

Н.Ю. Голець, М.С. Мальований, Ю.О. Малик  
Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра екології та охорони навколишнього середовища

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОФІЛЬТРАЦІЙНОГО ЕКРАНА ПОЛІГОНУ ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ

© Голець Н.Ю., Мальований М.С., Малик Ю.О., 2009

**Наведено результати проведених експериментальних досліджень властивостей глин, що можуть бути використані як протифільтраційний екран полігону.**

**The results of the conducted experimental researches of properties of clays which can be utilized in quality the antilauter screen of ground are resulted in the article.**

**Постановка проблеми.** Одним із основних пунктів позиції захисту довкілля є утилізація відходів, а також ліквідація наслідків їх тривалого перебування на одній ділянці. Фільтрат сміттєзвалищ посідає не останнє місце серед забруднювачів довкілля. Проникаючи у ґрунт, а також ґрунтові, поверхневі та підземні води, він забруднює їх, спричиняє також забруднення питної води, а саме – колодязів, ставків та річок. У відходах тривалий час зберігаються бактерії, які викликають черевний тиф, дизентерію, холеру, туберкульоз та інші небезпечні хвороби. Проникнення дренажних вод у підземні води може призвести до значного поширення цих мікроорганізмів. Крім того, з ними у довкілля потрапляє багато шкідливих неорганічних речовин.

**Аналіз досліджень та публікацій.** Забруднення ґрунтів і ґрунтових вод можна попередити, створивши спеціальний протифільтраційний екран, прокладений по усьому днюшу і бортах полігону, систему перехоплення, відведення й очищення фільтрату, а також систему моніторингу свердловин для контролю якості ґрунтових вод. Протифільтраційним екраном полігонів твердих відходів вважається шар глини, що має відповідно до європейських стандартів коефіцієнт фільтрування води не більше  $10^{-9}$  м/с.

Як глину планується використовувати дрібнодисперсні природні сорбенти. Однією із найпоширеніших областей застосування природних сорбентів в природоохоронних технологіях є очищення стоків.

**Мета досліджень.** Зміст досліджень полягав у визначенні швидкості фільтрування у фільтрі, заповненому мінеральною глиною, висота якої у колонці була різною. Висота шару води, яка фільтрується, над шаром глини в усіх випадках була однаковою. Досліди проводились за кімнатної температури 40 та 60 °С, що є близькою до теплового режиму, який може виникати в шарі сміття на сміттєзвалищі. (Вибір такого інтервалу температур ґрунтується на ймовірних температурах процесів, які проходять у товщині шару сміття). Для експериментів використовували дві мінеральні глини – бентоніт та палигарскіт (одні з найдоступніших та найдешевших мінеральних глин).

Бентоніти – це корисні копалини, високодисперсні, мають розвинену поверхню і для них, крім йонного обміну, можливий перебіг процесів фізичної та молекулярної сорбції [1]. Це жовто-зеленуватого кольору глина, щільна, в'язка, у вологому стані з характерним раковистим зламом. Головні породотвірні мінерали бентонітової глини: кальцієвий монтморилоніт, кварц і карбонати, в окремих випадках містить незначну кількість палигарскіту.

Палигарскіт – це світло-сіра глина, у вологому стані має зеленуватий відтінок, легка, за слабкого натиску розсипається на дрібні уламки. Головними породотвірними мінералами є палигарскіт (близько 95 %), монтморилоніт (близько 15 %) і кварц (близько 5 %) [2].

Для цього готували фільтрувальний глинистий шар (бентоніт, палигарскіт) шляхом намочування сухого сорбенту. Досліди показали, що досліджувані сорбенти мають здатність бубнявіти на перших порах, а потім ущільнюватися (рис. 1).

