

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Kalit so'zlar: "yashil" sement kompozitsiyasi, pech shlaki, kovsh shlaki, klinker, gibrid qo'shimchalar, maydalanish mayinligi

Yangi turdagi "yashil" gibrid qo'shimchalar tarkibi, jumladan, Angren IES FKT, MK, PSP-shlaklari, "O'zmetkombinat" AJning kovsh va pech shlaklari bilan har xil nisbatda aralashirilgan shlaklari, shuningdek, aralashma tarkibi ishlab chiqildi. Yangi turdagi gibrid qo'shimchalar bilan portlandsement ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Laboratoriya sharli tegirmonida maydalanish yo'li bilan keltirilgan qo'shimchalar bilan kompozitli portlandsement ishlab chiqildi va ularning maydalanish mayinligi aniqlandi.

Ключевые слова: «зеленые» цементные композиции, печной шлак, ковшовый шлак, клинкер, гибридные добавки, размолоспособность

Разработаны составы новых видов «зеленых» гибридных добавок, включающих АЗШС Ангренской ТЭС в смеси с МК, ПСП-шлаками, печными и ковшовыми шлаками АО «Узметкомбинат» при различных их соотношениях и сформированы составы шихт для получения ПЦ с новыми видами гибридных добавок. Путем помола в лабораторной шаровой мельнице изготовлены композиционные ПЦ с указанными добавками и определены их тонкости помола.

Key words: "green" cement composition, furnace slag, ladle slag, clinker, hybrid additives, grindability

Compositions of new types of "green" hybrid additives have been developed, including the AASM of the Angren TPP mixed with MK, PSP-slugs, furnace and ladle slugs of Uzmetkombinat JSC at their various ratios, and mixture compositions have been formed to obtain PC with new types of hybrid additives. By grinding in a laboratory ball mill, composite PCs with the indicated additives were manufactured and their fineness of grinding was determined.

Бегжанова Гулрух Бахтияровна

– доктор технических наук, старший научный сотрудник Института общей неорганической химии академии наук Республики Узбекистан

Якубжанова Зухра Бахтияровна

– младший научный сотрудник Института общей неорганической химии академии наук Республики Узбекистан

Мухитдинов Дилшод Давронович

- д.ф. (PhD) по т.н.Института общей неорганической химии академии наук Республики Узбекистан

Махсудова Нозима Джаппархановна

- младший научный сотрудник Института общей неорганической химии академии наук Республики Узбекистан

Искандарова Мастура

- доктор технических наук, профессор Института общей неорганической химии академии наук Республики Узбекистан

УДК 666.11.01

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ НА ОСНОВЕ ФОСФОГИПСА И ВВЕДЕНИЕ ИХ В КЕРАМИЧЕСКУЮ МАССУ

М.М. Арипова, П.Х. Расулева, Н.А. Холхужаева

В настоящее время на Земле каждый день накапливаются миллионы тонн техногенных отходов. Среди них особый интерес представляют гипс содержащие отходы. Промышленность Узбекистана и стран СНГ насчитывает около 50 видов гипс содержащих отходов.

Несмотря на то, что на большинстве предприятий стремятся к созданию мало- и безотходных технологий, на практике часто на 1 тонну полезной продукции образуется несколько тонн гипс содержащих отходов. Самым распространенным гипс содержащим отходом во всем мире является фосфогипс. В настоящее время накоплено значительное количество фосфогипса, который, как правило, хранится в отвалах. Необходимость транспортирования и хранения фосфогипса заметным образом усложняет эксплуатацию предприятий и даже

при соблюдении всех требований органов санитарного надзора ухудшает санитарное состояние площадки завода и экологическую обстановку прилегающей к нему территории. Фосфогипс отравляет почву и водоемы содержащимися в нем растворимыми примесями фтора и фосфорной кислоты. Для создания отвалов фосфогипса приходится постоянно отчуждать большие участки земель, иногда обрабатываемые, причем эти площадки нередко превышают размеры промышленных площадок самих предприятий.

Ежегодно в мире сбрасывается в отвал около 80-100 млн. т фосфогипса, на что расходуется примерно столько же средств, сколько на добычу природного гипсового камня в таком же количестве. Поэтому очень важной является проблема получения высокопрочных гипсовых вяжущих материалов и строительного

гипса на базе фосфогипса. В ряде зарубежных стран (Япония, Франция, Бельгия и др.) фосфогипс достаточно широко используют для этих целей (объем его мирового потребления в этом направлении составляет около 2,5 % от производства).

Цель и задачи исследований являются разработка экологически безопасной технологии переработки фосфогипса при использовании последнего в качестве добавок для керамического материала, а также определение направлений применения полученных при этом материалов в строительстве.

