

ДОСЛІДЖЕННЯ АДСОРБЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ САПОНІТУ, МОДИФІКОВАНОГО КАТІОНАМИ БАГАТОВАЛЕНТНИХ МЕТАЛІВ

Досліджено сорбційні властивості сапоніту по відношенню до органічних барвників різної хімічної будови. Показано, що природний сапоніт має високі сорбційні властивості по відношенню до катіонного і основного барвників, а погані – по відношенню до аніонного барвника. Саме з метою підвищення сорбційних властивостей природного сапоніту проводили його активацію катіонами багатовалентних металів.

Investigational sorbcyni properties of saponite in relation to organic dyes of different chemical structure. It is rotined that a natural saponite is high sorbcyni characteristics in relation to kationnogo and basic dyes, and bad in relation to anionic dye. Exactly with the purpose of increase of sorbcynikh properties of natural saponite conducted his activating cations of polyvalent metals.

Ключові слова: сапоніти, адсорбція, барвники, модифікація.

Постановка проблеми

Сапоніти відносять до мінеральних ресурсів. Мінерал – це однорідне природне тіло, яке володіє визначеними фізичними властивостями і відносно постійним складом, який утворився в результаті геологічних процесів [1– 3]. Мінерали можуть бути аморфними або кристалічними. В аморфних мінералах частинки (атоми, іони, молекули) розташовані хаотично, а в кристалічних вони з'єднані закономірно в кристалічну решітку. Більшість мінералів є кристалічними сполуками. Однак, далеко не завжди мінерали можна розрізнити за допомогою мікроскопа, а форма їх дуже часто не відповідає ідеальній. Це пояснюється тим, що мінерал сприймає численні деформації зі всіх сторін, що призводить до спотворення їх форми. Численні приклади кристалічних мінералів надані в літературі [2– 3]. Сапоніти відносять до 9 групи мінералів – групи силікатів і алюмосилікатів. Це найважливіший клас мінералів, представники якого разом із кварцом складають 95 % від маси земної кори. Третю частину відомих мінералів відносять до групи силікатів і алюмосилікатів. Силікати і алюмосилікати ділять за будовою кристалічної решітки на наступні підкласи: а) острівні; б) кільцеві; в) ланцюгові; г) стрічкові; д) шарові; е) каркасні.

Формулювання цілі статті

Метою досліджень було вивчення впливу катіонів багатовалентних металів на адсорбційні властивості сапонітів та проведення порівняльного аналізу з сорбцією природного сапоніту.

Виклад основного матеріалу

Дослідження адсорбційних властивостей природного сапоніту проводили шляхом вивчення адсорбції із водних розчинів барвників різних класів – прямого яскраво-оранжевого, катіонного синього 4К і метиленового блакитного. Перший барвник в розчині утворює від'ємно заряджений іон, а інші – позитивно заряджені іони. З літературного огляду відомо, що глинисті мінерали утворюють так звані поглинаючі комплекси з від'ємним зарядом. Тому можна було очікувати невеликої адсорбції сапонітом прямого яскраво-оранжевого. В таблиці 1 наведені дані по адсорбції природним сапонітом барвника прямого яскраво-оранжевого із його водних розчинів. Для адсорбції взято по 2 г сапоніту і 25 мл розчинів барвника.

Таблиця 1

Адсорбція природним сапонітом барвника прямого яскраво-оранжевого

№ колби	C_0 , ммоль/л	C_k , ммоль/л	DC , ммоль/л	$m_{барв.}$, ммоль/25 мл	$A_{барв.}$, ммоль/г
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	0,00062	0,09938	0,00248	0,00121
3	0,15	0,01090	0,13910	0,00595	0,00174
4	0,25	0,01191	0,23809	0,00595	0,00298
5	0,40	0,01456	0,38544	0,00964	0,00482
6	0,50	0,02009	0,47991	0,01200	0,00600
7	0,70	0,03861	0,66139	0,01653	0,00837
8	0,9	0,04967	0,85033	0,02126	0,01063
9	1,00	0,05588	0,94462	0,02362	0,01181
10	1,11	0,09687	1,00313	0,02508	0,01254
11	1,20	0,17693	1,02307	0,02558	0,01279

На рисунку1 представлена ізотерма сорбції природного сапоніту для барвника прямого яскраво-оранжевого, яка виходить на рівновагу при концентрації розчину 1,2 моль/л і складає 0,01279 ммоль/г, або 9,804 г барвника на 1 кг природного сапоніту.

