

Результаты исследования влияния состава исходного сырья на свойства плитных материалов представлены в таблице 5.

Плитные материалы, изготовленные из смеси коры и опилок имеют пористость аналогичную плитным материалам на основе коры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Показано, что кора сосны, модифицированная методом взрывного автогидролиза может использоваться для изготовления пористых плитных материалов.

2. Изучение влияния давления и времени прессования на пористость плитных материалов показало, что определяющим параметром является давление прессования.

3. Изучение влияния условий модификации коры показало, что увеличение времени и температуры взрывного автогидролиза увеличивает количество редуцирующих веществ, участвующих в реакции, не отражаясь на пористости.

4. Показана возможность изготовления пористых плитных материалов из смеси коры и опилок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ширяев Д.В., Мусько Н.П., Беушева О.С., Гурова В.С., Чемерис М.М. // Ползуновский вестник. 2010, № 3. - С. 221-222.

2. Беушева О.С. Ресурсосберегающая технология переработки отходов древесины лиственницы. / Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Барнаул 2006.

РАСТВОРЕНИЕ ПОЧЕЧНЫХ КАМНЕЙ IN VITRO В МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЕ «СЕРЕБРЯНЫЙ КЛЮЧ» БЕХТЕМИРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Верещагин А.Л., Беляева Л.А., Лебедев Е.В., Бычин Н.В.

В статье изучен процесс растворения почечных камней в дистиллированной воде и в природной минеральной воде «Серебряный ключ», характеризующейся повышенным содержанием кремневой кислоты и ионов серебра. Представлены данные по изменению геометрических и прочностных характеристик камней, морфологии их поверхности, и механизма их растворения.

Ключевые слова: минеральная вода, серебро, кремневая кислота, почечные камни, растворение.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время мочекаменная болезнь (МКБ) это одно из наиболее распространенных урологических заболеваний и встречается не менее чем у 1-3 % населения, причем наиболее часто в возрасте 20-50 лет. Больные составляют 30-40 % всего контингента урологических стационаров. Камни чаще локализуются в правой почке.

Процесс образования камней в почках объясняется, во-первых, генетической предрасположенностью отдельной группы больных. Другим важным условием формирования МКБ можно считать геохимическую причину - это эндемичность нефролитиаза, зависящую от качества местных питьевых вод.

В зависимости от химического состава камней различают:

Кальциевые камни. Это наиболее частый вид камней в почках (75% - 80%).

Оксалатные - образуются из кальциевых солей щавелевой кислоты. Камни плотные, черно-серого цвета, с шиповатой поверхностью. Они легко ранят слизистую оболочку, в результате чего кровяной пигмент окрашивает их в темно-коричневый или черный цвет.

Фосфатные - содержат кальциевые соли фосфорной кислоты. Поверхность их гладкая или слегка шероховатая, форма разнообразная, консистенция мягкая. Они белого или светло-серого цвета, образуются в щелочной моче, быстро растут, легко дробятся.

Уратные - состоят из солей мочевой кислоты. Камни желто-кирпичного цвета, с гладкой поверхностью, твердой консистенции.

Карбонатные - образуются из кальциевых солей угольной кислоты. Они белого цвета, с гладкой поверхностью, мягкие, различные по форме.

РАСТВОРЕНИЕ ПОЧЕЧНЫХ КАМНЕЙ IN VITRO В МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЕ «СЕРЕБРЯНЫЙ КЛЮЧ» БЕХТЕМИРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Цистиновые - состоят из сернистого соединения аминокислоты цистина. Они желто-вато-белого цвета, округлой формы, мягкой консистенции, с гладкой поверхностью.

В 50% случаях образуются смешанные по составу камни.

Камни в почке могут быть одиночными и множественными. Величина их самая разнообразная - от 0,1 до 10-15 см и более, масса от долей грамма до 2,5 кг и более. Нередко камень заполняет чашечно-лоханочную систему как слепок с утолщениями на концах отростков, находящихся в чашечках. Такие камни называют коралловидными [2,3].

Способами избавления от МКБ являются: консервативное лечение, лечение медицинскими аппаратами, лечение с помощью слабоминерализованных минеральных вод лечебных курортов и т.д.

