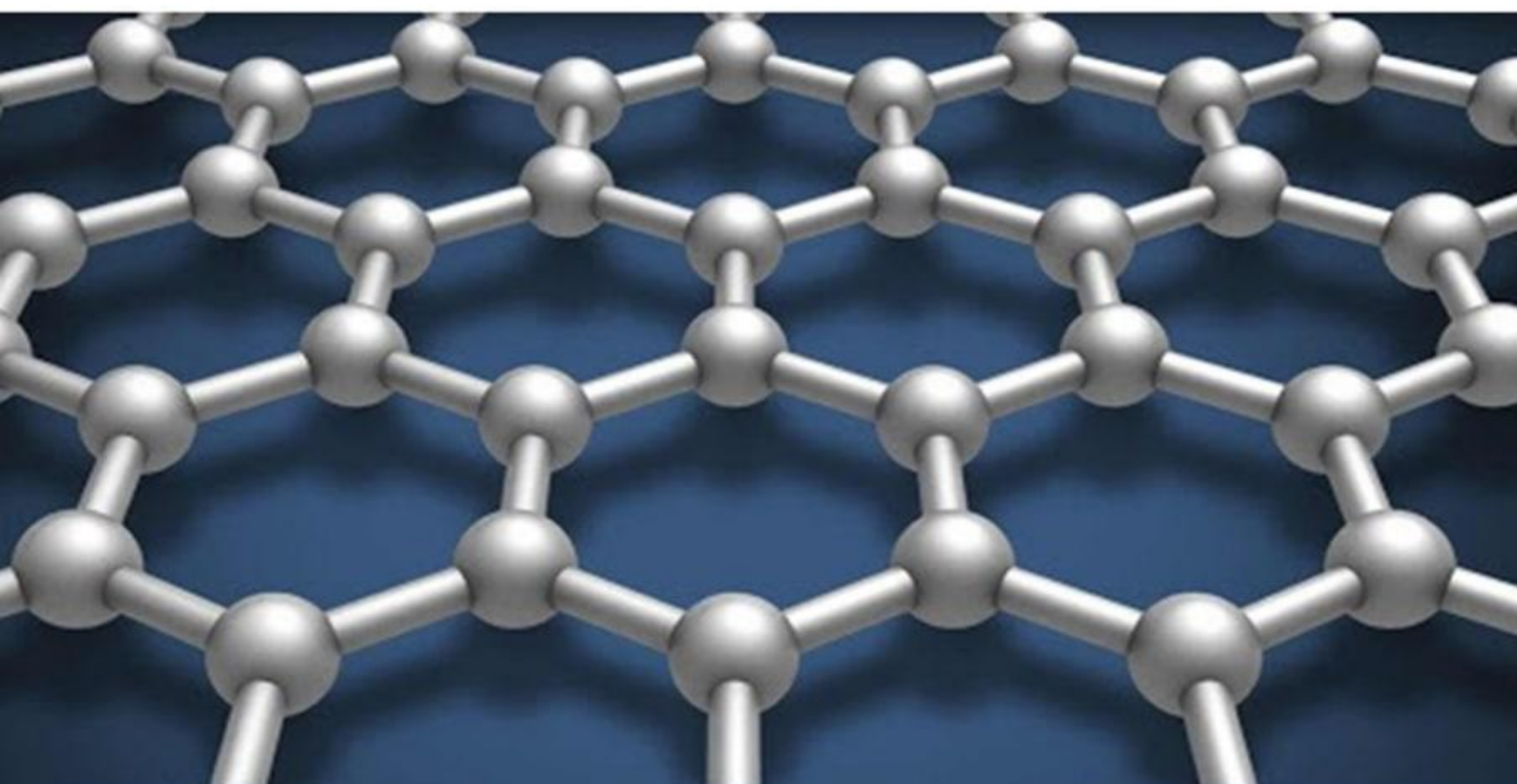


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

This article proposes scientific and technological principles for creating high-performance elastomeric composite materials using a modified MMK. The obtained scientific results, technological developments were the basis for the creation of elastomeric composite materials with a given structure and properties.

