

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

9. Муриков М.А., Титов М.И., Русаленко А.В. Разработка и внедрение технологии производства стержневой термомеханически упрочненной арматуры периодических профилей № 16-20, полученной многониточной прокаткой с продольным разделением раската в условиях стана 320 РУП «БМЗ» // Литье и металлургия, 2008, №4, (49), - С. 36-38.
10. Харитонов В.А. Выбор эффективных технологических процессов производства низкоуглеродистой бунтовой арматуры / В.А. Харитонов, И.М. Петров // Техника и технология: новые перспективы развития: Материалы VIII Международной научно-практической конференции. - М.: Издательство «Спутник+». - 2013. - С. 18-21.

Kalit so'zlar: issiqlik bilan ishlov berish, armatura, kam uglerodli po'lat, temir-beton, egiluvchanlik, toblanish, mexanik mustahkamlik.

Maqolada texnologik omillarning mahalliy xom ashyolar asosida ishlab chiqilgan A500C sinfidagi metall kompozitsion issiqlik bilan mustahkamlangan armaturali prokat mahsulotlarining ishlash xususiyatlariga ta'siri bo'yicha tadqiqot natijalari muhokama qilinadi.

Ключевые слова: термическая обработка, арматура, низкоуглеродистой марки стали, железобетон, пластичность, прокаливаемость, механическая прочность.

В статье рассматриваются результаты исследования по влиянию технологических факторов на эксплуатационные свойства металлокомпозитных термоупрочненных арматурных прокат класса A500C на основе местного сырья.

Key words: heat treatment, reinforcement, low-carbon steel grade, reinforced concrete, ductility, hardenability, mechanical strength.

The article discusses the results of a study on the influence of technological factors on the operational properties of metal-composite heat-strengthened reinforcing bars of class A500C based on local raw materials.

Файзуллаев Джамал Сабаханович
Негматова Комила Сайибжановна
Пирматов Рашид Хусанович
Негматов Сайибжан Садиқович

-Самостоятельный соискатель, ГУП “Фан ва тараққийёт”, ТГТУ
-д.т.н., профессор ГУП “Фан ва тараққийёт”, ТГТУ
-Председатель Правления АО “Узметкомбинат”
-академик АН Республики Узбекистан, научный консультант
ГУП “Фан ва тараққийёт”, ТГТУ
-д.т.н., с.н.с., ГУП “Фан ва тараққийёт”, ТГТУ

Икрамова Мукаддас Эралиевна

УДК 622.765.622.2

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ХИМИЧЕСКИХ ФЛОТОРЕАГЕНТОВ-ВСПЕНИВАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ И ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВ, ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ФЛОТАЦИИ МЕДНО-МОЛИБДЕНОВЫХ РУД

А.Х. Хурсанов, С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, Ж.Н. Негматов, Х.Ю. Рахимов, А.Н. Бозоров, Д.Н. Раупова

Введение. Проблема разработки эффективной технологии получения композиционных химических флотореагентов-вспенивателей на основе местного сырья и отходов производств является одним из перспективных направлений в области разработки новых составов и технологии получения композиционных химических флотореагентов-вспенивателей для флотации руд цветных и благородных металлов [1, 2].

Более двухсот пенообразователей предложено для флотации руд. Реагенты-пенообразователи по классам делят на спирты, фенолы, кислоты, эфиры, гетероциклические, кремнийорганические и серосодержащие соединения [3, 4].

Следовательно, для получения качественных композиционных химических флотореагентов-вспенивателей на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов производств необходимо иметь высокоэффективную технологию, и на ее основе оригинальную технологическую линию, включающую в себя основной узел:

реакторы в комплексе с соответствующими рубашкой, двигателем, редуктором, мешалкой, краном, дозатором и приспособлениями, обеспечивающими получение качественного и более дешевого композиционного химического флотореагента-вспенивателя типа КХФ-ВС.

Целью исследования является технология получения композиционных

химических флотореагентов-вспенивателей на основе местного сырья и отходов производств, для применения в процессе флотации медно-молибденовых руд.

Объекты и методики исследования.

Объектами исследования является композиционных химический флотореагент – вспениватель типа КХФ-ВС, медно-молибденовая руда месторождения «Кальмакыр», бутиловый ксантогенат калия, веретенное масло, окись кальция и отходы спиртовых и масложировых заводов.

Результаты исследований и их анализ. По результатам проведенных исследований, выявлено, что взаимодействие химических флотореагентов-вспенивателей с частицами металлов в основном зависит от природы и поверхности руды и от физико-химических свойств органо-неорганических ингредиентов в составе композиционного химического флотореагента-вспенивателя типа КХФ-ВС.