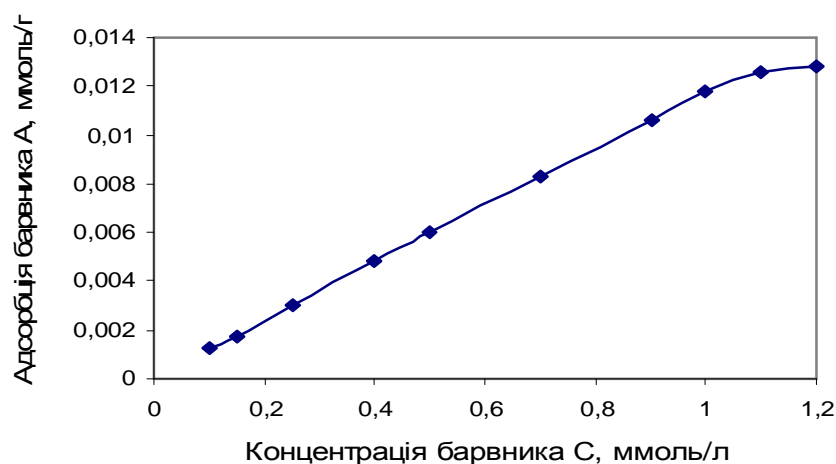


Рис. 1. Адсорбція барвника прямого яскраво-оранжевого на природному сапоніті (температура розчинів 20 °С)

Таблиця 2

Адсорбція природним сапонітом барвника метиленового блакитного

№ колби	C_0 , ммоль/л	C_K , ммоль/л	DC , ммоль/л	$m_{\text{барв.}}$, ммоль/65 мл	$A_{\text{барв.}}$, ммоль/г
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	0,00	0,10	0,00650	0,00650
3	0,15	0,00	0,15	0,00775	0,00775
4	0,25	0,00	0,25	0,01625	0,01625
5	0,40	0,00	0,40	0,02600	0,02600
6	0,50	0,00	0,50	0,03250	0,03250
7	0,70	0,00	0,70	0,04550	0,04550
8	0,90	0,00	0,90	0,05150	0,05150
9	1,00	0,00292	0,99708	0,06481	0,06481
10	1,11	0,08687	1,01313	0,06585	0,06585
11	1,20	0,17893	1,02107	0,06637	0,06637

На рисунку 2 і в таблиці 2 наведені результати адсорбції природним сапонітом метиленового блакитного. Результати досліджень показують, що рівновага настає практично при концентрації розчину 1 ммоль/л. Максимальна адсорбція дорівнює 0,06637 ммоль/г, або 24,79 г/кг природного сапоніту.

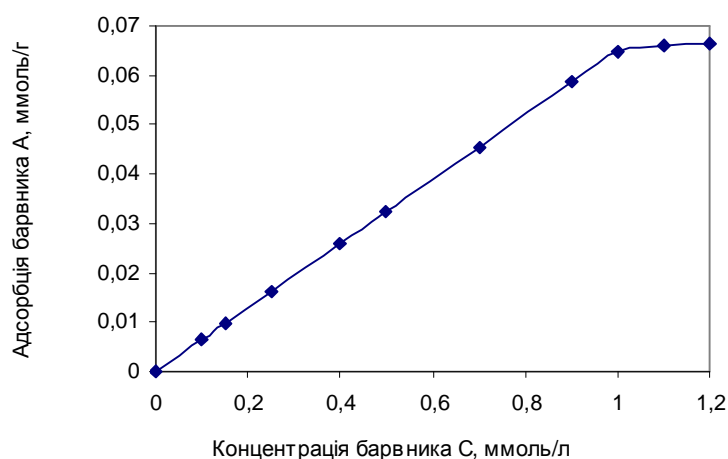


Рис. 2. Адсорбція барвника метиленового блакитного на природному сапоніті (температура розчинів 20 °С)

На рисунку 3 і в таблиці 3 наведені результати адсорбції природним сапонітом катіонного синього 4К. Результати досліджень показують, що рівновага настає практично при концентрації розчину 1 ммоль/л. Максимальна адсорбція дорівнює 0,09118 ммоль/г, або 41,12 г/кг природного сапоніту. Таким чином, природний сапоніт має різну адсорбційну здатність по відношенню до барвників.

