



МАТЫЕВА А.К.

¹Международный университет инновационных технологий, Бишкек Кыргызская Республика

MATYEVA A.K.

¹International university of innovative technologies, Bishkek, Kyrgyz Republic
matyeva59@mail.ru

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АРБОЛИТА

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF ARBOLIT

Макалада чийки өсүмдүк затынан алынган чийки арболит аралашмасынын курамы жана ресурс үнөмдөөчү технологиялары берилген.

Өзөк сөздөр: атмосферага туруктуу арболит, модификацияланган толтургуч, катализатор, пластификатор, көбүк түзүүчү, полимер-силикат-гипс-күл-щелоч курамы.

В статье приведены состав сырьевой смеси арболита и ресурсосберегающая технология получения облегченного арболита из растительного сырья.

Ключевые слова: атмосферостойкий арболит, модифицированный наполнитель, катализатор, пластификатор, пенообразователь, полимерсиликатно-гипсозолощелочная композиция.

The article presents the composition of the raw mixture of arbolite and resource-saving technology for obtaining lightweight arbolite from vegetable raw materials.

Key words: weather-resistant wood concrete, modified filler, catalyst, plasticizer, foaming agent, polymer-silicate-gypsum-ash-alkali composition.

Введение. Развитие строительной индустрии Кыргызской Республики в условиях перехода на рыночный путь ставит перед исследователями и производителями строительных материалов решение задач рационального использования материальных ресурсов, внедрение прогрессивной инновационной технологии в производство строительных изделий, а также более широкого вовлечения дешевых местных сырьевых ресурсов и отходов различных отраслей сельского хозяйства и промышленности [1].

Одним из приоритетных направлений в настоящее время является разработка и совершенствование технологии производства облегченного арболита, который относится к эффективным видам легких блоков, являясь при этом типичным строительным материалом, так как его производство базируется на использовании сельскохозяйственных отходов растительного происхождения и отходов БТЭЦ, что в сущности улучшает экологическую обстановку региона. Ценным сырьем для производства органических теплоизоляционных материалов являются частицы соломы пшеницы [2].

Методы. В данной работе предложена технология производства облегченного арболита в заводских условиях. При разработке технологии приготовления облегченного арболита нами было исследовано влияние следующих факторов:

- порядок перемешивания компонентов и общая продолжительность технологического процесса;
- соотношение количества компонентов в зависимости от получаемых значений прочности и плотности атмосферостойкого арболита;
- вид смазки и условия нанесения смазки на фермы и крышки форм;



- вид и величина уплотнения;
- условия и время выдержки строительных блоков из атмосферостойкого, облегченного арболита, без учета параметров тепловой обработки;
- время фиксации формирующего усилия.

Рациональные параметры указанных факторов определялись в зависимости от показателей плотности получаемого облегченного арболита, пределов прочности его при сжатии после твердения в нормальных естественных условиях в различном возрасте.

Учитывались также однородность структуры получаемого строительного материала, внешний вид изделий, шероховатость и целостность поверхности и граней. Влажность водостойкого арболита в изделиях к моменту испытания и при отгрузке их потребителю не превышала (по ГОСТ 19222) 25 % по массе.

Вода для приготовления арболита соответствовала требованиям ГОСТ 23732. Фермы для изготовления изделий из арболита удовлетворяли требованиям ГОСТ 18886 и ГОСТ 12505.

Требования к точности изготовления изделий в стандартах или технических условиях на конкретные изделия устанавливали в виде предельных отклонений от номинальных размеров по ГОСТ 13015. Приемку арболита и изделий производили в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.1.

Проверку качества арболитовой смеси производили по следующим показателям:

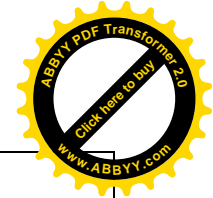
- удобоукладываемость по ГОСТ 10181.1;
- плотность (в уплотненном состоянии) по ГОСТ 10181.2;
- расслаиваемость по ГОСТ 10181.4;
- объем межзерновых пустот или вовлеченного воздуха в арболитовую смесь по ГОСТ 10180;
- прочность арболита на сжатие определены по ГОСТ 10180 и ГОСТ 18105.1.

Для определения прочности арболита изготовлены три серии по три образца (в каждой серии) размерами 150x150x150 мм. Морозостойкость арболита в изделиях определены по ГОСТ 7025; теплопроводность арболита – по ГОСТ 7076; влажность – по ГОСТ 12730.2 на пробах, отобранных из изделий; испытание изделий из арболита и оценку их прочности и жесткости проведены по ГОСТ 8829.