В этом плане важным физико-химическим свойством твердых тел является способность к смачиванию жидкостями, в частности, к смачиванию водой. Это различие в смачиваемости минералов водой и заложено в основу флотационного метода обогащения полезных ископаемых. Различие в

смачиваемости обусловлено природой химической связи кристаллической решетки. Минералы, хорошо смачиваемые жидкостью, относятся к группе лиофильных (буквально – любящие растворяться). Леофильные вещества активно взаимодействуют с растворителями. В условиях флотации жидкой фазой является вода, поэтому используется термин гидрофильность [5].

На основе анализа многочисленных комплексных результатов наших исследований были разработаны научно-методические принципы, благодаря которым была создана эффективная технология производства композиционных химических флотореагентов-вспенивателей на основе органо-неорганических сырьевых ресурсов и отходов производств, позволяющие получать композиционные многофазные химические флотореагенты-вспениватели с высокими физико-химическими и технологическими свойствами.

Для этой цели нами в первую очередь разработана технологическая схема процесса получения композиционных химических флотореагентов-вспенивателей на основе местного сырья и отходов производств (рис. 1).

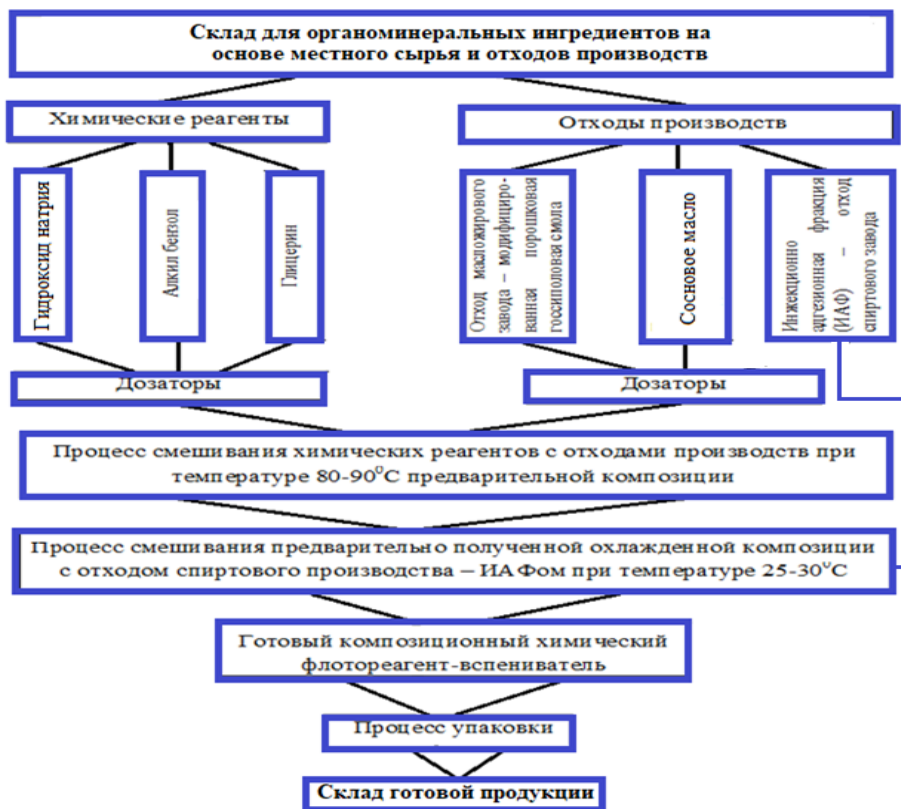


Рис. 1. Научно-методические принципы технологического процесса получения композиционных химических флотореагентов-вспенивателей на основе органо-минеральных ингредиентов из местного сырья и отходов производств

Разработанные научно-методические принципы – стадии технологии получения композиционных химических флотореагентов-вспенивателей на основе органо-неорганических ингредиентов из местного и вторичного сырья включают в себя следующие процессы:

- приготовление сырьевых материалов;
- приготовление отходов производств;
- смешивание с модифицированной порошкообразной госсиполовой смолой и глицерином;
- перемешивание их с сосновым маслом, алкил бензолом и лаурилсульфатом натрия;
- перемешивание предварительно полученной композиции с ИАФом;
- готовая продукция;
- перевозка готовой продукции.

Таким образом, разработаны научно-методические принципы технологического процесса получения эффективного состава композиционных химических флотореагентов-вспенивателей типа КХФ-ВС на основе местного сырья и отходов производств, которые позволяют создать их производство.