Ахмаджонов Сардорбек Ахмаджонович	- базовый докторант, ТГТУ имени Ислама Каримова
Туробжонов Садриддин Махамединович	- д.т.н., профессор, ректор ТГТУ имени Ислама Каримова
Махсудбаев Эрназар Ахмедович	- соискатель, ТГТУ имени Ислама Каримова
Тешабаева Элмира Убайдуллаевна	- д.т.н., профессор Ташкентского государственного транспортного университета

УДК 666.942

ФОРМИРОВАНИЕ ГИБРИДНЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ И ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВОВ ЦЕМЕНТОВ С ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

Г.Б. Бегжанова, М.И. Искандарова, З.Б. Якубжанова, Д.Д. Мухитдинов, Н.Д. Махсудова,
М.М. Мамажонов, М.Н. Халилов

Введение. Одной из важнейших проблем на металлургических предприятиях во всем мире является утилизация отходов производства, среди которых основная доля приходится также и на металлургические шлаки, образующиеся при выплавке металла.[1]

Являясь потенциальными ресурсами, способными расширить минерально-сырьевую базу страны по черным, цветным, благородным металлам, техногенные образования весьма агрессивно воздействуют на природную среду, поэтому интерес к их переработке обусловлен не только коммерческими задачами, но и возросшими экологическими требованиями. Из всего многообразия вовлекаемых в переработку техногенных образований основной объем составляют металлургические шлаки, образовавшиеся при переработке руд различного генезиса.

Акционерное общество «Узбекский металлургический комбинат» является ведущим предприятием черной металлургии в республике. За годы независимости Узбекистана предприятие динамично развивается: ввод в эксплуатацию мощной электродуговой сталеплавильной печи ДСП-100 УМК нового поколения, установка агрегата «Печь-ковш», установки для вакуумирования жидкой стали, агрегат комплексной обработки, машина непрерывного литья и две печи для обжига извести стали значительно расширили производственные мощности комбината. Предприятие с каждым годом наращивает свои мощности, что естественным образом, наряду с увеличением выпуска сталепрокатных изделий, приводит к увеличению также объемов выхода “хвостов”, пригодных к повторной переработке и их отходов, к применению при производстве различной строительной продукции [2].

Кроме производства товарной сталепрокатной продукции, в настоящее время на АО «Узметкомбинат» выпускаются также кремниевые сплавы, при производстве которых в виде ультрадисперсной золы образуется отход – микрокремнезем, представленный в основном термоактивированными алюмосиликатами, которые могут быть применены в качестве добавки для экономии дорогостоящего клинкера при производстве цемента с одновременным повышением строительно-эксплуатационных свойств бетона на его основе. При добавлении МК водопроницаемость цементного камня снижается на 50%, сульфатостойкость повышается на 100 %, бетон приобретает повышенную морозостойкость и долговечность [3].

Необходимость утилизации названных техногенных сырьевых ресурсов для обеспечения «чистого» климата, обеспечения экологической обстановки населения промышленных регионов, сохранения флоры и фауны, вышеизложенное определило цель исследований по совместному проекту: разработать состав гибридных добавок на основе отходов энергетики и металлургии и технологии получения «зеленых» композитов их с использованием.

Объекты и методы исследования. Для исследования влияния новых видов гибридных добавок на физико-механические свойства рядового портландцемента, в качестве матрицы использовали портландцементный клинкер АО «Бекабад цемент», для регулирования сроков схватывания новых видов композиционных ПЦ - гипсовый камень Бухарского месторождения, химический анализ техногенных отходов определяли по ГОСТ 5382-2019.

Результаты и их обсуждение. Для получения «зеленых» цементных композитов, по

качественным показателям, не уступающим традиционному портландцементу ПЦ-Д0, составлена сырьевая шихта, включающая портландцементный клинкер, гипсовый камень и гибридные добавки, включающие АЗШС в

композиции с МК, ПСП-шлаком, печным шлаком и ковшовым шлаком при различных комбинациях и сочетаниях ингредиентов (таблица 1).