Для достижения поставленных целей требовалось решить ряд конкретных задач:

- изучить физико-химические свойства фосфогипса. Исследовать зависимость между составом гипс содержащего сырья и показателями качества продукции на его основе;
- проанализировать существующие технологии переработки фосфогипса и разработать наиболее экологически безопасную технологию производства материала с его использованием;
- исследовать потребительские свойства материала, полученного по предложенной технологии, и определить возможность его применения в строительной индустрии;
- определить экономическое обоснование целесообразности применения данного способа производства керамического кирпича.

Для получения керамического кирпича в качестве основного компонента используем вторичную необогащенную глину Ангреноского месторождения. Данная глина является средне пластичной, средне дисперсной, средне чувствительной к сушке, полукислой со средним содержанием крупных включений.

Карьерная влажность глины – не более 21 %.

Число пластичности – 20.

Коэффициент чувствительности к сушке – 1,55.

Общая усадка – 11,4 %.

Воздушная усадка – 7 %.

Так как глина средне пластичная и средне чувствительная к сушке, необходим ввод корректирующих добавок, уменьшающих пластичность, коэффициент усадки и коэффициент чувствительности к сушке.

Поскольку глина обеспечивает высокую прочность кирпича, рекомендуется ввод корректирующей добавки – древесные опилки. Древесные опилки продольной резки очень эффективно уменьшают пластичность глины на стадии формования, увеличивают прочность сырца и полуфабриката после сушки, армируя массу своими волокнами, уменьшают коэффициент усадки к сушке, т. к. улучшают влагоотдачу и уменьшают воздушную усадку. В процессе обжига они играют роль выгорающей добавки, тем самым обеспечивают равномерный прогрев изделий по садке и увеличивает пористость готовых изделий. Увеличение пористости уменьшает массу кирпича, увеличивает тепло- и звукоизоляционные свойства и, естественно, несколько уменьшает прочность готовых изделий. В качестве выгорающей добавки используются древесные опилки (ТУ-313-64). Влажность опила – не более 30 %, гранулометрический состав: содержание фракции более 5 мм не допускается; от 1 до 5 мм – 85 %; менее 1 мм – 15 %.

В производстве керамического кирпича используется глина Ангреноского месторождения, она составляет основную часть шихты - 2,0 м³ на 1000 шт. кирпича. Поскольку эта глина имеет число пластичности 20 и является среднечувствительной к сушке, необходим ввод добавок. Для уменьшения чувствительности к сушке вводится выгорающая добавка (опилки древесные) - 0,27 м³ на 1000 шт. кирпича. В качестве утолщающего материала используется фосфогипс, что позволяет не только уменьшить число пластичности глины, но и утилизировать отходы производства.

Изучено несколько составов масс для строительного кирпича, шихтовый состав которого изменяется в следующих пределах:

Глина: 65-85 %

Фосфогипс: 10-25 %

Опилка: 5-10 %

Изучены комплекс свойств керамического кирпича и рекомендованы оптимальные составы с улучшенными физико-механическими и химическими свойствами. Оптимальные составы исследуемых образцов приведены в таб. 1. [2].

Таблица 1

Физико-химические свойства керамического кирпича

Массы	Материальный состав			Температура сушки, °С	Температура обжига, °С	Предел прочности при сжатии МПа	Плотность кг/м ³	Водопоглощение, %	Морозостойкость, цикл
	Глина	Фосфогипс	Опилка						
1	65	25	10	100	800	110	1500	6	15
2	70	20	10	1000	850	120	1550	6,5	20
3	75	15	10	100	900	125	1600	7	25
4	80	10	10	105	950	150	1700	7,5	35
5	85	10	5	110	1000	120	1800	6	50

Для получения высокопрочного строительного материала спекаемость материала оболочки может находиться на границах 900-1050 °С при разнице температур спекания материала ядра и оболочки не менее 50 °С с протеканием взаимодействия между материалами ядра и оболочки за счет твердофазовых процессов или процессов с участием расплава. Улучшению свойств керамики способствует образование муллитоподобной фазы, волластонита и кристаллизация анортита. Формирование этих фаз происходит при спекании как в материалах ядра и оболочки, так и при их взаимодействии на границах контакта. При спекании керамики из композиций с высококальциевыми отходами в образовании упрочняющих керамику фаз активно участвует свободный оксид кальция. Образование расплава при введении легкоплавких компонентов (стекло, щелочные добавки в количестве 1-5 %), приводит к интенсификации взаимодействия материалов зерна и оболочки, к смещению зерен относительно друг друга с формированием равновесной макроструктуры, обеспечивающей сохранение высокой прочности керамики при отсутствии усадки [3].