Материалы. Состав арболита для опытной партии приведен в табл.1.

Таблица 1 - Состав сырьевой смеси облегченного арболита

Наименование	в мас. %
Сечка соломы	25-35
Гипс марки Г-7, замедлитель схватывания гипса – добавка неполной соли 1-оксиэтилен - 1,1- дифосфоновой кислоты с триэтаноломином	30-35 0,05
Зола	25-30
Портландцементный клинкер	3-5
Жидкое натриевое стекло	12
Сульфатно-дрожжевая бражка	0,15
Глиногипс (гажа)	2
Полимерсиликатная добавка на основе малоконцентрированной смолы СФЖ-3066	8-12



Бутадиенстирольный латекс	0,2
Лигносульфат технический	0,15
Катализатор – нитроплопериметилфосфорная кислота НПФК (80% серной кислоты+20% ортофосфорной кислоты)	0,03
Модифицированный отвердитель М4	0,5
Вода	остальное

Результаты исследования. На рисунке дана последовательность технологического цикла процессов получения сырьевой смеси на полимерсиликатно-гипсозолощелочное вяжущее (ПСГЗШВ) ее изготовления поризованного арболита для стеновых блоков. В отдозированный наполнитель (сечка соломы), раствор жидкого стекла и воздух, подается через дозатор в бункер 1, для облагораживания частиц соломы, далее производится подсушка частиц соломы с воздухом до влажности 12 %. В бункер 2- подается вода и смола для смешивания. В бункер 3- подаются обработанная солома с жидким стеклом, полимерная смола разбавленной с водой, катализатор, и пластификаторы. Смесь равномерно перемешивается в течении 3-5 минут, затем модифицированный наполнитель подвергается подсушке при температуре 20-30°C 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. В бункер 4 – подается гипс с замедлителем схватывания гипса, где подвергаются совместному смешиванию. Далее модифицированный наполнитель и смесь из гипса замедлителем твердения направляются в бункер 5, сюда же подают отдозированные золу, ПЦК, глиногипс (гажа), пенообразователь СДБ и отвердитель М4 где происходит перемешивание всех компонентов с водой в течение 3 минут. Чтобы сохранить эффект тепловой изоляции, обеспечиваемый наполнителем, необходима поризация связующего [3,4].

Для этого используется пенообразователь СДБ – продукт переработки роговидных отходов от убоя крупного рогатого скота, представляющий собой легкоподвижную жидкость коричневого цвета, нетоксичную, растворимую в воде в соотношении (1:40).

Полимерсиликатно-гипсозолощелочная композиция подается в арболитораздатчик 6, распределяется в металлические фермы для блоков 7. Фермы снабжены специальными съемными крышками. Уложенная смесь в фермы транспортером 8, подается в вибрационный пресс 9. Режим уплотнения в массы в прессе устанавливается опытным путем; он должен обеспечить получение арболита прочностью не менее 3,21 МПа при плотности ρ 550-650 кг/м³. Далее производится распалубка на платформе 10, откуда готовый блок подающей тележкой блоков 11, направляется на пост выдержки для кондиционирования 12 (24 часа) при температуре +20 °С.

Весьма важным фактором при использовании арболита является изменение прочностных характеристик во времени [3,4,5].

В течение 28 суток прочность арболита возрастает интенсивно, а затем значительно медленнее. Такое изменение прочности характерно для всех составов.

Для улучшения атмосферостойкости модифицированного арболита из растительного сырья (соломы) и ПСГЗШВ композиционной смеси предложено применить защитные пленкообразующие полимеры на поверхности частиц в составе: жидкие стекла, малоцентрированный полимер с пластифицирующими добавками. Это является в строительном материаловедении [5,6,7] новым научным направлением.

Новый способ подготовки органонаполнителя с облагораживанием частиц из соломы защитной полимерсиликатной защитной пленкой наполнителя от редуцирующих веществ обработкой гипсозолощелочного вяжущего создает прочную консервацию водостойкой композиции.

Это придает арболиту формостабильность, постоянство контакта поверхности частиц с комплексной защитной плёнкой, поэтому при воздействиях влаги наполнитель является атмосферостойким.