Таблица 1

Вещественный состав шихт с новыми видами гибридных добавок и показатели помола «зеленых» композиционных цементов

№	Условное обозначение цементов	Клинкер	АЗШС	МК	Гипс	Время помола min	Остаток на сите № 008, масс. %
1	Ц – Д 0	95			5	45	14,0
2	Ц – Д 25(АЗШС+МК)	70	15	10	5	45	13,0
3	Ц – Д35 (АЗШС+МК)	60	25	10	5	45	13,0
4	Ц – Д 45(АЗШС+МК)	50	35	10	5	45	12,0
		Клинкер	АЗШС	ПСПШ	Гипс		
5	Ц-Д 25(АЗШС+ПСПШ)	70	15	10	5	40	10
6	Ц-Д 35(АЗШС)+ПСПШ)	60	25	10	5	40	10
7	Ц-Д 45(АЗШС+ПСПШ)	50	35	10	5	40	10
		Клинкер	АЗШС	ПШ	Гипс		
8	Ц-Д25 (АЗШС +ПШ)	70	15	10	5	40	10
9	Ц-Д35(АЗШС +ПШ)	60	25	10	5	40	11
10	Ц-Д45 (АЗШС+ПШ)	50	35	10	5	40	12
		Клинкер	АЗШС	КШ	Гипс		
11	Ц-Д 25(АЗШС +КШ)	70	15	10	5	45	13
12	Ц-Д 35(АЗШС +КШ)	60	25	10	5	45	10
13	Ц-Д 45(АЗШС +КШ)	50	35	10	5	45	11

Для сравнения результатов исследований по определению физико-механических показателей портландцементов с новыми видами гибридных добавок в качестве базы для сравнения приняты показатели бездобавочного портландцемента, включающего 95 % + 5 % гипсового камня портландцементного клинкера.

Время помола для бездобавочного ПЦ-40, для цементов с гибридной добавкой «золотшлаковая смесь сухого удаления + микрокремнезем» и «золотшлаковая смесь сухого удаления + ковшевой шлак» составило 45 мин, а для цементов с гибридной добавкой «золотшлаковая смесь сухого удаления + переработанный сталеплавильный шлак» и «золотшлаковая смесь сухого удаления + печной шлак» - 40 мин.

В соответствии с данными, приведенными в таблице 1, при содержании в составе гибридной добавки (25-35) % АЗШС с 10 % МК процесс помола шихты ускоряется, и за одно, и то же время помола (45 мин) проход цементного порошка через сито № 008 составляет 87 %, что на 1 % больше, чем у бездобавочного ПЦ. С повышением дозировки добавки до 45 % дисперсность и размалываемость шихты несколько ухудшается, а проходимость порошка через сито № 008 составляет 88 %, что на 1 % меньше, чем у предыдущих составов композиционных портландцементов и на 2 %

меньше, чем у ПЦ-Д0. Это, видимо, связано с тем, что при повышенной дозировке АЗШС в шихте, увеличивается также и ее тонкодисперсная зольная часть, и она совместно с ультрадисперсным МК смягчает ударную нагрузку шаров на поверхность клинкеров, что несколько ухудшает его размалываемость. Однако следует отметить, что по тонкости помола все составы композиционных портландцементов соответствуют показателям (не менее 15 % остатка на сите № 008), регламентируемым ГОСТ 10178.

Шихта, включающая «клинкер-АЗШС-ПСПШ-гипс» и «клинкер-ПШ-гипс» характеризуется сравнительно высокой размолоспособностью. По данным таблицы 1, за относительно короткое время помола (за 40 мин) их дисперсность значительно выше (проход через сито № 008 – 90 %), чем у ПЦ с гибридной добавкой «АЗШС+МК» и ПЦ-Д0.

Присутствие в клинкерно-гипсовой шихте 35-45 % гибридной добавки «АЗШС-КШ» также значительно повышает ее размолоспособность, о чем свидетельствует сравнительно меньшее количество остатка на сите № 008 (10-11 %) через 45 мин помола [4].

Заключение. Таким образом, 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.