На основе разработанной технологии были получены опытные партии разработанного нового состава композиционного химического

флотореагента-вспенивателя и проведены опытно-промышленные испытания в производственных условиях на Опытно-обогажительной фабрике ТЦРиВИТ АО «Алмалыкский ГМК» для флотационного обогащения медно-молибденовых руд месторождения «Кальмакыр».

Для проведения опытно-промышленных испытаний на ООФ ТЦРиВИТ с целью определения возможности замены дорогостоящего флотореагента-вспенивателя Т-92 российского производства, без снижения технологических показателей была доставлена проба руды «Кальмакырского» месторождения в количестве ~400 т. Согласно паспортным данным содержание в руде: меди – 0,331 %, молибдена – 0,00713 %, золота – 0,675 g/t и серебра – 2,694 g/t.

В период испытаний производился отбор балансовых проб продуктов обогащения и исходной руды (с конвейерной ленты) для расчета технологических показателей и формирования суточных проб с целью определения вещественного и фазового состава руды.

Вещественный и фазовый состав проб руды согласно анализам ЦАЛ приведен в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

**Вещественный состав руды месторождения «Кальмакыр»
(отбор проб руды производился с конвейера перед мельницей 1 стадии измельчения)**

Исходная руда, дата	Содержание									
	g/t		%							
	Au	Ag	Cu	Mo	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂	S _{общ.}	Fe
9-13.08.21 г.	0,44	2,36	0,37	0,0098	12,03	1,29	2,28	59,95	2,10	6,02
16-23.08.21г.	0,43	2,05	0,34	0,011	11,99	2,36	2,63	58,08	1,16	5,25
24-27.08.21 г.	0,40	2,20	0,36	0,01	11,73	1,63	2,50	56,30	1,89	7,66

Таблица 2

Фазовый состав Cu в руде (отбор проб руды производился ежечасно со слива гидроциклона)

Исходная руда, дата	Содержание фазовых составляющих, %				Содержание в сумме фракций, %	Сульфидность, %
	Окисленные минералы		Сульфидные минералы			
	Свободные	Связанные	Первичные	Вторичные		
I этап (9-13.08.21 г.)	0,043	0,012	0,298	0,018	0,372	84,2
II этап (16-23.08.21 г.)	0,052	0,01	0,268	0,025	0,351	83,2
III этап (24-27.08.21 г.)	0,054	0,01	0,279	0,024	0,361	83,8

Сульфидность руды по этапам составила от 83,2 % до 84,2 %.

Для определения размеров частиц и гранулометрический состав медно-

молибденовой руды использовали ситовой метод анализа [6].

Выполнен гранулометрический анализ руды с распределением металлов по классам крупности, который приведен в таблице 3.

Таблица 3

Гранулометрический состав исходной руды с распределением металлов по классам крупности

Класс, Мм	Выход, %	Содержание, %, g/t				Распределение, %			
		Cu	Mo	Au	Ag	Cu	Mo	Au	Ag

+0,5	59,84	0,31	0,0068	0,34	2,13	50,87	41,38	48,08	50,22
-0,5+0,2	8,3	0,41	0,013	0,52	3,15	24,80	29,15	27,10	27,37
-0,2+0,15	5,07								
-0,15+0,10	6,27								
- 0,10 +0,071	2,40								
- 0,071	18,11	0,49	0,016	0,58	3,14	24,34	29,47	29,47	22,41
Итого	100	0,36	0,0098	0,42	2,5	100	100	100	100

Выход готового класса – 0,071 mm в исходной руде по результатам гранулометрического анализа составил 18,11 %. Наибольшее содержание меди - 0,49 %, золота 0,58 g/t, молибдена 0,016 % находится в классе - 0,071 mm. Меди, молибдена и золота на 24,34, 29,47 и 24,82 % соответственно распределено в классе – 0,071 mm.

Проведены опытно-промышленные испытания созданных импортозамещающих композиционных химических флотореагентов-вспенивателей типа КХФ-ВС в ООФ ТЦРиВИТ АО «Алмалыкский ГМК», в котором извлечение меди в черновом концентрате

составило 77,57 %, при сравнении со стандартным флотореагентом Т-92, извлечение меди в черновом концентрате составило 75,70 %.

Заключение. Таким образом выявлено, что с увеличением концентрации флотареагента-вспенивателя в растворе, увеличивается извлечение меди в черновом концентрате и уменьшается содержание меди в растворе, а также по сравнению со стандартным вспенивателем Т-92 при одинаковых расходах получены практически равноценные показатели по извлечению меди и по качеству чернового концентрата.

