

металлогидридные аккумуляторы, доля первых значительно возрастает. Уже сейчас около 98 % всех мобильных телефонов, производимых в Японии, оснащены литий-ионными аккумуляторами. И эта тенденция на ближайшее время неодолима.

ЭНЕРГЕТИКАДАҒЫ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ЭНЕРГИЯ ӨЗГЕРТУШЕЛЕРДІҢ ОРНЫ МЕН РӨЛІ

А.П.Курбатов

Энергияны жалпы өндіру процесіндегі химиялық реакцияның энергиясын түрлендірудің электрохимиялық әдісінің орны қараластырылған. Оны жүзеге асырудың эффективті жолдары мен үрдістері көрсетілген. Энергияны алуға, жинақтауға және сақтауға арналған электрохимиялық жүйелер нұсқалары қарастырылған.

PLACE AND ROLE OF ELECTROCHEMICAL CONVERTERS IN THE ENERGETICS

A.P. Kurbatov

The position of the electrochemical method of energy conversion of a chemical reaction in the overall energy production was considered. The effective ways and tendencies of its implementation were shown. The variants of electrochemical systems for the production, accumulation and storage of energy was also considered.

УДК 634.0.861.16

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШУНГИТОВЫХ ПОРОД

М.К.Казанкапова, С.В.Нечипуренко, С.А.Ефремов, М.К.Наурызбаев
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы

Методами элементного анализа, ИК-спектроскопии и электронной микроскопии изучены физико-химические характеристики шунгитовых пород Казахстана (месторождение «Бакырчик») и России (месторождение «Зажегино»). Определено содержание углерода в шунгитовой руде месторождения «Зажегино», составляет 28,0-31,0 %, в руде месторождения «Бакырчик» - 15,0-19,0 %, шунгитовом концентрате месторождения «Бакырчик» составляет 40,0±2,0 %. ИК-спектроскопические исследования показали, что в концентрате помимо полициклических углеводородов, содержащих метиленовые группы, появляются карбоксильные группы. Исследования электронной микроскопии показали, что в результате обогащения шунгитовых пород по углероду можно получить более развитую поверхностную структуру и пористость.

Введение

Экологическая напряженность, возникающая в последние десятилетия, может быть снята посредством последовательного практического решения экологических проблем. В связи с этим ключевое значение приобретает переосмысление всех сфер человеческой деятельности и, в первую очередь, науки, как решающего фактора социально-экономического развития страны.

В последнее время все более усугубляется проблема загрязнения природных объектов отходами техногенного происхождения. Различные виды отходов промышленных предприятий отравляют воздушный бассейн, водную акваторию и почву, оказывая пагубное воздействие на обитающие в них живые организмы. Серьезной экологической проблемой, требующей безотлагательного решения, является загрязнение водных ресурсов и почвы нефтью и нефтепродуктами, тяжелыми металлами, пестицидами и др. веществами.

Распространенными методами очистки воды, воздуха и почв являются адсорбционные методы. Однако большинство известных сорбентов имеют общие недостатки (высокая стоимость, низкая сорбционная емкость и др.). Производство сорбентов традиционным

способом характеризуется многостадийностью, сложностью применяемого оборудования, ограниченностью сырьевой базы и т.д. В целях ликвидации последствий техногенного загрязнения окружающей природной среды и предотвращения новых загрязнений возникает задача поиска и создания новых эффективных видов сорбционных материалов.

В качестве источника для получения ряда углеродсодержащих материалов многоцелевого использования, может служить углерод-минеральное природное сырьё - шунгитовые породы. Шунгитовые породы являются природными композиционными материалами, состав которых весьма разнообразен как по содержанию углерода и минеральных компонент, так и по их структурному состоянию. Шунгит - тривиальное название аморфного углерода с присущими только ему, в отличие от сажи, графита, алмаза и карбена, структурными характеристиками. Долгое время считалось, что карельское месторождение шунгитов – единственное на земле. В 70-е годы прошлого столетия геологи обнаружили эту разновидность углерода в Восточном Казахстане. Оказалось, что казахстанские залежи – подобие того углерода, что есть под Петрозаводском, то есть шунгитовый углерод. Отличие между ними – возраст (от 2,5 миллиардов лет для месторождения «Зажегино» до 300 миллионов лет для шунгитов месторождения «Бакырчик») и закономерности накопления шунгитового вещества в результате вулканической деятельности [1].

Шунгитовый углерод - это окаменевшая древнейшая нефть, или аморфный, некристаллизирующийся, фуллереноподобный (т.е. содержащий определённые регулярные структуры) углерод. Содержание шунгитового вещества в породах составляет от 1% до 30%, также присутствуют алюмосиликаты, оксиды щелочных металлов и следовые количества благородных и рассеянных металлов [2]. Наличие такого набора элементов в тесном контакте и определяет уникальные технологические и реологические свойства шунгитовых пород. В химической технологии шунгит представляет интерес как комплексный сорбент, природный катализатор или носитель катализаторов [3], обладающий одновременно свойствами углеродных и силикатных материалов. В адсорбционной практике является прекрасным сорбционным материалом для очистки сточных вод от нефтепродуктов, фенолов и солей тяжёлых металлов [4].