Очень важным свойством минеральных вод для помощи урологическим больным является комбинационное и процентное соотношение растворенных в них микроэлементов. Слабоминерализованные воды останавливают процесс камнеобразования.

Так, маломинерализованная лечебно-столовая минеральная вода «Серебряный ключ» вызывает мочегонный и противовоспалительный эффект, который основывается на уникальном природном сочетании микродоз серебра и кремниевой кислоты, наличия кальция, магния, железа и гидрокарбонатов. Такое сочетание макро- и микрокомпонентов характерно только для Бехтемирского месторождения минеральных вод в Сибирском регионе.

Для проведения испытаний было взято четыре образца почечных камней идентичного состава, различных по размеру. Образцам были присвоены номера 1; 2; 3; 4.

Образцы под номерами 1, 3 были помещены в дистиллированную воду, образцы под номерами 2, 4 помещены в природную минеральную серебросодержащую воду «Серебряный ключ» и выдерживались при температуре $37,0 \pm 0,2^\circ\text{C}$ в термостате ТС-80М2.

Анализ растворенных веществ был произведен на атомно-эмиссионном спектрометре индуктивно-связанной плазмой iCAP 6000 Series, нормализованным по эталонам дистиллированная вода (для образца 3) и минеральная вода «Серебряный ключ» (для образца 4).

Электронно-микроскопическое исследование образцов проводилось на сканирующем электронном микроскопе JSM-840 (Jeol. Япония) с рентгеновским микроанализатором фирмы Link модели 860 Series 2.

Механические свойства образцов определялись на термомеханическом анализаторе Shimadzu TMA-60 с максимальной нагрузкой 300 г и скоростью нагружения 10 г в минуту в атмосфере воздуха.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

После выдержки в растворах в течение первых 7 суток раствор приобрел желтую окраску и помутнел. Данные анализа представлены в таблице 1.

Из представленных данных следует, что вода «Серебряный ключ» растворяет 3093,1 мг катионов, в то время как дистиллированная вода – 1853,4 мг за счет перехода в раствор катионов кальция и магния и анионов кремния.

Вследствие этого произошло уменьшение массы образцов и их геометрических размеров, и изменились прочностные свойства камней (таблица 2).

Динамика процесса растворения образцов представлена на рисунках 1-4.

Как следует из рисунков 1-4, максимальные изменения свойств образцов происходят на 10-15 сутки экспозиции.

Рассчитанные значения средняя скорость растворения образцов камней представлены в таблице 3.

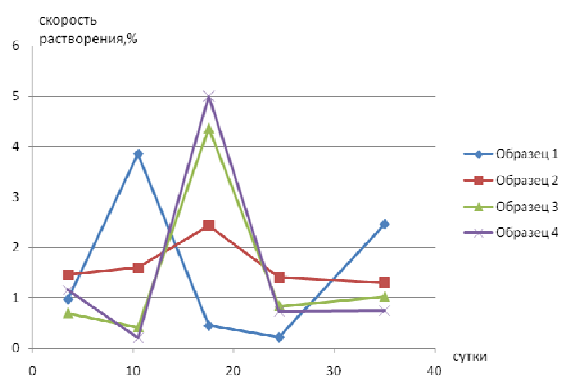


Рисунок 1. Динамика удельной скорости растворения.

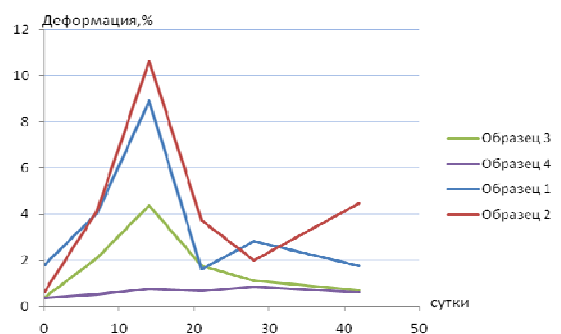


Рисунок 2. Динамика деформации.

