

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

3. Исследования способов утилизации шламовых отходов Ферганского ПО «Азот». Понепирова Н.М., Сулейманов А.И., Турдиматов С.С., Домуладжанов И.Х., Болтабаев М.У. Технический отчет к хоздоговорной работе №965. Гос.рег.№0186010038, инв.№02870086270.-234 с.
4. Фан ва технологияларни ривожлантиришни мувофиқлаштириш кумитасининг №И-2011-9-4/2 сонли «Освоение технологии получения негашенной молотой извести из отходов «Фаргоназот»»лойихаси буйича бажарилган иш хисоботи. Домуладжанов И.Х. 2012, 132 с.
5. ГОСТ 27952-2017. Межгосударственный стандарт. Смолы полиэфирные ненасыщенные. Технические условия.
6. Технология полимерных материалов. Учеб.пособ. Николаев А.Ф., Крыжановский В.К., Бурлов В.В. и др./под.ред. Крыжановского В.К.-СПб. Профессия, 2008.-544 с.
7. Цвайфель Х., Маер Р.Д., Шиллер М. Добавки к полимерам. Справочник-СПб. ЦОП, Профессия, 2010.-1144 с.
8. ГОСТ 21119/8-75. Общие методы испытаний пигментов и наполнителей. Определение маслостойкости. Дата введения 1977.01.01.
9. Смесительные машины для пластмасс и резиновых смесей. Рябинин Д.Д., Лукач Ю.Е. М.: Машиностроение, 1972. - 272 с.
- 10.ТУ 2312-017-61736206-2012. Полиэфирная шпатлевка. Тинейсик-авто.

Таянч сузлар: каттик чиқинди, тўйинмаган полиэфир смола, композиция, шпатлевка, тўлдирувчи, мой ютиш сиғими, адгезия, тиксотропия, тальк.

«Фаргоназот» АЖнинг ишлаб чиқариш тармоқларидан ҳосил бўладиган каттик чиқинди юқори самарали энергодисперсион флуоресцентли спектрометр ёрдамида кимёвий таркиби ва элаш йўли билан фракцияларга ажратиб дисперсион таркиби ўрганилди. Ҳар-хил дисперсликда олинган каттик чиқиндининг фракциялари турли композицияларда тўлдирувчи вазифасини бажара олиш имкониятлари ўрганилди. Бу каттик чиқинди ва тўйинмаган полиэфир смола асосида композицион материал – автошпатлевка ишлаб чиқариш учун аралаштиргич ва жараённинг оптимал режимлари танланди. Олинган маҳсулотнинг айрим физик-кимёвий ва-механик хоссалари . таҳлил этилди.

УДК 541.64

СОПОЛИМЕРЫ В КАЧЕСТВЕ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ФАРФОРОВОЙ МАССЫ

Б.М. Абдураимов, А.И. Худойбердиев

Введение. Известно, что одним из путей снижение технологических отходов в производстве фарфоровых изделий является улучшение физико-химических свойств полуфабриката. В качестве основного направления в отношении упрочнения полуфабриката на стадии его сушки, принято использование поверхностно-активных веществ (ПАВ) в качестве добавки к исходным компонентам [1,2].

В этом аспекте представлял интерес использование полиакрилонитрила и нами синтезированных сополимеров ДМАЭМА•ЭЭХУК+АН

ДМАЭМА•ДЭХУК+АН (условно названной ПЛ-1) в фарфоровую массу. Эталонном сравнения служит стандартная заводская фарфоровая масса, с добавлением широко применяемой сульфитно-спиртовой бардой (ССБ), рабочая концентрация 0,05-0,5 %.

Изготовление опытных масс и образцов осуществляли по методам, принятым в технологии производства фарфора. Полимерные добавки вводили при измельчении отошающих материалов. Дисперсность готовых опытных масс составляла 0,3-0,5 %. Остаточная влажность фарфоровой массы для изготовления образцов составляла 21-23 %.