ЛИТЕРАТУРА:

- Негматов С.С., Хурсанов А.Х., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Рахимов Х.Ю. Технология получения импортозамещающих композиционных химических флотареагентов - вспенивателей на основе органоминеральных ингредиентов из местного сырья и отходов производств для применения в процессе флотации руд в условиях АО «Алмалыкский ГМК» // Композиционные материалы. 2020. №1. С. 60-67.
- Негматов С.С., Хурсанов А.Х., Негматова К.С., Икрамова М.Э. Современное состояние флотореагентов-вспенивателей и применение их в процессе флотации руд цветных и благородных металлов в металлургии // Композиционные материалы, Ташкент, 2019, №3, - С. 74-78.
- Хурсанов А.Х., Негматов С.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э. Изучение особенности классификации флотореагента-вспенивателя применительно к процессу флотации для обогащения руд цветных и благородных металлов // Композиционные материалы, Ташкент, 2019, №3, - С. 80-86.
- Абрамов А.А. Роль форм сорбции в элементарном акте флотации // ФТПРПИ.- 2005.-№1. - С.96-105.
- Бухоров Ш.Б., Қодиров Х.И., Абдикамалова А.Б., Эшметов И.Д. Значения флотационного процесса, исследование флотационных реагентов и механизмов их действия на поверхности раздела фаз // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. Бухоров Ш.Б. [и др.]. 2020. № 9(75). – С. 57-63.
- Определение физических и фильтрационно-емкостных свойств горных пород: практикум для выполнения учебно-научных работ студентами. Т.Г. Бжицких, С.Ф. Санду, Н.Э. Пулькина – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008, - 90 с.

Kalit so'zlar: ko'pikli flotoreagentlar, kaliyli butil ksantogenat, chiqindilar, kompozitsiya, ruda flotatsiyasi, kimyoviy reagentlar, organomineral ingredientlar.

Maqolada turli xil sharoitlarda tanlab xo'llashni o'rganish natijalari, flotatsiya paytida pulpada hosil bo'lgan mineral zarralar va pufakchalar agregatlari, mis-molibden rudalarini flotatsiya qilish jarayonida foydalanish uchun mahalliy xom ashyo va sanoat chiqindilariga asoslangan kompozitsion kimyoviy flotoreagentlar-ko'pik ishlab chiqarish texnologiyasi ko'rib chiqiladi.

Ключевые слова: флотореагенты – вспениватели, бутиловый ксантогенат калия, отходы, композиция, флотация руды, химические реагенты, органоминеральные ингредиенты.

В статье рассматриваются результаты исследования избирательного смачивания при различных условиях, агрегаты минеральных частиц и пузырьков, образующихся в пульпе при флотации, технология получения композиционных химических флотореагентов-вспенивателей на основе местного сырья и отходов производств, для применения в процессе флотации медно-молибденовых руд.

Key words: flotation agents – foamers, potassium butyl xanthogenate, waste, composition, ore flotation, chemical reagents, organomineral ingredients.