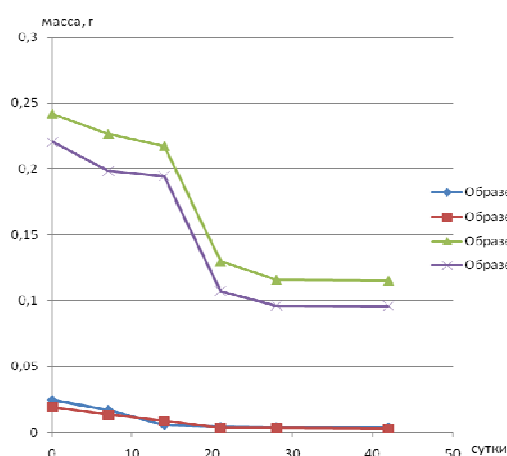


Рисунок 3. Динамика потери массы.

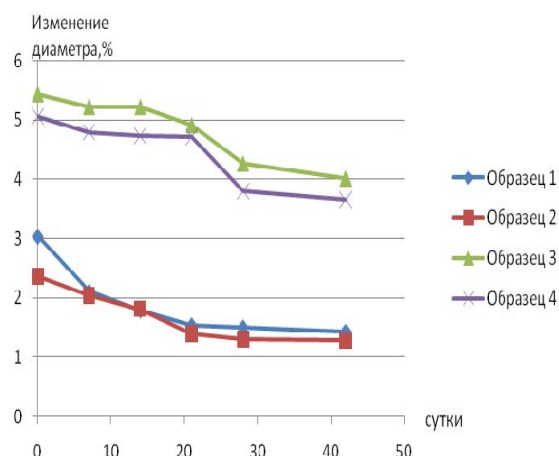


Рисунок 4. Изменение диаметра образца.

Таблица 1

Элементный состав раствора образцов 3 и 4.

Образец	Содержание элементов в растворе, мг/дм ³								
	Ba	Ca	Fe	K	Mg	Na	P	Si	Sr
3	9,3	287,9	7,1	426,0	38,5	488,4	578,9	16,8	0,5
4	13,6	793,3	2,2	490,5	816,9	468,7	336,0	152,4	19,5

Таблица 2

Термомеханический анализ образцов почечных камней

Время выдержки, сут.	Исходное	7	14	21	28	42
1	масса, г	0,022	0,017	0,006	0,005	0,004
	диаметр, мм	3,04	2,11	1,80	1,54	1,43
	деформация, %	1,79	4,04	8,89	1,62	2,81
2	масса, г	0,019	0,013	0,009	0,004	0,003
	диаметр, мм	2,36	2,04	1,81	1,40	1,30
	деформация, %	0,61	4,10	10,64	3,72	2,01
3	масса, г	0,242	0,227	0,218	0,129	0,116
	диаметр, мм	5,44	5,22	5,22	4,91	4,27
	деформация, %	0,39	2,09	4,39	1,76	1,11
4	масса, г	0,221	0,198	0,195	0,107	0,096
	диаметр, мм	5,07	4,80	4,74	4,72	3,80
	деформация, %	0,39	0,53	0,76	0,69	0,84

Таблица 3

Средняя скорость растворения образцов.

Номер образца	Скорость растворения, мг/сут.
1	0,6
2	0,6
3	4,5
4	4,5

Можно отметить, что скорости растворения в минеральной воде «Серебряный ключ» и в дистиллированной воде совпадают, но в условиях человеческого организма, дистиллированная вода не доходит в неизменном виде до почек, вследствие обогащения соединениями в желудочно-кишечном тракте.

После выдержки в течение 42 суток образцы 1 и 2 распались на чешуйки (образец 4 – через 49 суток, образец №3 (дистиллированная вода) – не распался и после выдержки в течение 100 суток). Электронномикроскопическое исследование показало наличие у всех образцов двух фаз, морфология которых представлена на рисунках 5,6 и 7.

Элементный состав фаз, полученный методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, представлен в таблице 4.

С учетом приведенных данных можно сделать вывод, что связующее преимущественно состоит из фосфата кальция.