Таблица 1

Состав фарфоровой массы состоит из следующих ингредиентов

№	Наименование ингредиентов	Количество, %
1	Каолин Ангренский	36,68
2	Кварцевый песок	25,36
3	Пегматит	18,75
4	Глина	10,33
5	Утильный бой	6,73
6	Бентонит	2,15
7	Полимерные добавки	0,05-0,5

Образцы из опытных масс высушивали на воздухе до влажности 12-14 % и в термостате при температуре 100-110 °С до влажности не превышающей 1,0 %.

Оптимальное содержание полимерной добавки установили путем подбора, которое составило 0,2 % (рис.1). В результате были получены положительные результаты по изучению измельчения исходных материалов, чувствительности масс к сушке, вязкости керамического шликера, прочности полуфабриката и пределу прочности при статическом изгибе образцов после обжига в присутствии полимерной добавки.

Повышение пластичности фарфоровых масс при введении полимерной добавки можно объяснить тем, что молекулы полимера вследствие их упорядоченной структуры имеют равномерное распределение влаги по всему объему.

По существующей технологии получения фарфоровых изделий полуфабрикат проходит стадию сушки, после операции оправки края и подрезки швов от форм полуфабрикат проходит вторую стадию сушки, целью которой является придание черепку механической прочности, необходимой для дальнейшей технологической обработки. Наибольший эффект упрочнения, при

статическом изгибе наблюдается при введении в состав фарфоровой массы сополимера ДМАЭМА•ДЭХУК с акрилонитрилом (табл.2).

Наблюдаемая в процессе сушки усадка полуфабриката происходит вследствие развития сил капиллярной контракции по Ребиндеру [3].

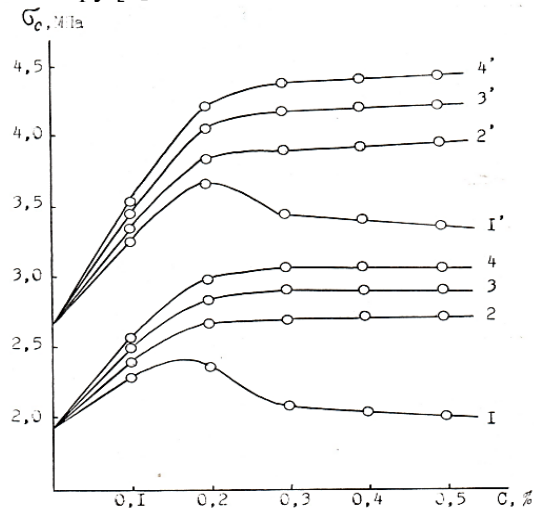


Рис.1. Зависимость предела прочности при статическом изгибе фарфоровых полуфабрикатов в воздушно-сухом (1-4) и высушенном (1'-4') состоянии от концентрации вводимых полимерных добавок: 1-ССБ, 2-полиакрилонитрил, 3- ДМАЭМА•ЭЭХУК+АН, 4- ДМАЭМА•ДЭХУК+АН

Таблица 2

Влияние полимерных добавок на прочность фарфоровой массы

№	Название полимерных добавок	Предел прочности при статическом изгибе, МПа			Усадка после сушки, %
		Воздушная сушка	Сушка при 110 °С	После обжига при 900 °С	
1	Контрольная (ССБ)	2,7	3,1	4,6	3,1
2	Полиакрилонитрил	3,5	3,9	4,7	4,0
3	ДМАЭМА•ЭЭХУК+АН	3,7	4,1	4,8	4,1
4	ДМАЭМА•ДЭХУК+АН	4,0	4,3	4,8	4,1