N.Sh. Muzaffarova, F.N. Nurqulov, A.T. Jalilov. Fosfat kislot-pentaeritrit va magniy gidroksid asosida paxta matolari uchun antipiren.....	95
К.У. Ташходжаева, Н.Дж. Тураходжаев. Повышение износостойкости поверхности деталей.....	98
М.Т. Қаршиев, А.И. Холбоева, Ф.Н. Нурқулов. Олигомер антипиренлар билан модификацияланган ёғоч материаллари юзасида олов тарқалиш индексини тадқиқ этиш.....	101
М.К. Худжаев, В.М. Шаков, Б.Б. Хасанов. Статика неосесимметричного композитного клина.....	103
Е.А. Махсетбаев, С.М. Туробжанов, А. Ибадуллаев. Модификация эластомеров вторичным сырьём производства переработки природного газа низкомолекулярным олигомерам.....	105
Б.Д. Юсупов, З.Д. Эрматов, Н.С. Дуняшин, А.С. Саидахматов, М.М. Абдурахмонов. К вопросу разработки состава газообразующей части покрытия электрода для наплавки слоя низкоуглеродистой низколегированной стали.....	108
М.М. Убайдуллаев, Ш.М. Шакиров, Ш.А. Каримов. Маҳаллий хом ашё асосида олинган аморф углеродли материалларни графитлаш технологиясини ишлаб чиқиш.....	112
Б.Н. Хамидуллаев, А.С. Хасанов, Т.О. Камолов, Д.Н. Раупова. Гидрометаллургическая переработка продуктов обогащения.....	115
А.С. Хасанов, О.Н. Усманкулов, И.С. Умаралиев, Б.Т. Бекмуратов. Исследование повышения извлечения благородных металлов из отработанных электролитов.....	118
Н.Х. Мирталипова, Н. Исаходжаева. Особенности проектирования специальной одежды из композиционных материалов, предназначенных для жаркого климата Узбекистана.....	125
Дж.С. Файзуллаев, К.С. Негматова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова, Т.О. Камолов. Исследование влияния технологических факторов на эксплуатационные свойства термоупрочненного металлокомпозитного арматурного проката класса А500С.....	128
А.Х. Хурсанов, С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, Ж.Н. Негматов, Х.Ю. Рахимов, А.Н. Бозоров, Д.Н. Раупова. Технология получения композиционных химических флотореагентов-вспенивателей на основе местного сырья и отходов производств, для применения в процессе флотации медно-молибденовых руд.....	131
О.А. Эрматова, О.Т. Пардаев, З.А. Сманова, Ф.А. Лапасова. Атроф мухит объектлари таркибидаги рух ионларини аниқлашнинг сорбцион-спектроскопик усуллари ишлаб чиқиш.....	135
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
Ш.Б. Ташбулатов, Н.Д. Тураходжаев, Ш.Н. Турахужаева, Ш.М. Чоршанбиев, Ш.Ў. Худойкулов. Технологический анализ извлечения металлических включений из производственных шлаков.....	138
N.B. Xolmirzayev, N.D. Turaxodjayev, N.M. Saidmaxamadov, N.I. Sadikova, O.X. Burxonov. 35XGSL markali po'latdan sifatli quyma mahsulotlar olish texnologiyasining taxlili.....	141
V.A. Raxmanov, F.V. Eshqurbonov, V.B. Ahatov A.P. Hamidov. Xondiza polimetall konidagi olingan ruda maydalanish darajasining ajratiladigan mis konsentrati unumiga ta'siri.....	144
Н.А. Дадамухамедова, М.Х. Ахмаджонова, М.И. Хушвактов, Ж.С. Шукуров, А.С. Тоғашаров. Получение новых комплекснодействующих дефолиантов на основе дикарбамидохлората натрия и нитрат моноэтаноламмония..	147
Г.М. Факеров, А.У. Эрқаев, Х.Т. Шарипова, Б. Мирзоев. Влияние технологических параметров на процесс экстракция гуминовых кислот из окисленных углей Шурабского месторождения.....	150
Ш.Б. Ташбулатов, Н.Д. Тураходжаев, Ш.Н. Турахужаева, Н.Х. Таджиев, Р.С. Зокиров, Ш.М. Чоршанбиев. Технология извлечения меди из медных шлаков.....	155
J.N. Xasanov, N.D. Turaxodjayev, N.M. Saidmaxamadov, F.U. Odilov, V.B. Mutalov. Yupqa devorli kulrang cho'yan quymalarni olishdagi zamonaviy texnologiyalar.....	159
К.У. Ташходжаева, Н.Дж. Тураходжаев. Применение стали в машиностроении как конструкционный материал...	162
Д.Р. Атакузиева, З.С. Алихонова, М.А. Эшмухамедов, У.К. Уринов. Получение газообразных, жидких и твердых углеводородов переработкой сельскохозяйственных отходов на энергосберегающей установке.....	166
Г.А. Хакимова, Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев. Улучшение эколого-эксплуатационных свойств низкооктанового бензина.....	168
З.К. Бабаев, К.К. Кудрярова, А.М. Содикова. Использование минерального сырья республики Каракалпакстан для получения тарных стекол.....	170
А.А. Кадиров, О.А. Шералиева, С.Ш. Абдуллаева. Получение гранулированного анионного ПАВ при оптимальных условиях.....	173
У.Н. Рузиев, С.Н. Расулова, В.П. Гуро, Х.Т. Шарипов, З.А. Набиева, Х.Ф. Адинаев, З.А. Мирзаев. Технология электрохимической переработки металлических отходов вольфрама.....	175
Б.И. Базаров, Р.Н. Ахматжанов, Ш.И. Алимов. Технология получения композитных автомобильных бензинов с кислородсодержащими топливными добавками.....	179
М.Р. Аскарлова, У.К. Абдурахманова, З.Ў. Абдуазимова, Н.Х. Якубова, М.Б. Гафуров. Атроф-мухит объектларидан симоб (II) ни госсиполнинг азо ҳосилалари билан аниқлаш.....	182
Б.Э. Қаршиев, А. Парпиев. Пахтани қатламда қуритиш технологик жараёнини тадқиқ этиш.....	186
5. Методы исследования, приборов и оборудований композиционных материалов	
М.А. Фоменко, Ш.Ш. Ахмадалиев. Анализ распространённых методов получения порошковых материалов.....	189