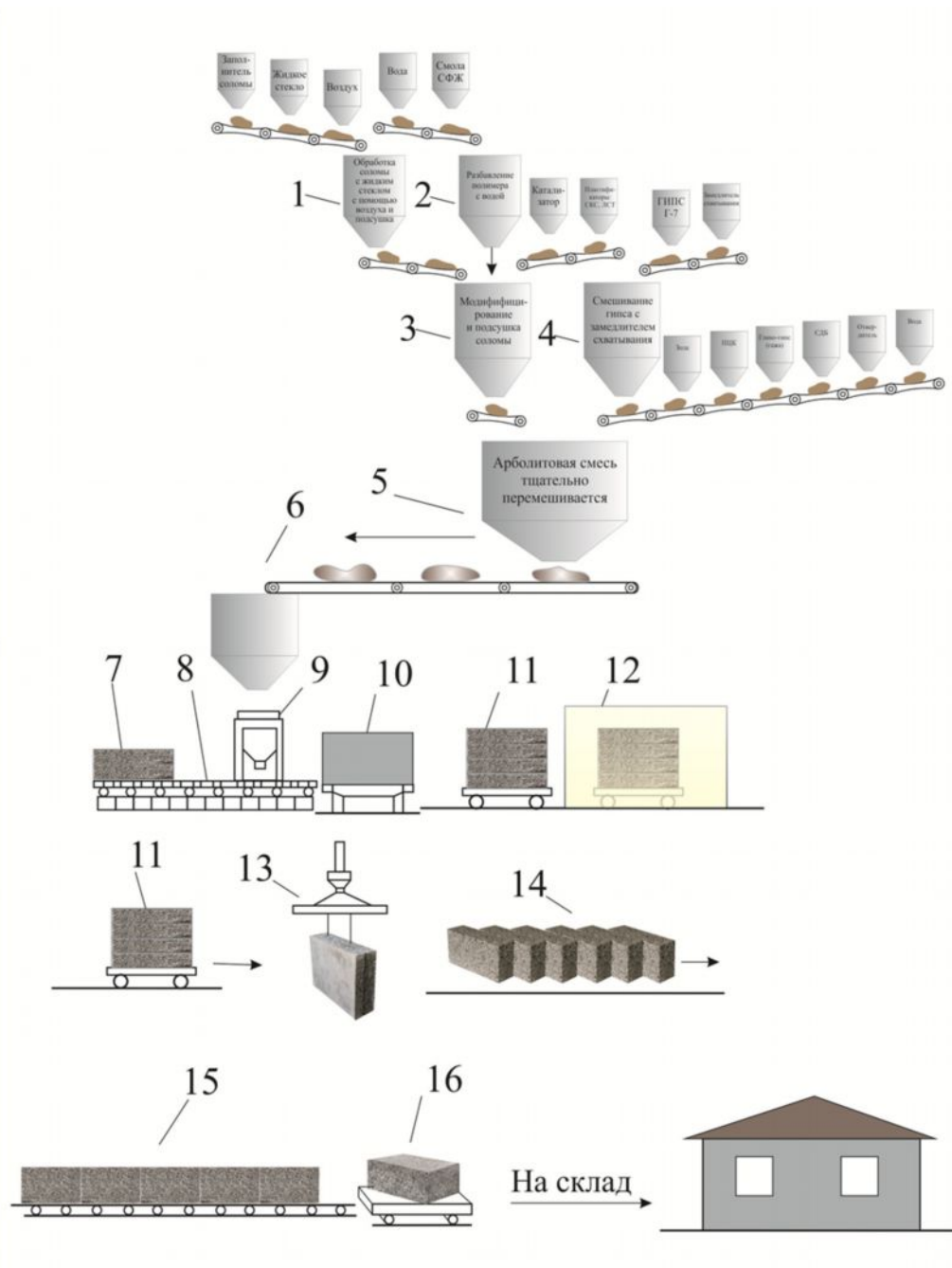
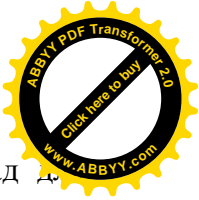


Рис. 1. Технологический процесс производства атмосферостойких арболитовых блоков, из растительного сырья по предложенной технологии: 1-обработка соломы с жидким стеклом; 2- разбавление полимера с водой; 3-модифицирование соломы; 4- смешивание гипса с замедлителем схватывания; 5- приготовление арболитовой смеси; 6- арболитораздатчик; 7- фермы; 8- роликовый транспортер, 9- вибропресс; 10- распалубка на платформе; 11-подающий роликовый транспортер готовых блоков; 12- кондиционирование (сушка); 13-съем готовых блоков; 14- отделка и упаковка блоков; 15- роликовый транспортер с готовыми блоками; 16-отправка на склад арболитовых блоков.