Учёные объясняют уникальные свойства шунгита его необычной структурой. Шунгитовый углерод образует в породе матрицу, в которой равномерно распределены дисперсные силикаты со средним размером около 1 мкм. Свойства шунгитовой породы определяются двумя факторами: во-первых, свойствами шунгитового углерода, во-вторых, структурой породы, соотношением содержания углерода и силикатов. Принимая во внимание геологическую позицию разнообразных шунгитовых пород, по формам их проявления шунгиты разделены на два неравнозначных сочетания: 1 - миграционные шунгиты (нестратифицированные), слагающие жилы и гнезда; 2 - шунгитовые породы, образующие стратифицированные пласты в осадочных и вулканогенно-осадочных породах.

Многие авторы рассматривают шунгитовые породы, как эталонный представитель данного класса твердых битумов [5]. По структуре подобным карельским шунгитам на атомно-молекулярном уровне оказался шунгит месторождения «Бакырчик») [6,7]. По мнению С.Г.Глебашева с соавторами [6], Бакырчикскую группу шунгит-платиноидно-золото-сульфидных месторождений, расположенных в пределах Кызыловской зоны смятия в Восточном Казахстане, в настоящее время можно рассматривать как промышленно перспективную базу, наряду с Зажегинской группой благороднометалльно-шунгитовых месторождений Карелии. В пределах Кызыловской зоны разломов, аналогично карельским шунгитовым месторождениям, выделяются три типа шунгитоносных пород: высокоуглеродистый шунгитовый ($C_{орг}$ более 25%), среднеуглеродистый шунгитистый ($C_{орг}$ 5-25%), низкоуглеродистый шунгитсодержащий ($C_{орг}$ 1-5%), и ряд минеральных разновидностей шунгитоносных руд [7].

Помимо углерода и минеральной фазы - кварца и алюмосиликатов, шунгитовые породы обычно содержат в незначительном количестве растворимое органическое вещество,

представленные соединениями алифатического ряда, прежде всего насыщенными кетонами и эфирами, имеющими разветвленное строение, с очень незначительной примесью ароматических соединений [8].

В связи с наличием специфических сложностей, для точной диагностики структурных форм собственно углеродистого вещества [5,9] комплексно применяются различные методы, а именно рентгеноструктурный, электронографический и электронно-микроскопический. Отметим, что все эти методы характеризуют прежде всего атомарно-молекулярную структуру и ряд других свойств, а также микротекстуальные особенности исследуемого объекта. Надмолекулярная структура является одним из характеристических признаков шунгитов [10,11], что служит причиной сравнения надмолекулярных структур шунгитов Карелии и шунгитоподобного вещества месторождения Бакырчик [12].

Целью настоящей работы является исследование структуры шунгитовых пород месторождений «Бакырчик» Восточного Казахстана и «Зажегино», образующих природные толщи и отвалы после добычи полиметаллических руд, выявление возможности использования получаемых материалов на их основе для решения экологических, технологических и экономических задач.

Экспериментальная часть

Представительные пробы шунгитов отобранные в результате экспедиционных работ на месторождениях «Бакырчик» и «Зажегино».

Необходимым требованием, предъявляемым к сырьевым материалам, используемым в технологическом переделе, является постоянство химического и гранулометрического составов. Учитывая этот фактор, нами были проведены работы по стабилизации состава шунгитовых материалов, путем флотационного обогащения. Процесс флотации проводили на флотационной машине ФМ-2М в одну стадию без дополнительной перемешки. Исходную руду с содержанием углерода 17,0 % массой 1,5 кг помещали в камеру емкостью 3 л, наполненную водой. В течение 10 минут проводили барботаж пульпы без подачи воздуха, скорость вращения импеллера составляла 120 об/мин. Затем в пульпу дробно подавали флотационные реагенты. Проводили дополнительно барботаж в течение 10 минут без подачи воздуха, затем подавали воздух со скоростью 45 мл/мин. С момента подачи воздуха проводили сьем пены в течение 25-30 минут, после чего выход пены резко снижался, и цвет пульпы менялся от черного к серому. Установлено, что использование в качестве собирателя – керосина и пенообразователя - Flotol позволяет в одну стадию без дополнительной перемешки увеличивать содержание углерода до 40,0 % . Режимы и результаты флотации представлены в таблице 1 [13].

Таблица 1 - Результаты флотационного обогащения

№ опыта	Расход флотореагентов, см ³ (на 1 кг породы)			Выход концентрата, %	Содержание углерода, % мас.	Извлечение углерода, %
	собиратель	пенообразователь	регулятор			
	керосин	Flotol B	жидкое стекло			
1	2	1	-	40,2	44,1*	93,4
					1,1**	
2	2	1	5	40,6	40,9*	93,8
					1,1**	

*- содержание углерода в концентрате

** - содержание углерода в хвостах

Элементный анализ шунгитовых пород проводили на оптико-эмиссионном спектрометре (ISP-OES, Optical Emission Spectrometer, Optima 4300 PV) в Университете Сантьяго Де Компостелла (Испания). Микроэлементный анализ на содержание C, H, N, S в шунгитовых породах и концентратах определяли методом сжигания на приборах TruSpec CHN Macro и TruSpec Add-On Module S.