2. Температура обжига строительной керамики увеличивается при одновременном увеличении соотношения размеров частицы оболочки с 5 до 10 мм и увеличении преобладающего размера зерен от 0,01 до 3 мм. Более интенсивно происходит тогда, когда чем больше относительная разница в значениях модулей упругости и коэффициентов термического расширения материала.

3. Величины напряжений на границах зерен, соответствующие 10 - 30 % от прочности связок между ними, являются не критическими для получения керамики из крупнозернистых масс с высокими эксплуатационными свойствами, что подтверждается результатами опытно-промышленных испытаний. Был получен кирпич керамический марки по прочности 150-200 и 25-35 по морозостойкости.

4. Свойства строительной керамики определяются в соответствии с расчетами,

полученными при моделировании структур. Этим подтверждается, что моделирование структур строительной керамики и количественные критерии, установленные на основании закономерностей формирования плотных упаковок, являются основой системного подхода к получению строительной керамики с требуемыми свойствами из грубозернистых масс.

5. Формализована постановка задачи оптимизации технологического процесса производства строительной керамики, определен критерий оптимизации управления процессом обжига [4,5].

В результате проведенных исследований полностью решены следующие задачи: проведен анализ физико-химических и технологических основ производства современных керамических строительных материалов с использованием природного сырья и отходов промышленности; определены физико-химические, механические и структурные характеристики сырьевых материалов; смоделированы структуры строительной керамики на основе композиций из глин с непластичными компонентами; исследованы физико-механические, адгезионные свойства обжиговых связок; исследованы физико-механические свойства керамических строительных материалов на основе техногенного алюмосиликатного сырья; разработаны составы и исследованы структуры стеновой керамики на основе высококремнеземистого техногенного сырья; разработан состав и технология получения керамического строительного кирпича на основе фосфогипса Алмалыкского химического завода. [6].

Закономерности свойств керамических образцов, содержащих фосфогипс в зависимости от состава послужили основанием для разработки новых составов керамического кирпича на основе глины Ангрэнского месторождения и фосфогипса, что открывает широкие возможности практического использования отходов производства для получения керамических строительных материалов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Строительные материалы и изделия. А. М. Гритчин, В. С. Лесовик, С. А. Погорелов. 2004.
2. Охрана окружающей среды в строительстве. / В. П. Журавлев и др. -- М.: Изд-во АСВ, 1995.
3. Кикава О.Ш. и др. Строительные материалы из отходов производства // Экология и промышленность России 12/1997. С.23-28.
4. Ахметов, А.С. Исследование и обработка процессов гранулирования Фосфогипса с целью его дальнейшей переработки / А.С. Ахметов, Г.Ф. Дьякова // Обзорная информация промышленности по производству минеральных удобрений. М. 1990. С. 56.