В конце данного этапа усадочное напряжение может быть выражено уравнением следующего вида:

$$F_{\sigma} = \frac{F_{\sigma a} - F_s + F_k}{S_a}$$

Дисперсные твердые частицы в высыхающем материале под влиянием усадочного напряжения сближаются друг с другом. Частицы под действием капиллярных сил и поверхностного натяжения не могут прийти в непосредственный контакт, так как возрастают силы отталкивания между ними. Наблюдаемое при этом упрочнение полуфабриката обусловлено в основном повышением его плотности за счет усадочных сил. Силы когезии -адгезии наблюдаются в минимальном количестве для отдельных мест поверхности. При дальнейшей сушке (второй

этап) возникают в основном когезионно-адгезионные связи. Фактически прочность полуфабриката в конце второго этапа сушки обусловлено силой когезионно-адгезионных связей- F_k . Эта сила компенсирует возникшее в структуре полуфабриката суммарное внутреннее напряжение (F_s), которое может сохраняться в сухом состоянии нерелаксирующего материала очень длительно.

Согласно другой теории [4] на первой стадии сушки сближаются не просто твердые частицы дисперсной системы, а гидратационно-активные фазы, возникающие в ходе диспергирования кристаллических исходных ингредиентов при мокром помоле. При этом введение полимерной добавки может вызвать более полную гидратацию минералов и приводит к сдвигу соотношений между

индивидуальным и их дисперсным состоянием. Содержащиеся в структуре функциональные аминные и карбоксильные группы являются источником сильных молекулярных взаимодействий, а вторая часть обычно углеводородная цепь, неполярная, гидрофобная. Поэтому при введении в фарфоровую массу полимерной добавки наблюдается процесс пересольватации гидратационно-активных фаз. Сольватированные активные центры гидратационно-активных фаз могут вступать между собой в донорно-акцепторные взаимодействия с образованием комплексов. В первой стадии происходит координация донора с акцептором, которая обусловлена контактом сольватных оболочек донора и акцептора, вследствие образования между ними водородных связей. В результате образуется слабый комплекс по схеме:



Поляризация слабого комплекса $\ddot{A} // \dot{A}$ зависит от полярности среды и гидрофильности оболочки. В итоге образуется комплекс в виде ионной пары: $D^{\sigma+} // A^{\sigma-}$. Дальнейшая поляризация комплекса сопряжена его диссоциацией, которая также является

сольватированной. Она образуется по следующей схеме:



По мере удаления воды из фарфоровой массы, при сушке на втором этапе, толщина сольватных оболочек становится все тоньше и к определенному моменту они уже не могут препятствовать образованию ионной связи между ионами. В результате, по-видимому, происходит упрочнение полуфабриката вследствие образования химической связи $D^+ // A^-$.

При исследовании влияния концентрации применяемых полимерных добавок на пластичность фарфоровых масс, наибольший эффект достигается при введении сополимера ДМАЭМА•ДЭХУК с акрилонитрилом. Значительное повышение показателя пластичности с введением ДМАЭМА•ДЭХУК +АН объясняется сильной полярностью молекулы, что приводит к удержанию большого количества полярных молекул воды и способствует повышению однородности фарфоровой массы и как следствие к более равномерному распределению влаги по всему объему.

Таблица 3

Зависимость пластичности фарфоровой массы от концентрации полимерных добавок

Концентрация полимерных добавок	Пластичность в присутствии полимерных добавок			
	ССБ	ПАН	ДМАЭМА• ЭЭХУК+АН	ДМАЭМА• ДЭХУК+АН
0,05	3,1	4,1	3,8	5,2
0,1	3,3	4,3	4,2	5,4
0,2	3,6	4,4	5,0	6,0
0,5	3,4	4,2	4,8	5,8
1,0	3,3	3,8	4,6	5,5
2,0	2,7	3,2	4,4	5,1

ЛИТЕРАТУРА:

