

УДК 674.048

DOI: 10.35803/1694-5298.2019.2.303-306

В.М.Курдюмова, КГУСТА им. Н. Исанова, г. Бишкек, Кыргызская Республика
V.M. Kurduymova, KSUCTA n.a. N.Isanov, Bishkek, Kyrgyz Republic.

М.У. Уранова, КГУСТА им. Н. Исанова, г. Бишкек, Кыргызская Республика
e-mail: u_medina91@mail.ru

M.U. Uranovna, KSUCTA n.a. N.Isanov, Bishkek, Kyrgyz Republic.

М.А.Байтуганова, КГУСТА им. Н. Исанова, г. Бишкек, Кыргызская Республика
e-mail: mekalya-87@mail.ru

M.A. Baituganova, KSUCTA n.a. N.Isanov, Bishkek, Kyrgyz Republic.

СТЕНОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ НА ОСНОВЕ СОЛОМЫ И ГЛИНОЗОЛОЩЕЛОЧНЫХ ВЯЖУЩИХ

WALL PRODUCTS ON THE BASIS OF STRAW AND ALKALINE BINDERS

Бул макалада ылай-кул-шакарлуу жабыштыргыч, кул жана самандын негизинде дубал тосмолорун жасоо үчүн аралашманын курамын жана технологиялык регламентин иштеп чыгуу каралган.

Өзөк сөздөр: учкан-кул, гидросиликаттар, аралашмалар, шакардуу илак чаптагыч, суукка чыдамдуулук, чопо.

В статье приведена разработка составов смеси и технологического регламента стеновых блоков на основе глинозолощелочных-вяжущих.

Ключевые слова: зола-унос, гидросиликаты, растворы, шлакощелочное вяжущие, морозостойкость, суглинок.

The article presents the development of mixtures and technological regulations for wall blocks based on clay binders.

Key words: cinder, hydrosilicate, slag binder, solutions, frost resistance, loam.

Золы ТЭЦ и золошлаковые смеси нашли широкое применение при изготовлении различных строительных материалов-вяжущих, бетонов, растворов, силикатного и глиняного кирпича, аглопорита и керамзита, безобжигового зольного гравия, асфальтобетона.

При изготовлении бетонов и растворов зола-унос применяется в качестве мелкого заполнителя вместо песка, для замены частиц цемента и пластифицирующей добавки, а также как микрозаполнитель в асфальтобетонах, используемых в дорожном и аэродромном строительстве.

Цель работы: разработка технологии органополимерных композитов из местного сырья.

Для проведения исследований в работе использовалось зола БТЭЦ, т.к. стеновые изделия изготавливались на основе глинозолощелочных вяжущих.

Шлакощелочное вяжущие – это гидравлическое вяжущие, получаемое путем измельчения граншлака к добавок и заитворение его растворами соединения щелочных металлов – натрия или калия, дающих в водных растворах щелочную реакцию.

Шлакощелочные гидравлические вяжущие являются разновидностью щелочно-щелочноземельных алюмосиликатных гидравлических вяжущих, связанные с открытием вяжущих свойств у соединений щелочных металлов.

Но в виду отсутствия шлаков, в работе используются золы БТЭЦ.

Сама зола БТЭЦ не гидратируется в виду отсутствия в ней свободного СаО. Непременным условием протекания процесса твердения является ее активация.

Активность золощелочных вяжущих зависит от основности силикатных составляющих, вида щелочных компонентов и условий твердения.

Синтез прочности искусственного камня обусловлен формированием в продуктах твердения щелочных алюмосиликатных новообразований. Химический состав золы БТЭЦ приведен в табл. 1.

Таблица 1 - Химический состав золы БТЭЦ

№№ пр.	Содержание оксидов, %									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₃	ппп	Сумма
1	57,26	24,64	4,89	2,82	0,94	0,5	1,28	0,53	5,73	98,69
2	60,19	17,49	8,34	5,28	0,59	0,79	1,14	0,46	4,41	98,69
3	55,37	23,18	4,32	2,16	1,33	0,61	1,34	0,31	8,97	97,59

Поверхность частиц золы шероховатая, по окружности имеются многочисленные выступы и впадины, благодаря которым частицы иногда слипаются в довольно компактные агрегаты. Измельчение золы приводит к увеличению удельной поверхности частиц, что способствует повышению гидравлической активности. Гранулометрический состав золы-унос представлен в табл. 2.

Таблица 2 - Гранулометрический состав золы-унос, %

№№ пр.	Остаток на ситах, мм							
	10	5	3	2	1	0,5	0,25	Менее 0,15
1	11,04	4,26	2,90	3,64	3,21	7,02	6,02	47,93
2	9,78	5,81	2,53	1,69	4,06	3,57	9,63	50,63
3	11,16	4,34	3,11	2,02	3,86	2,94	12,16	46,86

Анализ гранулометрического состава золы БТЭЦ (табл.2.) показывает высокое содержание в ней частиц менее 0,15 мм (46,86-50,63). Согласно указанной Зола БТЭЦ относится к мелкодисперсному сырью.

Для активации золы использовали портландцемент КЦЗ с содержанием клинерных минералов в (%): C₃S-50,6%, C₂S – 16,15; C₃A-6; C₄AF – 12,5%; НГ – 24%; сроки схватывания нач:3,45 конец – 4,30 мин. Удельная поверхность 3120 см²/2; R_{сж}=42,1 Мпа,

Использовали местные суглинки химический состав которых представлен в (%): SiO₂ – 54,54; Al₂O₃ – 13,25; Fe₂O₅ – 5,01; СаО – 6,25; MgO – 3,63; SO₃ – 0,58; TiO₂ – 0,02; K₂O – 3,6; п.п.п -8,0.