Адсорбція природним сапонітом барвника катіонного синього 4К

№ колби	C_0 , ммоль/л	C_K , ммоль/л	DC , ммоль/л	$m_{барв.}$, ммоль/90 мл	$A_{барв.}$, ммоль/г
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	0,00	0,10	0,00900	0,00900
3	0,15	0,00	0,15	0,01350	0,01350
4	0,25	0,00	0,25	0,02250	0,02250
5	0,40	0,00	0,40	0,03600	0,03600
6	0,50	0,00	0,50	0,04500	0,04500
7	0,70	0,00	0,70	0,06300	0,06300
8	0,9	0,00	0,90	0,08100	0,08100
9	1,00	0,00392	0,99608	0,08965	0,08965
10	1,11	0,08687	1,01313	0,09118	0,09118
11	1,20	0,18693	1,01307	0,09118	0,09118

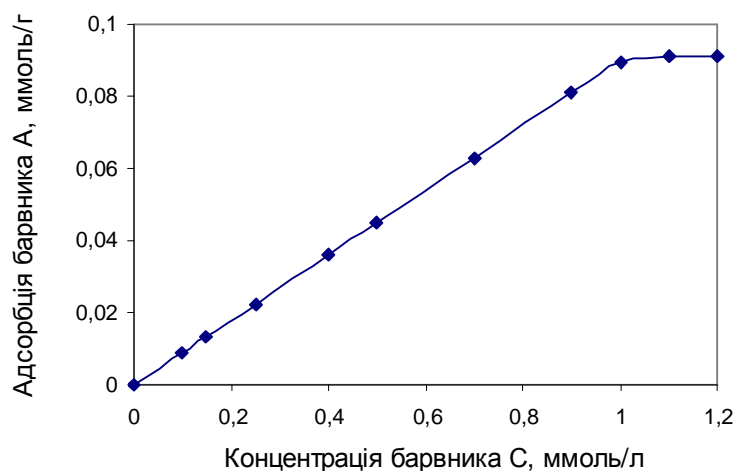


Рис. 3. Адсорбція барвника катіонного синього 4К на природному сапоніті (температура розчинів 20 °С)

Найменша адсорбція на природному сапоніті спостерігається у барвника аніонного типу – прямого яскраво-оранжевого, найбільша – катіонного синього 4К.

Обробка розчинами солей багатовалентних металів суттєво повинна впливати на адсорбційні властивості глинистих мінералів. Досліджено процес модифікації сапоніту розчинами солей багатовалентних металів, які характерні для сапоніту – це розчини солей алюмінію, заліза (II) і магнію. Умови модифікації наведені в таблиці 4

Таблиця 4

Умови модифікації сапоніту розчинами солей багатовалентних металів $\left(4E, \frac{OH}{Al(Fe, Mg)} = 1,3 : 1 \right)$

Назва і концентрація солі, моль/л	Маса сапоніту, г	Об'єм розчину, мл	Об'єм 1 М розчину NaOH	$t, ^\circ C$	$t, \text{дiб}$
Алюмінію нітрат, 0,1 М	350,00	1071,00	139,20	20±2	5
Заліза хлорид (II), 0,1 М	350,00	1610,00	209,30	20±2	5
Магнію сульфат, 0,1 М	350,00	1610,00	209,30	20±2	5

Після модифікації сапоніту вивчали його сорбційні властивості за допомогою розчинів барвників. В таблиці 5 і на рисунку 4 наведені результати дослідження адсорбції барвника прямого яскраво-оранжевого на модифікованих сапонітах.