Установлено, что размалываемость шихт зависит от вида и дозы вводимой гибридной добавки: шихты, включающие «клинкер-АЗШС-

ПСПШ-гипс» и «клинкер-ПШ-гипс» характеризуются сравнительно высокой размолоспособностью. Присутствие в клинкерно-гипсовой шихте 35-45 % гибридной добавки «АЗШС-КШ» также значительно повышает ее размолоспособность. Введение 25-35 % АЗШС с МК ускоряет процесс помола шихты, а повышение ее дозировки на 45 % несколько ухудшает.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Паршин В. Металлургический шлак нуждается в переработке //Российская газета - Спецвыпуск № 252(6228).Рубрика: Экономика.2013. Источник: <https://rg.ru/2013/11/08/pererabotka.html>
2. Металлопрокат – как основной материал для строительства // 26.12.2020. <http://uzbeksteel.uz/m/about/news/4154>
3. Кононова О.В., Смирнов А.О. Исследование особенностей формирования прочности квазиуплотняющегося бетона с микрокремнеземом // Фундаментальные исследования. 2017. № 9-2. – С. 327-331.
4. Бегжанова Г. Б., Буриев А. И., Искандарова М. Физико-химические основы максимальной утилизации активных золошлаковых отходов ТЭС для производства пуццолановых цементов // Высшая школа (г. Москва, 16 сентября 2021 г. – Москва: Издательство Инфинити, 2021. -С.128-136.

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-shlamlari, "O'zmetkombinat" AJning kovsh va pech shlamlari bilan har xil nisbatda aralashtirilgan shlamlari, shuningdek, aralashma tarkibi ishlab chiqildi. Yangi turdagi gibrid qo'shimchalar bilan portlandsement ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Laboratoriya sharli tegirmonida maydalash 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 ковшевыми 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 slags 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

Искандарова Мастура

- доктор технических наук, профессор 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

Мамажонов Миродил Мамажонович

– кандидат технических наук Химико-технологического института Республики Узбекистан