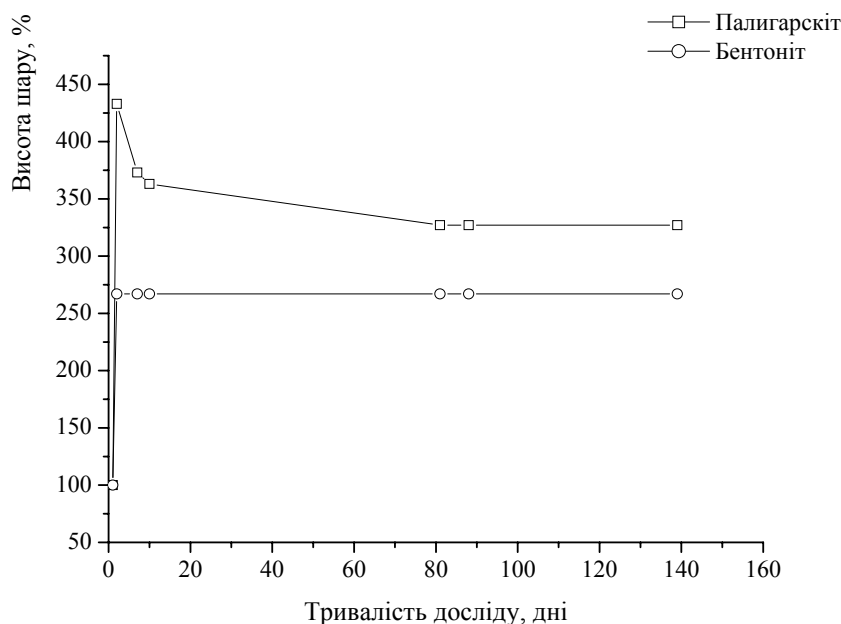


Рис. 1. Зміна висоти шару намоченого сорбенту в часі

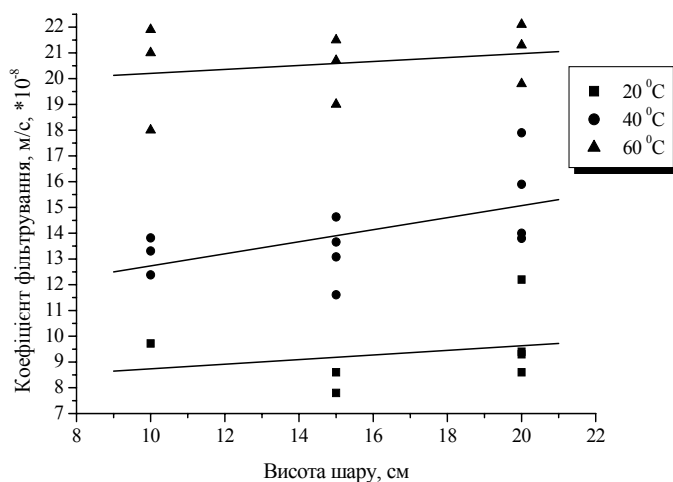


Рис. 2. Залежність коефіцієнта фільтрування від висоти шару палигарскіту

Як показали досліди з вивчення ступеня набубнявіння глин, палигарскіт у своєму об'ємі збільшується у 4,33 раза, а бентоніт – у 2,67 раза. Приблизно через 2 доби бубнявіння припиняється і шар глини поступово ущільнюється (зменшується в об'ємі). Через 3 доби шар бентоніту зменшується до рівня 267 % від первинного і залишається постійним, а палигарскіт досягає максимуму – 433 % від первинного і через 81 добу висота шару залишається постійною на рівні 327 % – від первинного (сухого).

Різний ступінь бубнявіння вище від вказаних глин можна пояснити різною дисперсністю сухих сорбентів.

Наступну серію дослідів ми проводили зі стабілізованим шаром глини. Як показали результати досліджень, фільтрувальні властивості глини змінюються залежно від висоти

фільтраційного шару та температури досліджуваної системи. За отриманими результатами ми побудували відповідні графіки в координатах  $K=f(h)$  (рис. 2, 3) та  $K=f(t)$  (рис. 4, 5).

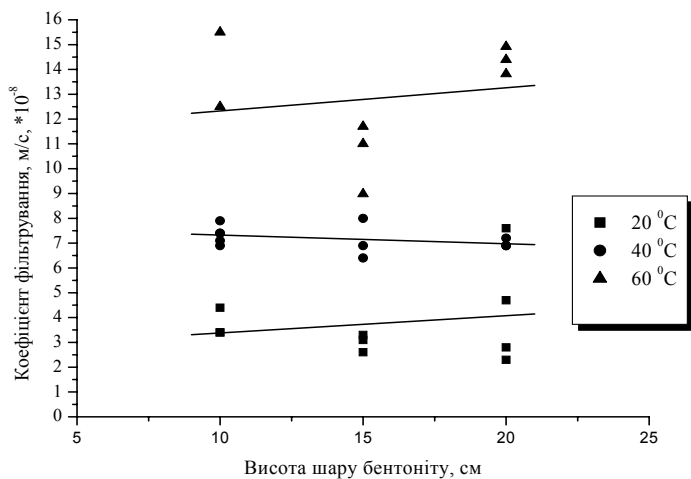


Рис. 3. Залежність коефіцієнта фільтрування від висоти шару бентоніту

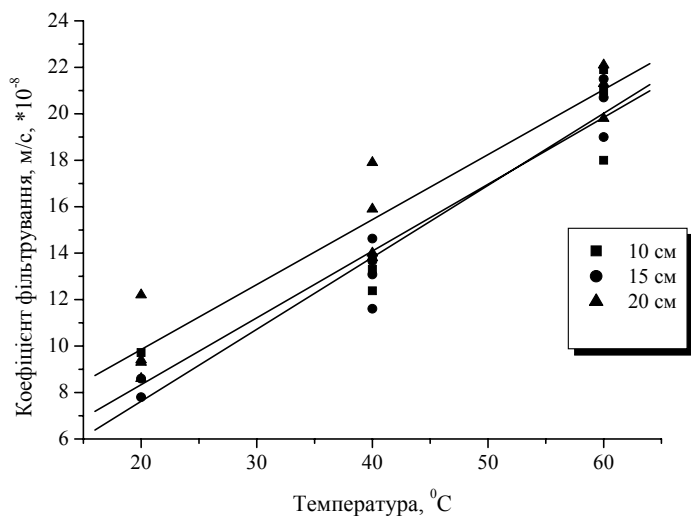


Рис. 4. Залежність коефіцієнта фільтрування через шар палигарскіту від температури