Як видно з таблиці 5 і рисунку 4, адсорбція прямого яскраво-оранжевого на сапоніті, який модифікований солями магнію, алюмінію і заліза, суттєво відрізняється для різних солей. Найбільша адсорбція спостерігається на сапоніті, який модифікований солями магнію, найменша – солями заліза. Різниця складає $0,01963 - 0,01482 = 0,00481$ ммоль/г, або 3,655 г/кг сапоніту. Однак сорбція на сапоніті, модифікованому солями магнію, менша сорбції на сапоніті, який активований сульфатною кислотою в $19,038/14,920=1,28$ разів.

**Адсорбція прямого яскраво-оранжевого на сапоніті,
який модифікований солями багатовалентних металів**

Концентрація барвника, ммоль/л	Концентрація і назва солей модифікації		
	0,1 M FeCl ₂	0,1 M Al(NO ₃) ₃	0,1 M MgSO ₄
0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	0,00233	0,00254	0,00391
0,15	0,00434	0,00513	0,00566
0,25	0,00634	0,01134	0,01278
0,40	0,00867	0,01134	0,01276
0,50	0,01074	0,01296	0,01492
0,70	0,01234	0,01447	0,01704
0,90	0,01314	0,01646	0,01887
1,00	0,01382	0,01734	0,01964
1,10	0,01472	0,01776	0,01963
1,20	0,01482	0,01768	0,01963

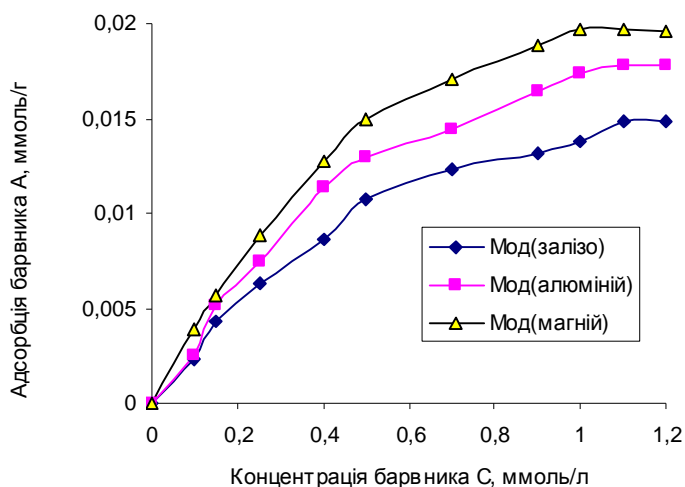


Рис. 4. Адсорбція прямого яскраво-оранжевого на сапоніті, модифікованому солями багатовалентних металів

В таблиці 6 і на рисунку 5 наведені результати дослідження адсорбції барвника метиленового блакитного на модифікованих сапонітах.

Таблиця 6

Адсорбція метиленового блакитного на сапоніті, який модифікований солями багатовалентних металів

Концентрація барвника, ммоль/л	Концентрація і назва солей модифікації		
	0,1 M MgSO ₄	0,1 M FeCl ₂	0,1 M Al(NO ₃) ₃
0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	0,00982	0,00991	0,01083
0,20	0,01862	0,02036	0,02136
0,30	0,02841	0,03075	0,03243
0,40	0,03618	0,04037	0,04281
0,50	0,04813	0,05103	0,05295
0,70	0,06736	0,07084	0,07162
0,90	0,08736	0,09036	0,09231
1,00	0,09652	0,09821	0,09884
1,10	0,09654	0,09881	0,09886
1,20	0,09658	0,09884	0,09891

Як видно, нема практично ніякої різниці в адсорбції метиленового блакитного на сапоніті, який модифікований солями магнію, алюмінію і заліза. Можна лише відмітити, що для сапоніту, який модифікований сіллю магнію, адсорбція барвника дещо менша, ніж для інших солей. Причому адсорбція метиленового блакитного збільшується в порівнянні із сапонітом, який активований сірчаною кислотою в $36,916/28,780=1,28$ рази.