С.А. Расулов, Ф.К. Абдуллаев, В.П. Брагина, Ш.Н. Саидходжаева. Композиционные материалы в литье.....	100
Г.Б. Бегжанова, З.Б. Якубжанова, Д.Д. Мухитдинов, Н.Д. Махсудова, М.И. Искандарова. Формирование гибридных добавок на основе техногенных отходов и оптимизация состава цементов с их использованием.....	102
М.М. Арипова, П.Х. Расулева, Н.А. Холхужаева. Разработка технологии переработки отходов на основе фосфогипса и введение их в керамическую массу.....	105
М.М. Абралов, Н.З. Худойкулов. Борирование стали в техническом карбиде бора.....	108
Sh.N. Kiyomov, N.N. Kiyomova. Hardening of isocyanate-free urethane-epoxy oligomer.....	111
Л.К. Махкамова, Ш.А. Муталов, О.С. Максумова. Волокнообразующие сополимеры акрилонитрила.....	113
С.Б. Мирзажонина, С.Т. Маткаримов, Н.К. Боходирова. Мис бойитиш фабрикаси чикиндилари таркибидан темир ва алюминий бирикмаларини ажратиб олиш технологияси.....	116
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
З.Э. Мусабекков, Ж.О. Хакимов, О.О. Даминов, Б.З. Эргашев, Х.З. Уралова. Загрязнение атмосферы вредными выбросами транспортных средств вблизи дорожно-транспортной инфраструктур.....	120
Ф.А. Ибатов, А.А. Мамагалиев, А.Р. Сейтназаров, Ш.С. Намазов. Товарные свойства азотфосфоркалийсодержащих удобрений на основе аммиачной селитры, Кызылкумских фосфоритов и хлорида калия.....	124
Н.М. Исламбекова, Н.М. Мухиддинов, Б.Б. Очилдиев. Пилла сифатини яхши ҳолатда сақлашда сирт фаол моддалардан фойдаланиш йўллари.....	127
М.И. Мамасалиева. Автомобилсозликда ишлатиладиган полимер втулкалар ва уларнинг физик-механик хоссалари.....	131
B.A. Rahmonov, F.B. Eshqurbonov, B.B. Ahatov. Xondiza polimetall konidagi olingan ruda maydalanish darajasi ajratiladigan mis konsentratini unumiga ta'siri.....	134
A.R. Aripov, F.E. Axtamov, B.R. Voxidov, R.G. G'oyibnazarov. O'zbekiston sharoitida vermikulit asosida turli mahsulotlar olish imkoniyatlari.....	136
Ж.М. Бекпўлатов, М.М. Якубов, Х. Ахмедов, Ш.Ш. Пардаев, Н. Абдурахмонова. Флотация хвостов ангренской золотоизвлекательной фабрики АО «Алмалыкской ГМК» с новыми реагентами.....	140
А.М. Эминов, Ю.К. Жуманов, И.Р. Байжанов, М.Т. Боймуродова, М.У. Насиров. Перспективы использования каолинов Узбекистана в составе алюмосиликатной керамики.....	144
А.А. Касимов. Управление ведением аварийно-спасательных и других неотложных работ при авариях на химически опасных объектах.....	149
Э.А. Пирматов, А.Н. Шодиев, З.Б. Рахимжонов, А.А. Саидахмедов, Д.К. Хакбердиев. Исследование процесса регенерации соды и щелочи из содовых растворов выщелачивания спеков мембранным электролизом.....	152
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Дж.С. Файзуллаев, К.С. Негматова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова, Т.О. Камолов. Методы исследования физико-механических свойств металлокомпозитного термоупрочненного арматурного проката класса А500С.....	156
G.A. Ikhtiyarova, A.S. Mengliyev, Sh.T. Raxmonov. Different methods for obtaining of chitin and chitosan from apis mellifera and their use in the coloring process of fabrics.....	159
6. Вести из лаборатории	
Д.К. Холмуродова, Д.Ш. Киямова, С.С. Негматов, Н.С. Абед. Исследование влияния связующего на зольность угольных брикетов.....	161
К.М. Иноятлов, Ш.В. Рахимов, К.С. Негматова, Н.С. Абед, Т.У. Улмасов, З.У. Махаммаджанов, Н.О. Умирова, С.У. Султонов, М.А. Бабаханова, Ш.А. Бозорбоев, С.К. Имомназаров, Ё.С. Раджабов, М.А. Абдуразаков. Влияние диффузионных и реляционных процессов на формирование адгезионного контакта материалов.....	162
Ш.В. Рахимов, К.С. Негматова, З.У. Махаммаджанов, К.М. Иноятлов, Н.О. Умирова, Ш.А. Бозорбоев, Н.С. Абед, С.К. Имомназаров, Т.У. Улмасов, М.А. Бабаханова, С.У. Султонов. Об электронной теории адгезии материалов.....	164
М.М. Якубов, Д.Б. Холикулов, Д.Ю. Шаропова, О.Н. Болтаев. Технология получения фосфида меди (Cu ₃ P) в виде припоев и легирующего компонента сплавов на медной основе.....	165
Ё.С. Раджабов, Н.С. Абед, Ш.А. Аликобилов, Т.У. Улмасов. Современное состояние производства железобетонных конструкций и пути повышения их эффективности путем применения смазочных и антиадгезионных полимерных материалов рабочей поверхности, формирующих их оснасти.....	167
Ш.А. Аликобилов, Ё.С. Раджабов, Н.С. Абед, М.Б. Мухитдинов, Т.О. Камолов, Т.У. Улмасов. Применение композиционных полимерных материалов в формах для повышения эффективности производства железобетонных строительных конструкций.....	169
Ё.С. Раджабов, Ш.А. Аликобилов, С.С. Негматов, Т.О. Камолов, М.Б. Мухитдинов, Т.У. Улмасов. Комплексный анализ современного состояния железобетонных формирующих оснасток в производстве строительных конструкций и изделий, пути повышения их эффективности.....	172
М.Б. Мухитдинов, Ш.А. Аликобилов, Ё.С. Раджабов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Т.О. Камолов, Т.У. Улмасов. Исследование условий эксплуатации покрытий в рабочих поверхностях оснастки из композиционных полимерных материалов с целью выявления основных факторов, влияющих на их долговечность.....	174
Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, С.С. Негматов, Р.Х. Пирматов, Г.Ф. Валиева. Исследование керамико-технологических и диэлектрических свойств электрокерамических композиционных материалов на основе местного и вторичного сырья.....	176
Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, Г.Ф. Валиева. Технология получения композиционных электрокерамических материалов.....	178