Пробоподготовку проводили в микроволновой печи – MarsXpress, с использованием метода кислотного разложения. Этот метод разложения органических веществ основан на окислительном воздействии азотной кислоты, находящейся под высоким давлением при СВЧ-нагреве, что вызывает их деструкцию. Раствор, полученный после удаления избытка кислоты, количественно переносили из контейнера в мерную колбу объемом 25 мл и доводили до метки бидистиллированной водой.

Для построения градуировочного графика готовили по 5 рабочих растворов Na, K, Ca, Mg, Al, Fe концентрации 0,1, 1, 10, 50, 100 мг/дм³; 5 рабочих растворов Ti с концентрациями 0,005, 0,01, 0,05, 0,1, 0,5 мг/дм³, 4 рабочих раствора Si с концентрациями 0,1, 0,5, 1, 5 мг/дм³ и 5 рабочих растворов P с концентрациями 0,1, 0,5, 1, 5, 10 мг/дм³. Для приготовления растворов использовали стандартные образцы. Для удобства интерпритации результатов диапазон градуировки выбирали таким образом, чтобы ожидаемые концентрации определяемого элемента в исследуемых пробах находились в средней части градуировочного графика. Регистрация аналитического сигнала и обработка результатов градуировки выполнялась на базе программного обеспечения персонального компьютера, связанного с оптико-эмиссионным спектрометром. Градуировочные графики зависимости эмиссионного поглощения от массовой концентрации элементов представлены на рисунке 1.

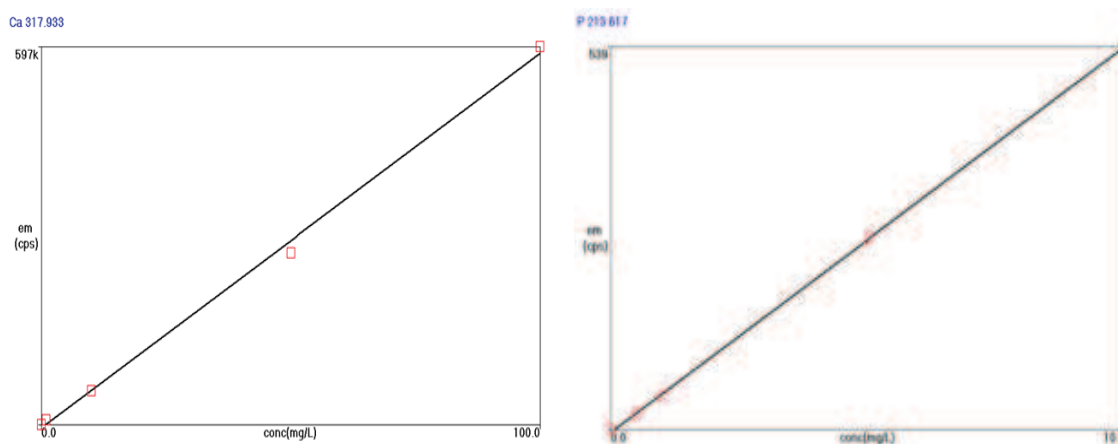


Рисунок 1 - Градуировочные графики зависимости эмиссионного поглощения от массовой концентрации элементов кальция и фосфора

Проведены ИК - спектроскопические исследования полученных материалов. Спектры проб снимали на ИК-спектрофотометре IR-ft. Для подготовки твердых образцов, прессовали таблетки KBr, содержащие тонкодисперсионный образец исследуемого материала.

Ранее исследователями было отмечено [14], что электронная микроскопия является одним из наиболее эффективных методов изучения структуры материалов, составленных частицами малых размеров. Электронные микроскопические снимки полученных материалов на основе шунгитовых пород были выполнены на сканирующем электронном микроскопе Scanning Electron Microscope, JEOL JSM-6360LV.

Результаты и их обсуждения

Методом элементного анализа подтверждено, что содержание углерода, азота, водорода и натрия в образцах шунгитовых пород месторождения «Бақырчик» после

флотационного обогащения увеличивается, а содержание алюмосиликатов – кремния, алюминия, магния, калия, алюминия и железа – уменьшается, результаты определений представлены в таблице 2.

ИК-спектроскопическое исследование шунгитов позволило получить дополнительную информацию о структуре шунгитового углерода и качественном составе функциональных групп на их поверхности. ИК-спектры исследуемых образцов представлены соединениями с карбонильной ($1600-1800\text{ см}^{-1}$), карбоксильной ($1000-1300\text{ см}^{-1}$), гидроксильной, фенольной ($3700-3200\text{ см}^{-1}$) и аминной ($3500-3300\text{ см}^{-1}$) группами, что характеризует их сходство с промышленными активированными углями растительного происхождения.