В таблиці 7 і на рисунку 6 наведені результати дослідження адсорбції барвника катіонного синього 4К на модифікованих сапонітах, з яких можна зробити висновок, що різниця в адсорбції кислотного синього 4К на сапоніті, який модифікований солями магнію, алюмінію і заліза, дуже мала, практично її можна характеризувати як похибку досліджень. Для барвника катіонного синього 4К спостерігається така ж картина, як і для барвника метиленового блакитного – адсорбція кислотного синього 4К збільшується в порівнянні із сапонітом, який активований сірчаною кислотою в $57,421/49,620=1,16$ рази.

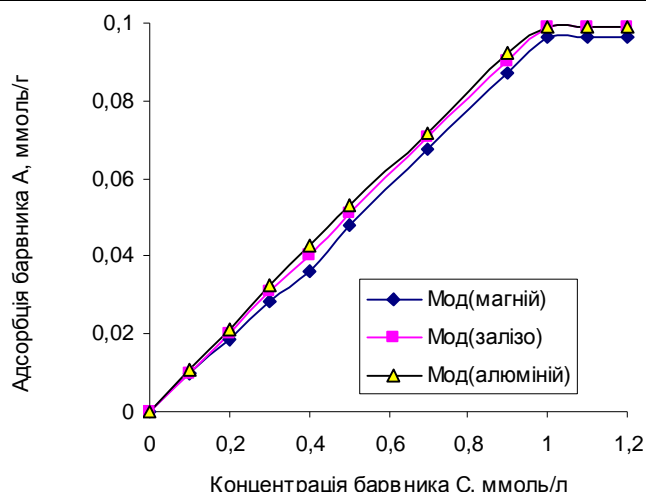


Рис. 5. Адсорбція метиленового блакитного на сапоніті, модифікованому солями багатовалентних металів

Таблиця 7

Адсорбція катіонного синього 4К на сапоніті, який модифікований солями багатовалентних металів

Концентрація барвника, ммоль/л	Концентрація і назва солей модифікації		
	0,1 М $Al(NO_3)_3$	0,1 М $FeCl_2$	0,1 М $MgSO_4$
0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	0,00910	0,01203	0,01376
0,20	0,02187	0,02436	0,02746
0,30	0,03511	0,03477	0,04231
0,40	0,0472	0,04976	0,05531
0,50	0,05756	0,06231	0,09346
0,70	0,07912	0,08640	0,09346
0,90	0,10231	0,10934	0,12731
1,00	0,11591	0,12036	0,12731
1,10	0,11588	0,12074	0,12761
1,20	0,11591	0,12049	0,12732

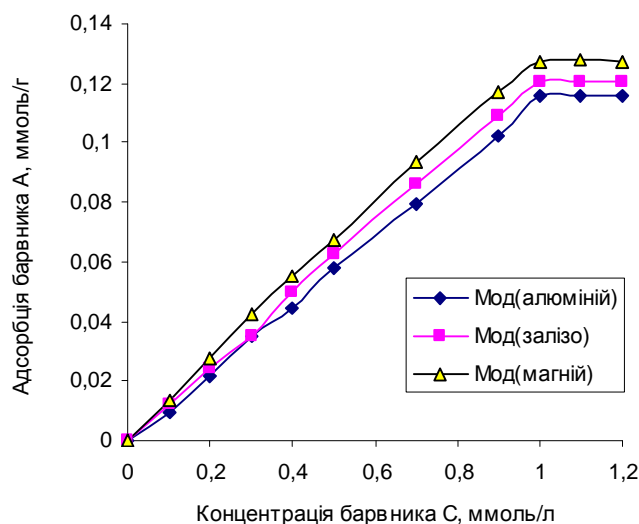


Рис. 6. Адсорбція катіонного синього 4К на сапоніті, модифікованому солями багатовалентних металів

Висновки:

1. при обробці сапоніту розчинами солей магнію, заліза і алюмінію протікає його модифікація, яку можна характеризувати збільшенням адсорбції барвників різних класів;
2. теоретично можливо передбачити, що після обробки солями багатовалентних металів повинна збільшуватись адсорбція аніонних барвників, а на сорбцію катіонних суттєвий вплив не спостерігався.