1. Копейкин В.А., Козырнова Н.А., Медведовская Э.И. и др. Упрочнение фарфорового полуфабриката введением органофосфатных добавок // Стекло и керамика 2008 №10. С. 23-25.
2. Крупкин Ю.С., Романова Т.А., Страхов В.И. Пути использования вспомогательных средств и материалов для производства фарфоровых и фаянсовых изделий // Фарфоро-фаянсовая промышленность: Обзорная информация. М., 2005. Вып. 4, С. 17-18.
3. Методы исследования и контроля в производстве фарфора и фаянса. / Под ред. А.И.Августиника, И.Я.Юрчака. М., Лег. ивдустр., 2001. С. 158-160.
4. Ощегшов И.А., Худоносова З.А., Эльберт Э.И. Добавка повышающая прочность фарфора // Фарфоро-фаянсовая промышленность: Отечественный производственный опыт: Экспресс информация. М., 2006. Вып. 6. С.2.
5. С. К. Русаков. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФАРФОРОВОГО ЧАЙНИКА // Санкт-Петербург 2021. С. 1-34
6. М. О. Юшкевич, М.И. Роговой. Технология керамика // Москва 1969. С. 286-304
7. Е.В. Петрова, А.Ф. Дресвянников. Синтез и свойства микро и наноразмерных предшественников керамики и компонентов полимерных композиционных материалов // Казан. ун-та, 2015. – 228 с.