Таблица 2 - Элементный состав шунгитовых пород

компоненты	шунгитовая руда месторождения «Бакырчик»	углеродный концентрат шунгитов месторождения «Бакырчик»	шунгитовая руда месторождения «Зажегино»
C	17,7	45,2	31,3
S	0,2	0,8	0,9
N	0,3	0,5	0,4
H	0,02	0,7	0,1
SiO ₂	52,0	37,3	42,7
Na ₂ O	1,4	0,2	2,0
MgO	2,2	1,3	0,2
K ₂ O	2,3	0,2	1,1
CaO	2,8	0,5	0,2
Fe ₂ O ₃ + FeO	4,2	3,2	9,5
Al ₂ O ₃	16,3	9,7	11,4
TiO ₂	0,7	0,3	0,1
P	0,1	0,1	0,1

На рисунке 2 видно, что на ИК-спектрах шунгитовой руды месторождения «Бакырчик» наблюдаются характеристические полосы поглощения ОН гидроксильных групп ($3551,38, 3627,43\text{ см}^{-1}$), NH₂ ($3412,46, 3480,92\text{ см}^{-1}$), ОН группа карбоновых кислот ($3210,12\text{ см}^{-1}$), С-Н ($2860,74\text{ см}^{-1}$), С=С ($1617,02\text{ см}^{-1}$), С=О ($1637,63\text{ см}^{-1}$), СН₂ ($2973,92, 1375,85\text{ см}^{-1}$), С-С валентные колебания ароматического кольца ($1424,51\text{ см}^{-1}$), С-О ($1270,83\text{ см}^{-1}$), С-ОН ($1028,71\text{ см}^{-1}$), дизамещенного бензола ($797,76, 700,57\text{ см}^{-1}$).

В ИК-спектрах углеродных концентратах шунгитов месторождения «Бакырчик» (рисунок 3) наблюдаются характеристические полосы поглощения ОН гидроксильных групп ($3551,66\text{ см}^{-1}$), NH₂ ($3474,66, 3412,88\text{ см}^{-1}$), ОН группа карбоновых кислот ($3209,34\text{ см}^{-1}$), С-Н ($2879,45\text{ см}^{-1}$), С=О ($1640,28, 1613,81\text{ см}^{-1}$), СН₂ ($2917,55, 1380,12\text{ см}^{-1}$), С-С валентные колебания ароматического кольца ($1413,81\text{ см}^{-1}$), С-О ($1215,37\text{ см}^{-1}$), С-ОН ($1087,69\text{ см}^{-1}$), С=С ароматического кольца ($1024,28\text{ см}^{-1}$), дизамещенного бензола ($793,29, 710,07\text{ см}^{-1}$). На рисунке 4 представлены ИК-спектры Карельских шунгитов месторождения «Зажегино» на которых наблюдаются характеристические полосы поглощения ОН гидроксильной группы ($3549,97\text{ см}^{-1}$), NH₂ ($3473,68, 3411,58\text{ см}^{-1}$), ОН группа карбоновых кислот ($3237,13\text{ см}^{-1}$), С-Н ($2870,53\text{ см}^{-1}$), С=О ($1638,93, 1619,86\text{ см}^{-1}$), СН₂ ($2960,15, 1379,18\text{ см}^{-1}$), С-С валентные колебания ароматического кольца ($1435,24\text{ см}^{-1}$), С-О ($1207,15\text{ см}^{-1}$), С-ОН ($1085,96\text{ см}^{-1}$), С=С ароматического кольца ($1047,12\text{ см}^{-1}$), дизамещенного бензола ($754,65, 696,06\text{ см}^{-1}$).

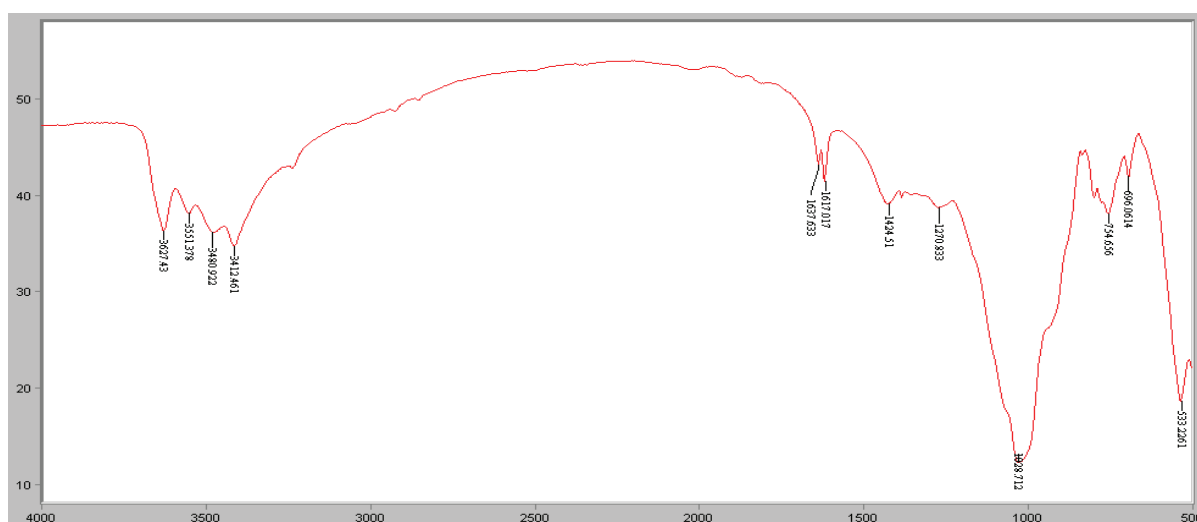


Рисунок 2 – ИК-спектры шунгитовой руды месторождения «Бакырчик»

