 2. Конструкционные композиты должны удовлетворять требованиям, согласно которым их водопоглощение должно быть не более 15 %, плотность – 600-6500 кг/м³.

В продольных ребрах панелей имеется четверть, предназначенная для соединения панелей при установке на покрытии. В поперечных ребрах просверлены отверстия для выхода воздуха в момент горячего прессования в прессе.

Влажность каркаса из древесины не должна превышать 10-15 %. Каркас собирается в виде рамы. Угловые соединения выполняются на специальных металлических или пластмассовых скобках на клею в шип и проушку с точностью 13-го качества. Каркас панели антисептируется 3%-ным раствором фтористого натрия и антипирируется (диаммоний фосфат, сульфат аммония).

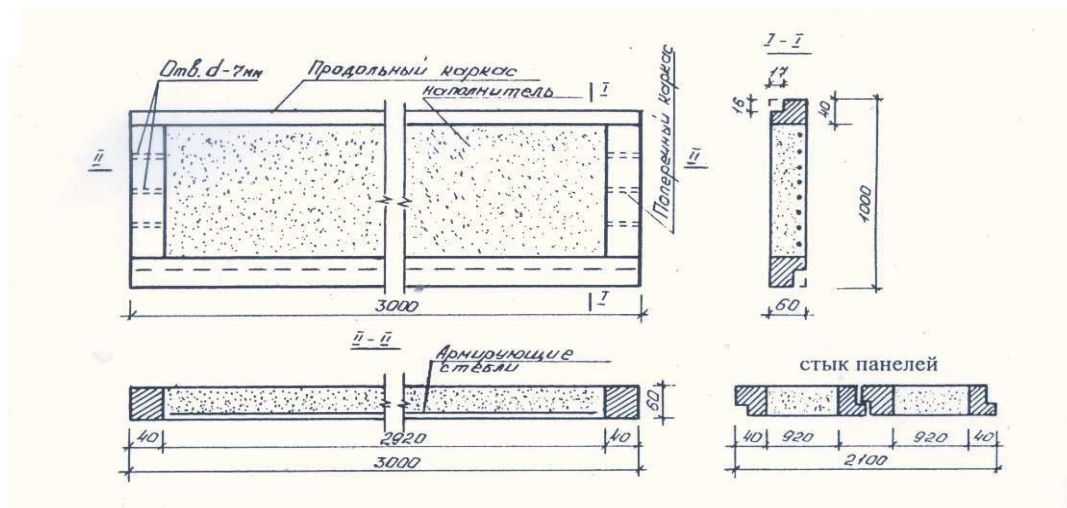


Рис. – Комбинированная конструкция панели покрытия из полиурмина

Таблица 1 – Режимы холодной подпрессовки стружечного ковра (оборудование нестандартное)

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина
1.	Формат прессуемых плит:		
	длина	мм	3000
	ширина	мм	1000
2.	Толщина стружечного ковра после подпрессовки для плит толщиной 60 мм	мм	300
3.	Общее усилие прессования	МПа	2...4
4.	Выдержка в прессе	мин	0,4...0,5

Таблица 2 – Режимы прессования плит в горячем прессе

Условия прессования	Время прессования – мин на 1 мм толщины нешлифованной плиты в зависимости от температуры плит пресса, °С	
	140	160
Без применения парового удара»	0,6	0,5
Удельное давление, МПа	1,7-2,2	

Технология формирования ковра заключается в следующем: на установленный дюралюминиевый поддон наносится специальный состав на основе парафина или серы для создания водоотталкивающей пленки на поверхности полиармина, затем с помощью дозирующей установки подается первая часть гидрофобированных проклеенных частиц влажностью 13-14 % высотой на 1/3 от общей толщины ковра, затем производится укладка армирующего слоя (стеблей) влажностью 10 % и покрывается через форсунки связующим для лучшей адгезии со стружечной массой.

Армирующий материал длиной 0,8-1 м укладывается вдоль плиты через 4-6 см в нижнюю зону стружечного ковра. Размещение арматуры по толщине плиты – 1/3-1/4 толщины ковра от нижней поверхности.