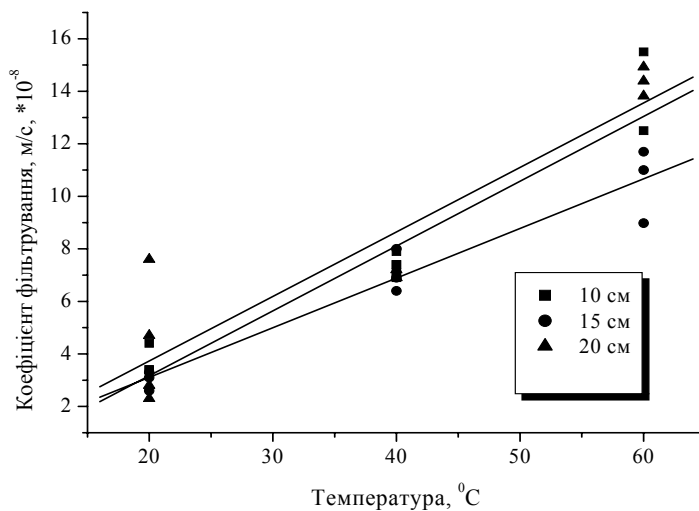


Рис. 5. Залежність коефіцієнта фільтрування через шар бентоніту від температури

**Висновок.** Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок, що коефіцієнт фільтрування стічної води через шар глини (бентоніту, палігарскіту) зменшується із збільшенням висоти фільтраційного шару, а також із зростанням температури досліджуваної системи «глина – вода». Також, порівнюючи фільтрувальні властивості досліджуваних мінеральних глин, можна зробити висновок, що коефіцієнт фільтрування бентонітової глини є дещо вищий, ніж палігарскіту. З цього випливає, що, враховуючи антифільтраційну здатність досліджуваних глин, доцільніше влаштувати протифільтраційний екран з палігарскіту.

1. Запольський А.К., Мішкова Н.А., Астрелін І.М. та ін. *Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник.* – К.: Лібра, 2000. 2. Грим Р.Э. *Минералогия и практическое использование глин.* – М.: Мир, 1967. – 511 с. 3. *Природные сорбенты СССР/ У.Г. Дистанов, А.С. Михайлов, Т.П. Конюхова и др.* – М.: Недра, 1990. – 208 с. 4. Скворцов Л., Варшавский В., Камруков А., Селивестров А. *Очистка фильтрата полигонов твёрдых бытовых отходов // Чистый город.* – 1998. – №2. – С.21–25.

УДК 504.064.3

Д.О. Березюк, К.О. Рачинська  
Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра екології та охорони навколишнього середовища

## ЛЮДИНА ТА ПРИРОДА. ЕТАПИ ВЗАЄМОДІЇ

© Березюк Д.О., Рачинська К.О., 2009

**Зроблено спробу проаналізувати та осмислити роль людства в еволюційному процесі розвитку біосфери, його залежність від законів природи. Розглянуто залежність морально-етичних норм від еволюції та її теперішнє ставлення до довкілля.**

**An attempt to analyze and ponder the role of mankind in the evolutionary development of biosphere, its dependence from nature's law is done in the article. Dependence of moral and ethic norms from human evolution and its attitude to the environment is overviewed.**

**Людина як частина природи.** Людина є нерозривно пов'язаною із природою і являє собою лише одну з ланок ланцюга еволюції, що розвивається одночасно з усім живим на Землі. Також людина в ієрархії живих систем представлена певним біологічним видом – Homo Sapiens. І цілком логічно виникає питання про місце цього виду в біосфері.

**Взаємовідносини людини з біосферою.** Як це не парадоксально звучить, але саме людська діяльність є причиною збільшення залежності людини від природи. Хоча й вплив людини на природу є таким, що породжує нову якість біосфери.

Новітні дослідження з використання розшифрування інформації, що міститься в макромолекулах білків і нуклеїнових кислот, зокрема в молекулах ДНК (внаслідок мутацій ДНК змінює свою структуру впродовж 1 млн. років на 3 %), дали змогу встановити, що перші люди сучасного типу (Homo sapiens – людина розумна) з'явилася приблизно 200 тис. років тому. Порівняння ДНК різних расових груп свідчить про те, що найстаріша вона у африканців (200 тис. років), азійська – 100 тис. років і європейська – 50 тис. років. Отже, можна зробити висновок, що первісна сучасна людина з'явилася в Африці, а потім розселилася в Азію, Європу та по інших