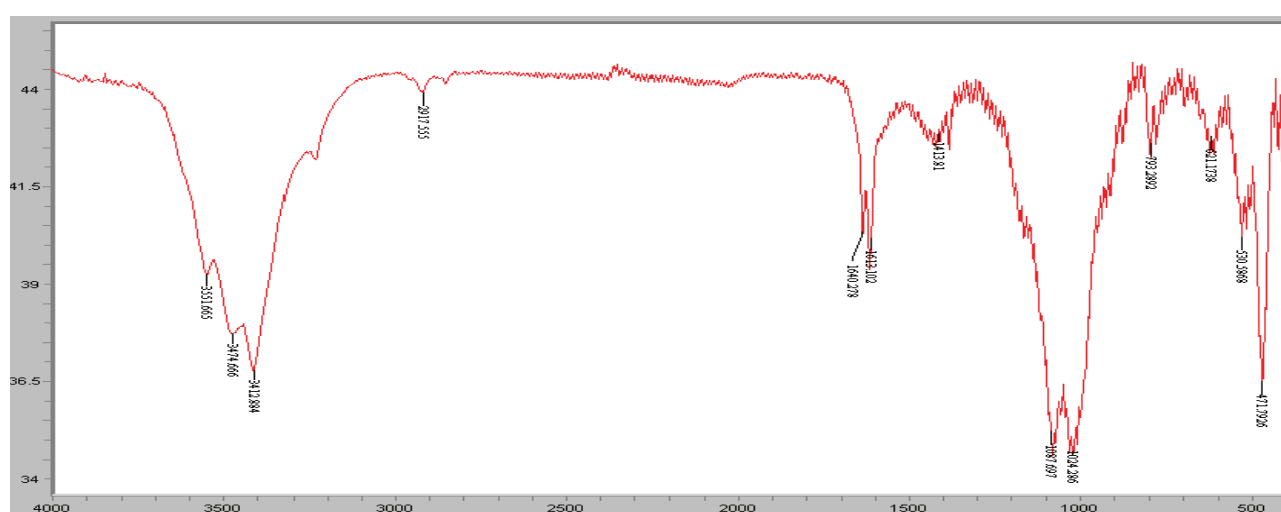


Рисунок 3 – ИК-спектры углеродных концентратов шунгитов месторождения «Бакырчик»

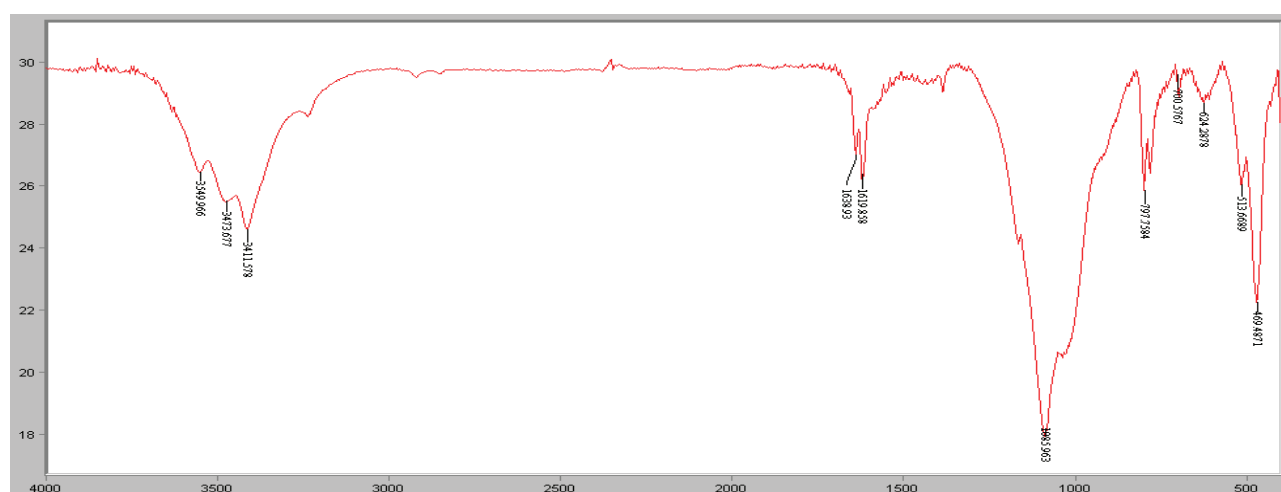


Рисунок 4 – ИК-спектры шунгитов Карелии месторождения «Зажегино»

При исследовании элементного анализа шунгитов Казахстана установлено, что даже при наличии повышенного содержания минеральной составляющей в углеродной матрице, в отличие от карельских шунгитов, поверхность скола по большей части вскрывает именно углеродную матрицу. Микродифракционные картины от подобных скоплений частиц, представлены на рисунках 5,6,7.