1. Сапоніт – новий вид мінеральної сировини багатогалузевого використання [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://infopsck.ua>. – Заголовок з екрану.
2. Телетов С.Г., Ткаченко Н.С. Сорбционная способность харьковских кремне-глинистых пород // Бентонитовые глины Украины. – К.: АН УССР, 1958. – 230 с.
3. Овчаренко Ф.Д., Быков С.Ф. Влияние различных факторов на гидрофильность бентонитов // Бентонитовые глины Украины. – К.: АН УССР, 1958. – 230 с.
4. Власов В.В., Ремезников В.И. О взаимодействии глинистых минералов и некоторых слоистых силикатов с щелочами // Рентгенография минерального сырья. – М.: Недра, 1967. – 122 с.
5. Агабальянц Э.Г., Овчаренко Ф.Д. Влияние гидроокиси кальция на физико-химические свойства глинистых суспензий // Физико-химическая механика почв, грунтов, глин и строительных материалов. – Ташкент: ФАН, 1966. – 264 с.

Надійшла 21.12.2009 р.

УДК 687.016.5

О.В. МІЩЕНКО

Хмельницький інститут конструювання моделювання швейних виробів

А.Л. СЛАВІНСЬКА

Хмельницький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІННОСТІ ПАРАМЕТРІВ ОСНОВ КОНСТРУКЦІЙ ЖІНОЧОГО ПЛЕЧОВОГО ОДЯГУ ПРИ СИЛУЕТНІЙ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Розглянуто метод розрахунку величин переміщення основних конструктивних точок основ конструкції плечового одягу з вшивним рукавом при силуетній модифікації для групи жінок великих розмірів.

Examined method of calculation values moving the basic constructional points the bases of construction shoulder clothes with a sewn sleeve at a silhouette modification for a large sizes group woman's figures.

Ключові слова: метод розрахунку, жіночі фігури великих розмірів, силуетна модифікація, основні конструктивні точки, силуетна трансформація.

Постановка проблеми

Одним із основних напрямків удосконалення процесу проектування одягу є розробка і впровадження у виробництво систем автоматизованого проектування на основі трансформації розгортки поверхні манекену у модельну конструкцію [1]. Поліваріантність цього процесу проектування визначається необхідністю отримання основ конструкції різних силуетів. При цьому величини та напрямки переміщення основних конструктивних точок креслень конструкцій для силуетної трансформації визначаються в ручному режимі.

Тому, розробка методу розрахунку величин переміщення основних конструктивних точок у жіночому плечовому одязі для практичної роботи конструктора на етапі автоматизованої силуетної трансформації є актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Як показав попередній аналіз робіт цього напрямку, для силуетної модифікації стану основ конструкцій застосовується принцип афінного зсуву площини [2]. Для визначення напрямків та коефіцієнтів переміщення a_{ik} основних конструктивних точок за принципом градації [4], виконується комплекс дій: побудова основи конструкції всіх трьох силуетних груп, суміщення відносно осей розгортання, визначення напрямків переміщення та встановлення величин переміщення основних конструктивних точок.

Аналіз методу побудови основ конструкцій однієї асортиментної групи для трьох силуетів за методикою ЄМКО РЕВ показав, що послідовність виконання різних операцій залишається постійною, а видозміна конструкцій відбувається за рахунок нарощування об'єму виробу за лініями грудей, талії, стегон і обхвату плеча [5]. Тобто напрямки переміщення основних конструктивних точок при силуетній трансформації залишаються постійними, а величини переміщення конструктивних точок залежать тільки від зміни прибавки на конструктивному відрізку.

Однак, методу розрахунку величин переміщення основних конструктивних точок при силуетній трансформації основ жіночого плечового одягу не запропоновано.

Мета і завдання досліджень

Мета роботи полягає у розробці методу розрахунку величин переміщення основних конструктивних точок для практичної роботи конструктора на етапі силуетної трансформації основ конструкцій з вшивним рукавом для групи жінок великих розмірів.

Завдання досліджень

Визначення основних умов проведення силуетної трансформації основ конструкцій жіночого плечового одягу.

Визначення напрямків переміщення основних конструктивних точок основ конструкцій при