С.Б. Мирзажонова, Б.Б. Юсупов, Н.У. Хасанова, Л.А. Буранов, Х.С. Аслонов. Извлечения металлов из техногенных отходов гидрометаллургическим способом	96
И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, Р.Х. Муродқосимов. Природа сверхпластического течения и ползучести.....	99
Б.К. Тилабов. Технологические процессы получения газифицируемых пеномоделей и стальных зубьев борона с износостойким твердосплавным покрытием и последующим упрочнением.....	101
У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева, А.М. Батиров. Технологические возможности получения газообразного сырья для процесса фишера тропша из биомассы	105
А.А. Юсупов, Б.М. Сайдумаров, С.С. Файзуллаев. Технология термоциклической обработки для повышения износостойкости зубчатых колес	108
Ш.Т. Тошматова, Н.Д. Тураходжаев, Н.Х. Таджиев, Ф.М. Махмудов. Микротўлқинли печи ёрдамида алюминий котилмасини суюқлантириш технологияси	111
О.М. Ёкубов, А.С. Хасанов, И.С. Умаралиев, Х.Ю. Джумаева, Ж.Б. Суннатов, М.М. Якубов, Ш.А. Мухамеджанова. Обогащение и переработка техногенных образований на АО «Алматынский ГМК»	113
R.A. Abdirahimova, S.T. Yulchieva, Z.A. Smanova. Analytical application of modified polymer sorbents from waste fiber "nitron"	117
С.С. Бектурганова, С.Ф. Фозилов, Ж.О. Бобоев, Х.С. Фозилов, У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева. Шўртан газ-кимё мажмуаси иккиламчи маҳсулотидан метилэтилкетонни олиш ва тозалаш усуллари такомиллаштириш	119
А.А. Сарымсаков, Х.Э. Юнусов, М.М. Мирхалисов, В.Е. Агабеков, Ж.В. Игнатович. Воздухопроницаемый антибактериальный биоматериал со стабилизированными наночастицами серебра	123
Sh.A. Axmedova, N.D. Turaxodjayev, Sh.N. Saidxodjayeva. Additiv texnologiyalar yordamida ishlab chiqarilgan suyuqlantrib oluvchi modellar (LVM) yordamida quyma ishlab chiqarish texnologiyasi	127
Ж.М. Бегатов, М.С. Эргашев. Влияние режимов низкотемпературной нитроцементации на структуру и свойства стали X12Ф1	129
М. Каршиев, А. Саттаров, Ш. Мустафоев, Т. Пардаев, А.А. Етмишев. Технология получения фильтрующих элементов для очистки моторного масла автомобиля марки ISUZU методом осаждения в пористую заготовку из газопылевого потока воздуха с анизотропной структурой и внедрение их в промышленность.....	132
О.Г. Абдуллаев, А.В. Умаров. Тўйинмаган полиэфир смоласи ва «фарғонаазот» аж да ҳосил бўладиган қаттиқ чиқинди асосида автошпатлевка ишлаб чиқариш технологиясини йўлга қўйиш	135
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
Б.М. Абдураимов, А.И. Худойбердиев. Сополимеры в качестве структурообразователей для фарфоровой массы... ..	140
Н.А. Кадилов, М.Н. Мусаев, В.В. Зайниддинов. Саноат чиқиндилардан иккиламчи хом-ашё сифатида фойдаланишнинг замонавий усуллари	143
Д.Б. Саидмирзаева, Ш.П. Нуруллаев, И. Рўзматов, З.С. Алихонова, Х.С. Толипова, Ш. Қўзибоев. Магнит хоссали композицион адсорбентлар билан оқова сувларни нефть маҳсулотларидан тозалаш	145
К.М. Муртазаев, Х.Г. Азимов. Ёнғиндан ҳимояловчи, қавариқланадиган полимер композитларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини тадқиқ этиш	148
А.Г. Анисович, Т.Ж. Кодиров, У.О. Худанов, М.И. Маркевич, В.И. Журавлева, У.Б. Нуриддинов. Создание композиционных материалов на основе натуральной кожи	154
Д.Ш. Шакарова, Ч.К. Бегимкулова, А.Б. Ибрагимов. Наногибридный хитозан-кремнеземный адсорбент для извлечения ионов тяжелых металлов из загрязненных вод	157
Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев, Ш.А. Омонов. Саноат сорбентларининг деградацияга учраш сабабларини аниқлаш	160
М.Р. Амонов, К.А. Равшанов, М.И. Рахмонов, М. Бакаева. Битумные композиции на основе госсипола	162
Ж.К. Мухамедов, С.М. Турабжанов, Н.К. Насирова, К.Г. Мухамедов. Технология очистки сточных вод кожевенного производства	165
F.B. Isakulov, S.B. Raximov, Z.A. Smanova, Q.K. Arifjanov, B.R. Ummatova. O'zbekistondagi tabiiy kaolinlarni temir va titan birikmalaridan tozalash va boyitish	168
И.О. Камолова, Р.Х. Сайдахмедов. Формирование наноструктуры на основе твердого сплава WC-CO искровым плазменным спеканием	170
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С.С. Жовлиев, Б. Хаминев, Б.Б. Эшмуротов, Ж.Н. Негматов. Релаксационные максимум взаимопроникающих полимерных сеток впис из эпоксидных и полиуретано полимеров... ..	173
Ш.Ш. Ахмадалиев. Кучланган-деформацияланган холат экспериментал тадқиқот усуллари таҳлили	177
М.Н. Мусаев, В.В. Зайниддинов, Н.А. Кадилов. Методы эффективного использования промышленных отходов автомобильной промышленности	179
A.SH. Bekmirzayev, D.A. Xandamov, R.J. Eshmetov, X.S. Talipova. Qo'ng'irtog' bentonitlarining aminlangan na'munalarni iqtisodiy-spektroskopik ko'rsatkichlari	181
Sh.P. Shumkarova, M.N. Rajapova. Comprehensive assessment of the quality of rubber-fabric jersey of different assortment	185
Ш.Ш. Менглиев, Н.А. Игамкулова, Г.А. Хакимова, Ж.Р. Эргашев. Определение качественного и количественного состава сивушных масел методом газожидкостной хроматографии	188
М. Каршиев, А. Саттаров, К.И. Юнусалиева, Ж.М. Бегатов, А.А. Етмишев. Регенерация фильтров для очистки питьевых вод из металлических порошков бронзы методом ультразвука	190
M. Ergashev, Z.Sh. Sadullayev, L.M. Raufov, A.A. Abdukaxxarov. Yeyilgan detallarni qayta tiklashning zamonaviy usullari	192