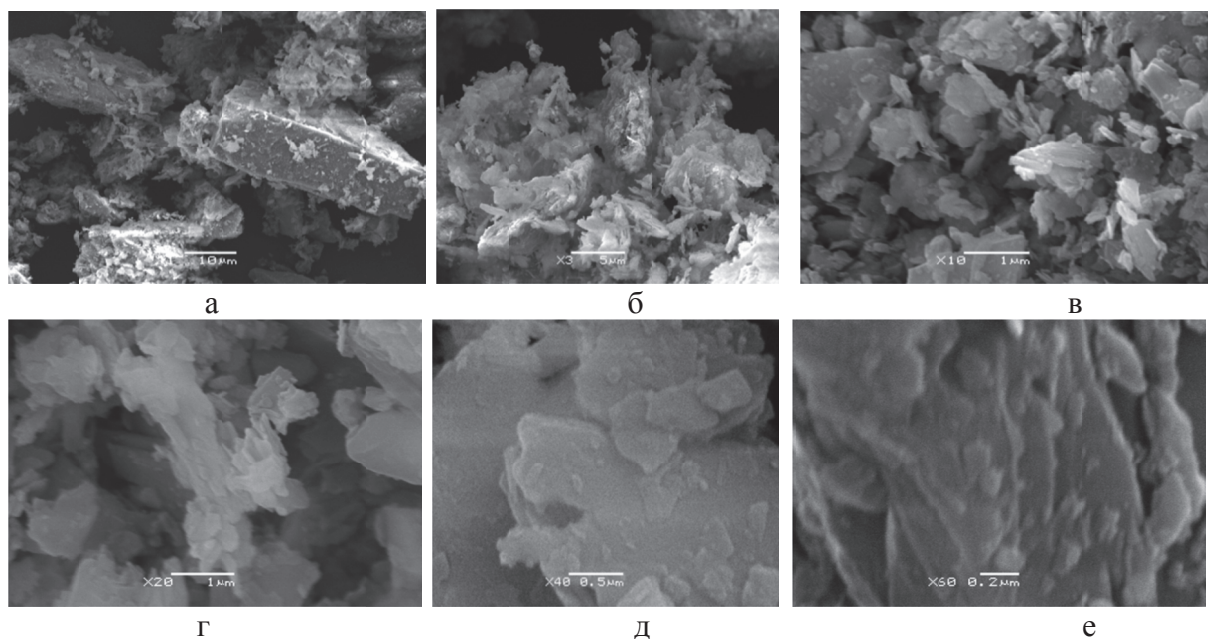


Рисунок 5 - Электронно-микроскопические снимки шунгитовой породы месторождения «Бакырчик»:

а) x1000; б) x3000; в) x10000; г) x20000; д) x40000; е) x60000

Как видно из рисунка 5 образец представлен плотными образованиями с прочными агломератами. В результате физико-механических воздействий на шунгитовую руду (дробление, измельчение и пенная флотация) происходит изменение поверхностной структуры материала (рисунок 6).

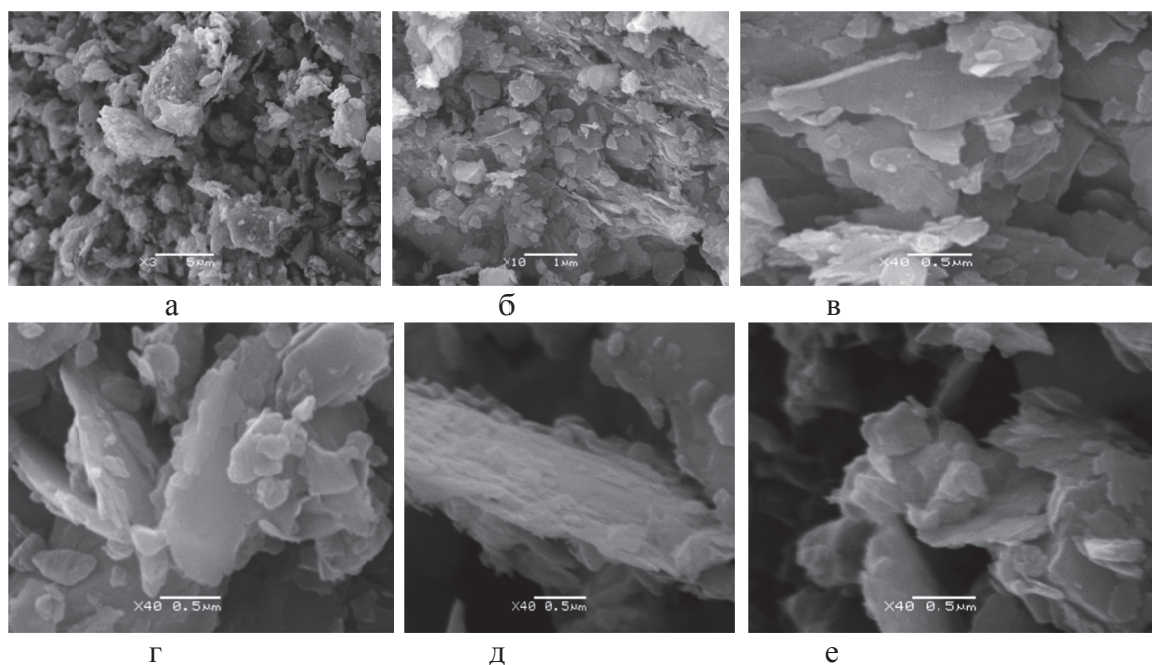


Рисунок 6 - Электронно-микроскопические снимки углеродного концентрата шунгитов месторождения «Бакырчик»:

а) x3000; б) x10000; в) ; г); д); е) x40000

При электронно-микроскопических исследованиях казахстанских шунгитов и углеродных концентратов, наблюдается схожая морфологическая картина поверхности скола - пластинчато-ступенчатая, в отличие от карельских, имеющих, как правило, округлые формы субмикрообосблений на поверхности скола (рисунок 7). При этом форма и размеры

пластин казахстанских шунгитов были весьма разнообразны – от чешуйчатых до остроугольных. Хотя торцы пластин чаще всего ровные и прямые, отмечаются и зазубренные края с треугольными зубцами. Слои представлены, как субпараллельными рядами пластинчатой формы, так и веерообразно-расходящиеся.

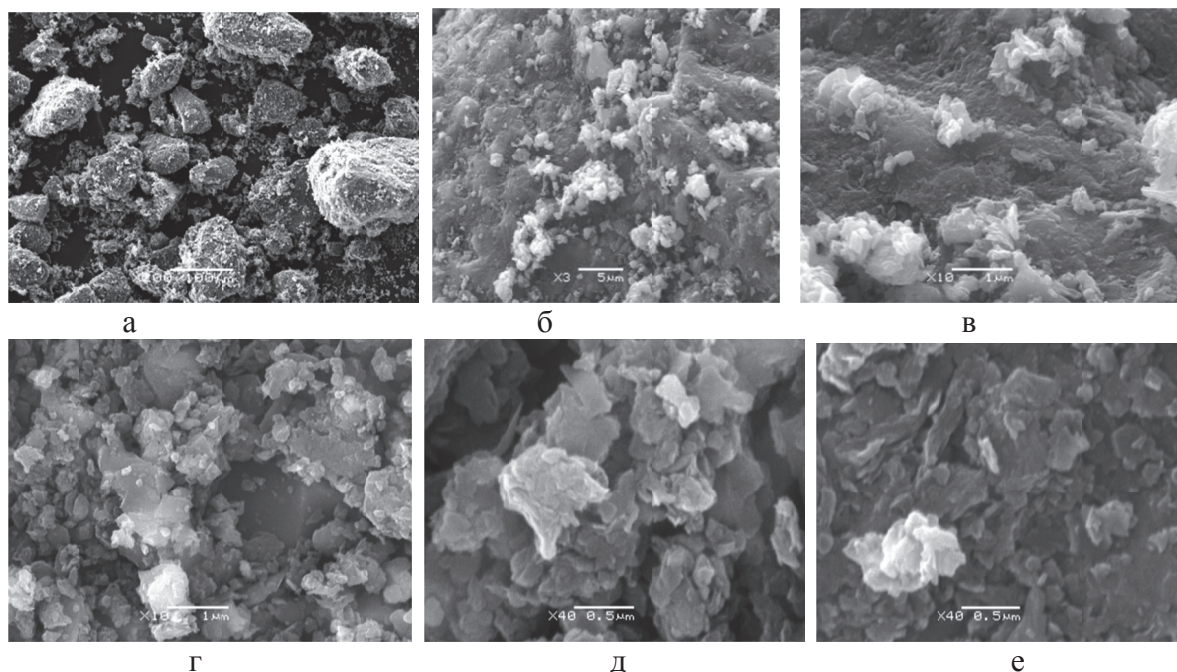


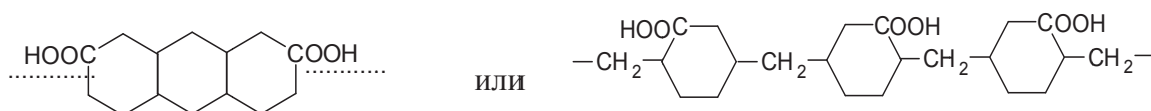
Рисунок 7 - Электронно-микроскопические снимки шунгитов Карелии:
а) x200; б) x3000; в) x10000; г) x10000; д) x40000

В результате электронно-микроскопических исследований образцов шунгитовых пород и концентратов установлено, что в результате физико-механического воздействия можно получать углеродные материалы с более развитой поверхностной структурой и повышенной пористостью.

Заключение

По результатам исследований установлено, что шунгитовые породы представляют собой многофазную систему, в составе которой содержатся углеродистое вещество и минеральные составляющие. Минеральная часть шунгитовых пород представлена в основном, оксидами кремния, алюминия, а также кальция, магния, калия, натрия, железа и титана.

В результате исследования определено, что в концентратах помимо полициклических углеводородов, содержащих метиленовые группы, появляются также карбоксильные группы:



Углеродные частицы шунгитовых концентратов вследствие более высокой адсорбционной активности вступают в контакт с сорбатом гидрофобной частью, а кислородсодержащие группы отвечают за хемосорбционные процессы.

Установлено, что шунгит имеет турбостратную структуру подобно кристаллитам сажи, т.е. сложен параллельными графитоподобными слоями, неупорядоченно смещенными относительно друг друга. Показано, что шунгитовый углерод различается по степени упорядоченности графитоподобных слоев, причем наиболее разупорядоченный углерод наблюдается в породах с большим его содержанием.