Подается вторая часть проклеенной стружечной массы и окончательно формируется ковер, на поверхность ковра наносится водоотталкивающий состав на основе парафина. Изготовление конструктивных армированных плит производится согласно производственной инструкции [5].

Основные свойства полиармина плит покрытий на модифицированном связующем ФРФ-100 приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Физико-механические показатели полиармина плит покрытий на модифицированном связующем (смола ФРФ-100) с гидрофобными добавками

Показатели	Плиты	
	армированные	неармированные
Плотность, кг/м ³	600-650	600-700
Предел прочности при статическом изгибе, МПа	17,4-27,6	12-14
Предел прочности при растяжении, МПа	0,25-0,34	0,2-0,26
Модуль упругости, МПа	2·10 ² -3,3·10 ³	1,3·10 ³ -1,6·10 ³
Разбухание по толщине после выдержки в воде в течение 24 часов, %	4,5-6,0	7-9
Водопоглощение, %	53-32	64-50
Шуруподерживающая способность: из пласти, Н/мм из кромок, Н/мм	110-130 40-50	5-13
Удельное сопротивление выдергиванию гвоздей: из пласти, Н/мм из кромок, Н/мм	130-170 30-70	-
Деформации, %	≈2	≈4

Выводы. Установлено, что комбинированные конструкции панелей из полиармина могут применяться в ограждающих элементах покрытий отоп-

ливаемых и неотапливаемых зданий. Разработанная комбинированная конструкция панели покрытия совмещает в себе несущую и теплозащитную функцию конструкции и может перекрывать пролет до 3 м. Экономический эффект от выпуска и применения 10 тыс. м³ полиармина в комбинированных панелях покрытий составляет около 20 тыс. долларов США. Технико-экономический анализ свидетельствует о том, что весовые показатели панели из полиармина и трудоемкость их монтажа снижаются по сравнению с аналогами более чем в 3 раза, что крайне важно при возведении зданий в районах с высокой сейсмической активностью.

1. Курдюмова В.М. Материалы и конструкции из отходов растительного сырья. – Фрунзе: Кыргызстан, 1990. – 112 с.

2. Хрулев В.М. Совершенствование технологии древесно-полимерных материалов на основе кинетической теории прочности // Сб. тр.: Конструкции из композиционных материалов. – М.: РАН, 1999. – С. 8-12.

3. Азыгалиев У.Ш. Оптимизация состава полиармина для комбинированных плит покрытий // Материалы Международного семинара «Моделирование и оптимизация в материаловедении» / Международная инженерная академия. – Одесса: Астропринт, 2001. – С. 109-111.

4. Курдюмова В.М., Ильченко Л.В., Азыгалиев У.Ш. Исследования упругих постоянных полиармина из отходов растительного сырья для комбинированных плит покрытий // Международный сб. научных трудов «Экология и ресурсосбережение в материаловедении» / НГАУ. – Новосибирск, 2006. – С. 113-118.

5. Новые легкие комбинированные конструкции зданий из гидрофобированного полиармина из отходов местного сырья: Отчет НИР. – Бишкек: КГУСТА, 2000. – 36 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ВЯЗКОСТИ АКРИЛОВОГО КОМПАУНДА ОТ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ

Золотов С.М., канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

61002, Украина, г. Харьков, ул. Революции 12

E-mail: zolotov@ksame.kharkov.ua

В связи с широким применением акрилового клея в строительстве исследованы его технологические свойства. Одним из важнейших достоинств таких клеев является способ его приготовления. В качестве связующего такого клея применяется компаунд холодного отверждения АСТ-Т (ТУ 64-2-226-2000). Компаунд состоит из двух частей: полимера в порошке (суспензионный полиметилметакрилат, содержащий 1,0% пероксида бензоила) и жидкого мономера-отвердителя (метиловый эфир метакриловой кислоты), дополнительно содержащего активатор (3,0% диметиланилина) и ингибитор (0,02% гидрохинола).

Акриловый компаунд характеризуется низкой трудоемкостью его приготовления, быстрым (2,5...4,0 час) отверждением при нормальной температуре без приложения дополнительного давления и подогрева, невысокой и