Халилов Музаффар Нурмаатович

Янгирский филиал ташкентского химико-технологического института

Г.Б. Бегжанова, М.И. Искандарова, З.Б. Якубжанова, Д.Д. Мухитдинов, Н.Д. Махсудова, М.М. Мамажонов, М.Н. Халилов. Формирование гибридных добавок на основе техногенных отходов и оптимизация составов цементов с их использованием.....	94
Ш.Ш. Шадиева, М.Р. Амонов, О.У. Нурува. Охор хусусиятларига полимер композиция таркибига кирувчи компонентларнинг таъсири.....	97
Д.Б. Муталипова, М.Р. Амонов, К.А. Равшанов. Физико-механические и эксплуатационные свойства набивных тканей загущенными полимерными композициями.....	100
Х.А. Музафарова, М.Г. Ишмухаммедова, Д. Икрамова, [Г.В. Мухамедов] А.А. Етмишов. Изучение кинетики набухания сшитых полимеров эластомерных композиции на основе девулканизаторов.....	103
А.Х. Аликулов, Ф.Р. Норхужаев. Мис хром кукуни асосида олинадиган деталлар сифати ва унга загатовкани тайёрлашда босимнинг таъсири.....	106
Т.А. Мадатов, С.Т. Пармонов, Ш.А. Каримов. Исследование физико-технических показателей бентонитового глинопорошка для формовочных смесей.....	109
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С. Жовлиев, Б.Т. Хаминов. О Вибродемпфирующих-вязкоупругих свойствах взаимопроникающих полимерных систем (ВПС).....	112
С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаханова, С.У. Султонов, У.К. Кучкаров, Х.Ю. Рахимов. Исследование разрушения композиционных полимерных материалов и покрытий под воздействием агрессивных сред.....	114
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.О. Эминов, Т.У. Улмасов, В.С. Туляганова, Ш.Х. Жовлиев. Разработка составов и исследование физико-механических свойств антифрикционных полимерных композиции на основе минеральных наполнителей.....	117
3. Разработка и технология получения композиционных материалов	
Ф.Н. Тураходжаева. Применения лазерных излучателей на композицию биологической ткани.....	119
А.Ж. Алламуратова, А.У. Эркаев, А.М. Реймов, З.К. Таиров. Технологическая схема получения камерного супергумофоса из низкосортных фосфоритов центральных кызылкумов с добавками сульфогумата.....	121
Н.Х. Махмудова, М.У. Юнусова. Курилиш ва ирригация сохаларида ишлатиладиган бетонлар мустахкамлигига кимёвий кўшимчалар таъсирини ўрганиш.....	124
Н.М. Саидмахмадов, Н.Дж. Тўраходжаев, Ш.Н. Саидходжаева, К.Х. Абдуллаев. Электр ёй печида пўлат қотишмасини суюклантириш технологияси.....	127
N.M. Saidmakhamadov, N.Dj. Turakhodjaev, K.Kh. Abdullaev, N.B. Kholmiraev, D.N. Ibrohimov. Development of steel alloy liquidation technology.....	129
М.М. Якубов, Ж. Бекпулатов, Х. Ахмедов, Ш.А. Мухаметджанова, Х.Ю. Джумаева. Исследования извлечения золота и серебра цианированием при доизмельчении хвостов из хвостохранилища ангреноского зиф АО «Алмалыкский ГМК».....	132
Ш.А. Мухаметджанова, М.М. Якубов, О.М. Ёкубов. Исследования эффективности восстановления магнетита конвертерного шлака.....	134
D.O'. Qo'chqorova, G.A. Ixtiyarova, A.S. Mengliyev. Paxta va poliefir tolali aralash matolarni bo'yash va gul bosish jarayonlarining zamonaviy talqinlari tahlili.....	136
Г.А. Ихтиярова, Ш.М. Улашев, А.С. Менглиев. Процесс крашения шелка и шерсти с использованием композиции из серицина и хитозана.....	139
B.R. Voxidov, A.S. Xasanov, M.Sh. Babayev. Balansdan tashqari mis rudalarini yangi turdagi mis va nodir metallar xomashyolari sifatida tadqiq qilish.....	142
A.S. Hasanov, B.I. Tolibov, T.T. Sirojov. 2-MBF chiqindilaridan qimmatbaho komponentlarni ajratib olish.....	147
Т.А. Мадатов, С.Т. Пармонов, Ш.А. Каримов. Влияние параметров механико-химической обработки на изменение качественных показателей формовочной смеси в литейном производстве.....	149
С.Н. Файзуллоев, С.З. Имомназарова. Конструкция материаллар юзасига рух ва хромат қобиғини қоплашнинг замонавий усуллари.....	150
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.О. Эминов, Б.Т. Хаминов, Т.У. Улмасов, В.С. Туляганова, Ш.Х. Жовлиев. Исследование процесса электризации композиционных полимерных материалов и покрытий из них с хлопком-сырцом в зависимости от вида и природы наполнителей.....	154
Б.Б. Юлдашев, С.С. Негматов, Б.Б. Эшмуратов, Н.С. Абед, Т.С. Халимджанов. Технология и механизация работ по химической обработке растений и хлопчатника с применением резервуаров из композитов.....	158
Н.А. Нажмутдинова, А.А. Абдувалиев, М.А. Зияева, З.А. Нурузова, Б.А. Мухамедгалиев. Саноат чиқиндиларидан оқова сувларни тозалаш учун ионалмашинувчи функционал полимерлар олиш.....	161
Ж.М. Бегатов, М.С. Эргашев. Влияние режимов низкотемпературной нитроцементации на структуру и свойства стали Х12Ф1.....	164
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
А.М. Эминов, Б.А. Калбаев, Б.К.Ходжаметова. Перспективы применение каолинов каракалпакистана в производстве керамики.....	167
О.С. Омонов. Тампонажные композиции для изоляции осложненных интервалов.....	171
Ф.Б. Абдукадиров, О.Т. Хасанова, И.У. Касимов. Эффективные пути снижения токсичности и дымообразующей способности продуктов горения деревянных строительных материалов.....	173
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Ш.А. Азимова, Ш.С. Арсланов, К.З. Султанов. Разработка метода получения импортозамещающих пластичных смазок на основе регенерированных синтетических моторных масел.....	176