РАСТВОРЕНИЕ ПОЧЕЧНЫХ КАМНЕЙ IN VITRO В МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЕ «СЕРЕБРЯНЫЙ КЛЮЧ» БЕХТЕМИРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

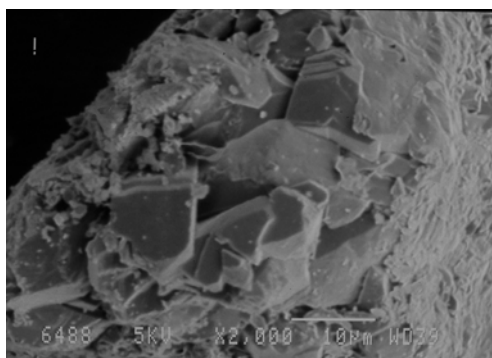


Рисунок 5. Кристаллические области и области связи исходного образца.

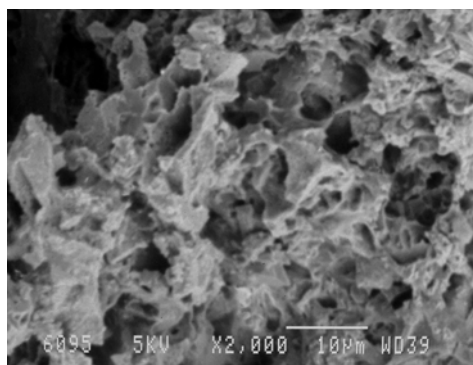


Рисунок 7. Микроструктура связующего распавшегося образца 2.

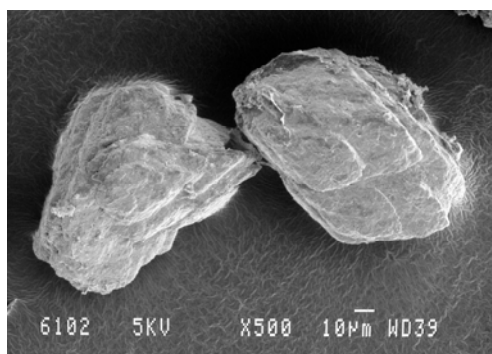


Рисунок 6. Кристаллические области распавшегося образца 2.

Данный метод определяет элементы Периодической системы, начиная с кремния. Интенсивность сигнала элементов кристаллической фазы дает возможность говорить о том, что в кристаллической фазе данных элементов минимальное количество. С учетом этого, можно предположить, что кристаллическая фаза состоит из оксалата магния.

Таблица 4

Элементный состав фаз почечных камней

Фаза	Элемент	Интенсивность сигнала, ед.	Доля элемента, %
Кристаллическая	Si	0	0
	P	2469	48.61
	Ca	2585	46.96
	Fe	226	4.43
Связующее	P	20819	23.95
	Ca	65790	75.69
	Fe	312	0.36

Анализируя представленные данные можно предположить, что в процессе выдержки растворяется фаза с фосфатами и силикатами кальция и магния, формируя пористую структуру. Оксалатная фаза растворяется гораздо медленнее вследствие малопористой структуры, несмотря на то, что произведение растворимости оксалата магния равно $8,6 \cdot 10^{-5}$, а фосфата кальция – $2,0 \cdot 10^{-29}$. Вследствие этого образуются области с пониженной механической прочностью, что приводит в конечном итоге к разрушению почечного камня.

Следует отметить также, что максимумы изменений массы, диаметра и деформации на диаграммах (рисунок 1-4) проходят при-

мерно через 14 – 21 сутки воздействия, что коррелирует с минимальным сроком лечения больных ПКБ в санатории «Рассветы над Бией» [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков И.О. / Камни мочеточников. // Л., 1974.-111с.
2. Пытель Ю.А., Борисов В.В., Симонов В.А. / Физиология человека. Мочевые пути.- М.: Высшая школа, 1986.-270с.
3. Тиктинский О.Л., Александров В.П. Мочекаменная болезнь.// СПб.: Питер; 2000.
4. Лебедев Е.В. Реабилитация урологических больных на курортах Алтайского края. Новосибирск: Наука, 2008.