Съем изделий 13 контейнеризация выполняется на специальных площадках 14 и часть изделий отправляется на отделку 15 и затем на тележку с готовыми блоками 16 для



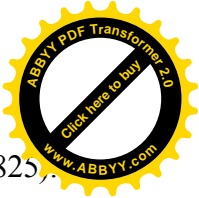
складирования. Остальные блоки после кондиционирования поступают на склад отправки потребителям.

Выводы. В предложенном технологическом процессе имеется достаточная склеивающая способность композиции связующего для получения атмосферостойкого арболита и заполнителя из сечки соломы. Новый состав композиции связующего исключает из традиционного технологического процесса операции: вымачивания заполнителя, термообработку изделий после формования, сократить продолжительности циклов и делает технологию атмосферостойкого арболита менее трудоемкой и энергоемкой, чем при производстве цементного арболита [8].

Новая технология для получения облегченного арболита по сравнению с традиционными технологиями арболита позволит в 3,0-3,5 раз сократить время и энергозатраты при приготовлении сырьевой смеси, в 3-5 раза – время укладки и уплотнения смеси, 10-15 раз – длительность цикла твердения изделий, в 3-6 раз – удельную металлоемкость производства. Новый облегченный арболит относится классу В1,5-В.2.5. Традиционный арболит В.1.0-В2.0. Таким образом, полученный арболит по новой технологии имеет отличающиеся высокую техническую характеристику. Впервые разработана и предложена предприятиям стройиндустрии энергоресурсосберегающая технология атмосферостойкого арболита на основе растительного заполнителя (соломы) и способы модификации его [9,10].

Список литературы

1. Матыева А.К. Энергоэффективные строительные блоки из облегченного поризованного полимеркомпозита [Текст] / А.К. Матыева // Вестник КГУСТА. – Бишкек, 2012. – Вып. 3(37). - С.33-37.
2. Акулова М.В. Разработка и исследование свойств вяжущих на основе отходов промышленности [Текст] / М.В. Акулова, Б.Р. Исакулов, М.Д. Джумабаев, А.М. Сартова // Вестник Российской академии архитектурно-строительных наук. - Курск–Воронеж: 2013. - С. 256–260.
3. Курдюмова В.М. Влияние пластифицирующих добавок на технические свойства целлюлозосодержащего арболита [Текст] / В.М.Курдюмова, А.К. Матыева // Вестник КазАТК. – Алматы: – 2007. – № 4. –145-149 с.
4. Кнатько В.М. Вяжущие материалы. Минеральные и химические добавки, улучшающие их свойства [Текст]: справ. пособ. научн.-техн. дост. / В.М. Кнатько. - М.: ВНИИИТПИ, 1990. - 138с.
5. Курдюмова В.М. Полимерсиликатные системы в производстве арболита на основе растительно-гипсовой композиции (РГК) [Текст] / В.М. Курдюмова, А.К. Матыева // Труды международной научной конференции «Рахматулинские чтения». – Бишкек: НАН КР, КГУСТА, КГТУ, МУИТ, 2011. - С.172-176.
6. Мунтянова О.Н. Повышение атмосферостойкости арболита на основе гипсозолощелочного вяжущего и модифицированного органозаполнителя [Текст] / О.Н. Мунтянова, Е.В. Аксененко, А.К. Матыева // Материаловедение. – Бишкек: 2013. - №1 (2). – С.142-146.
7. Удербает С.С. Оптимизация способа подготовки органического заполнителя в производстве арболитовых изделий [Текст] С.С. Удербает, Н.Б. Алибеков // Вестник национальной академии наук Казахстан. Кызылординский государственный университет им. Коркыт ата. – Кызыл Орда: 2017. - №4/368. - С.109–115.
8. Матыева А.К. Влияние пластифицирующих добавок в составе гипсозолощелочных вяжущих в производстве арболита [Текст] / А.К. Матыева, В.М. Курдюмова // Вестник КГУСТА. – Бишкек: 2013. - №3. – С. 108-111.
9. Попов К.Н. Оценка качества строительных материалов [Текст] К.Н. Попов, М.В. Кадро, О.В. Кульков. – Москва: 2012. – 287с.
10. Жив. А.С. Ресурсосберегающие технологии получения арболита на основе отходов промышленности и местных сырьевых ресурсов Азии и Африки [Текст] / А.С.



Жив, С. Галебуй, Б.Р. Исакулов // Механизация строительства. – М.: 2013. - №3(825).
с.14.