Учитывая сложный минералогический и химический составы углеродсодержащего сырья, залегающего как в рудном теле, так и в отвалах промышленных предприятий, разработка его безотходной технологии получения продуктов заданного состава и свойств, становится актуальной проблемой, имеющей как научное, так и практическое значение.

В настоящее время продолжается изучение возможности использования шунгитовых пород при получении сорбционных материалов для очистки сточных вод и ремедиации почв от техногенных загрязнителей.

Литература

1. Наурызбаев М.К.. Самые главные открытия еще впереди // Байтерек. Астана. - 2011.- №10.- С.56-57.
2. Ефремов С.А. Технология производства углерод-минеральных материалов на основе шунгитовых пород // Дисс. док.хим. наук: 05.17.01. – Алматы, 2010. – 240 с.
3. Дюкиев Е.Ф., Калинин Ю.К., Соколов В.А. Шунгитовые породы Карелии: [под ред. Шлямина А.Н.]. Петрозаводск: Карелия, 1981.–182с.
4. Ануфриева С.И., Исаев В.И. и др. Оценка возможности использования природного материала - шунгита для очистки нефтесодержащих стоков: труды международного симпозиума. - Петрозаводск. Карелия, 2000. - С.156-161.
5. Пеньков В.Ф. Генетическая минералогия углеродистых веществ : учеб.пособие. - М.: Недра, 1996. - 224 с.
6. Глебашев С.Г., Игнатьев С.В., Ковязин А.Н. Формирования и размещение шунгитовых пород Кызыловской зоны (Восточный Казахстан)//Советская геология. - 1989.- №1.- С. 33-42.
7. Глебашев С.Г. Шунгитоносность Кызыловской зоны разломов: дис. канд. геол. мин.наук. - Казань, 1992.-130 с.
8. Н.Н. Рожкова, Г.И. Емельянова, Л.Е. Горленко, В.В. Лунин. Шунгитовый углерод и его модифицирование //Российский химический журнал.-2004.- т. XLVIII. -№5. – 107 с.
9. Филиппов М.М. Шунгитоносные породы Онежской структуры. Петрозаводск:Изд-во Карельского НЦ РАН, 2002. -280 с.
10. Мелков В.Г., Сергеева А.М. Роль твердых углеродистых веществ в формировании эндогенного уранового оруденения: учеб. пособие. - М.:Недра, 1990. -164 с.
11. Пеньков В.Ф., Дубинчук В.Т., Успенский В.А. Надмолекулярная структуры антраксолитов: Минералогия. ДАН СССР, 1975. – С. 1156-1158.
12. Голубев Е.А., Глебашев С.Г. Надмолекулярное строение антраксолита месторождения Бакырчик, Восточный Казахстан // Вестник, апрель.- 2006.-№4. – С. 4 - 7.
13. Нечипуренко С.В. Технология получения углеродсодержащих материалов и их использование в производственных процессах // Дисс. канд. тех. наук: 05.17.01. – Алматы, 2007. – 122 с.
14. Шунгиты – новое углеродистое сырье: [под ред. Ю.А. Соколова]. Петрозаводск: Карелия, 1984. –183 с.

ШУНГИТ ЖЫНЫСЫНЫҢ ФИЗИКО-ХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ

М.Қ.Қазанкапова, А.Ж.Бекжанова, С.А.Ефремов, М.Қ.Наурызбаев

Элементтік анализ, ИК-спектроскопия және электронды микроскопия әдістері көмегімен Қазақстан («Бакыршық») және Ресей («Зажегино») кен орындарынан алынған шунгит жынысының физико-химиялық сипаттамалары зерттелінді. «Зажегино» кен орны шунгит жынысының құрамындағы көміртектің массалық үлесі 28,0-31,0 %, «Бакыршық» кенінде - 15,0-19,0 %, ал «Бакыршық» шунгит концентратында $40,0 \pm 2,0$ % сәйкес. ИК-спектроскопиялық зерттеу нәтижелері бойынша концентраттың құрамында метилен топтары бар полициклді көмірсутектермен қатар карбоксилді топтар анықталды. Электронды микроскопия зерттеу нәтижесінде шунгит кенін көміртек бойынша байыту нәтижесінде айтарлықтай жетілген беттік құрылымға және кеуектілікке кол жеткізуге болатындығы айқындалды.

STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF A SHUNGITE

M.K.Kazankapova, A.J.Bekjanova, S.A.Efremov, M.K.Nauryzbaev

The physico-chemical characteristics of shungite from the field of Kazakhstan ("Bakyrchik") and Russia ("Zazhegino") was studied by elemental analysis, IR- spectroscopy and electron microscopy. The content of carbon in the shungite field "Zazhegino" is 28,0-31,0 %, in the field "Bakyrchik" - 15,0-19,0 %, in shungite concentrate "Bakyrchik" is $40,0 \pm 2,0$ %. IR -spectroscopic analysis have been shown that carboxyl groups appear in addition to the concentrate of polycyclic hydrocarbons containing methylene groups. Analysis of electron microscopy have been shown that as a result of enrichment by carbon, shungite can get a more developed surface structure and porosity.