Минералогический состав представлен в масс.(%): кварц – 32,6-34,2; полевой шпат - 21,12-25,8; гидрослюда – 12,76- 15,26%; кальцит -5-7%; гидроксид железа 2-5; гипс 1-2.

Содержание солей в масс. (%): Са (H-CO₃)₂ – 0,045; Na₂SO₄ – 0,2; NaCl – 0,014; CaSO₄ – 0,27; MaSO₄ – 0,12.

В качестве органического заполнителя выбрана солома, характеризующаяся показателями: рН водной вытяжки 6,4; водопоглощение за 1,5 ч –240 %; насыпная плотность -75кг/м³; коэффициент уплотнения 20,9.

Щелочным компонентом служили Na₂SO₃; NaOH (ГОСТ 2263-79).

В данной работе были исследованы составы смесей, полученных на основе ГЗЩ-вяжущих с использованием в качестве мелкого заполнителя зол БТЭЦ.

При активации золы добавками ПЦК (5%) с щелочным компонентом (NaOH) – 0,3% образцы характеризовались прочностью 22,8 – 27,1 МПа.

На твердение золощелочных вяжущих значительное влияние оказывает ионно-обменные процессы между поверхностью твердых частиц вяжущего и раствора. С целью интенсификации твердения и модифицирования свойств вяжущего в его состав вводили до 15% суглинка. При этом повышается рН водной вытяжки, т.к., суглиных является дополнительным источником щелочности среды.

Повышение рН среды способствует интенсификации протекания ионно-обменных реакций образцы твердевшие в нормальных условиях характеризовались прочностью до 20 МПа.

Причем, во всех смесях для снижения массы изделий и повышения их водостойкости до 5% была использована солома. Определение прочностных показателей изделий и их эксплуатационных характеристик приведены в табл.3.

Таблица 3 - Физико-механические характеристики органоминеральных композитов на основе ГЗЩВ

№№ см	Прочность на сжатие, МПа 28 с	K _p	Мрз	Плотность кг/м ³	
				До сушки	После сушки
1	22,8	0,8	15	1550	1380
2	21,1	0,87	15	1560	1362
3	25,2	0,90	10	-	1520
4	27,1	0,90	10	-	1550

Изделия из разработанных составов отличаются водостойкостью и требуемой морозостойкостью Мрз-15 и отвечают требованиям ГОСТ к стеновым материалам.

Повышение морозостойкости изготовленных изделий можно объяснить особенностью структурообразования.

Будучи полиминеральным материалом, зола в процессе изготовления изделий является активным компонентом. В процессе твердения рассматриваемых составов она проходит основную активацию под воздействием ионов Ca²⁺, OH¹⁻, Na⁺, K⁺ и т.д. и на поверхности частиц золы протекают пуццолановые реакции с образованием дополнительного количества гидросиликатов и гидроалюминатов кальция, дополнительно упрочняющих и уплотняющих твердеющую массу.

Плотность образцов значительно ниже образцов, изготовленных на основе портландцемента, песка и золы, что объясняется значительным содержанием в составе золощелочных вяжущих и соломы.

Блоки, изготовленные на основе ГЗЩ-вяжущих можно отнести по плотности к условно-эффективным.

Кроме того, в составе смесей используется отходы производства-зола, солома, что позволяет решить и экологические проблемы.

В связи с этим предлагаемая технология является энергоресурсосберегающей. Технологическая схема производств изделий на основе ГЗЩ-вяжущего приведена на рис.1.



Рис.1. Технологическая схема производства стеновых изделий на основе ГЗЩ-вяжущих.

Выводы.

- Установлена возможность изготовления органоминеральных стеновых блоков на основе ГЗЩ-вяжущих, отвечающих требованиям ГОСТ к стеновым материалам.

- Изделия на основе ГЗЩ- вяжущих характеризуются повышенными значениями водостойкости ($K_p=0,87-0,89$, $M_p=15$).

-Повышение эксплуатационных характеристик изделий обусловлено особенностями структурообразования композитов, вследствие щелочной активации зольной составляющей, интенсификации ионно-обменных процессах и протекания на поверхности частиц золы пуццолановых реакций с образованием гидросиликатов и гидросульфалюминатов кальция.

-Разработанная технологическая схема изготовления изделий является малоэнергоресурсосберегающей, так как в составе смесей используется отходы производств: зола и солома.

Список литературы

1. Гантауллин Р.Ф. Шлакощелочные вяжущие с добавкой золы Рязанской ГРЭС [Текст] / Р.Ф. Гантаулин, Н.Р. Хабибулина, Р.З. Рахимов // сб. мат V МНТК «Актуальные проблемы строительства и стройиндустрии». - Тула: 2004. – с. 15-16.

2. Глуховский В.Д. Щелочные и щелочно-щелочноземельные гидравлические вяжущие и бетоны [Текст] / В.Д. Глуховский, В.А. Воленский и др. - Киев: Вища школа, 1999. - 231 с.

3. Курдюмова В.М. Влияние пластифицирующих добавок на технические свойства целлюлозосодержащего арболита [Текст] / В.М. Курдюмова, А.К. Матыева // Вестник КазАТК. –Алматы : 2007 - №4. - С.145-149.

4. Курдюмова В.М. Материалы и конструкции из отходов растительного сырья [Текст] / В.М.Курдюмова. – Фрунзе: Кыргызстан,1990.-112с.

5. Удербает С.С. Эффективный строительный материал арболит на основе сельскохозяйственных отходов [Текст] / С.С.Удербает. – Алматы: 2008. - 192 с.