

**ЕКОЛОГІЯ ПЕДОСФЕРИ**

УДК 622.276 :504:332.64: 691.4:622.223.74

**Качала Т. Б.***Івано-Франківський національний  
технічний університет нафти і газу***СПОСІБ СТВОРЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ МОДИФІКАЦІЇ  
НАФТОШЛАМОВОГО АМБАРУ**

Запропонований спосіб створення екологічної модифікації нафтошлямового амбару надає можливість мінімізувати міграцію (важких та легких фракцій) нафтопродуктів з амбару у профіль ґрунтового покриву. Окрім зменшення забруднення ґрунтового покриву, з'являється можливість подальшого використання території нафтошлямового амбару включаючи сільськогосподарську діяльність. Дана модифікація може використовуватись при веденні будь-яких бурових робіт, а також у діяльності, що передбачає рекультивацию територій, які піддалися впливу забруднення через аварійні ситуації, що проявляються розливами нафти, а також ті ґрунти, які деградували через міграцію забруднюючих речовин, що є супутніми в процесі буріння.

**Ключові слова:** бурові амбари, шламонакопичувачі, рекультивация, вуглеводні, забруднення, ґрунтовий покрив.

Предложенный способ создания экологической модификации нефтешлямового амбара дает возможность минимизировать миграцию (тяжелых и легких фракций) нефтепродуктов с амбара в профиль почвенного покрова. Кроме уменьшения загрязнения почвенного покрова, появляется возможность дальнейшего использования территории нафтошлямового амбара включая сельскохозяйственную деятельность. Данная модификация может использоваться при ведении любых буровых работ, а также в деятельности, предусматривает рекультивацию территорий, подвергшихся воздействию загрязнения через аварийные ситуации, которые проявляются разливами нефти, а также те почвы, которые деградировали из-за миграции загрязняющих веществ, являются сопутствующими в процессе бурения.

**Ключевые слова:** буровые амбры, шламонакопители, рекультивация, углеводороды, загрязнение, почвенный покров.

The suggested way to create environmental modification barn oil slurry makes it possible to minimize the migration of (heavy and light fractions) oil from a barn in profile soil. Apart from reducing pollution of soil are an opportunity to further use naftoshlamovoho barn area including agricultural activities. This modification can be used when doing any drilling operations, as well as activities that involves reclamation areas exposed to pollution from accidents that occur oil spills, as well as those soils are degraded due to the migration of pollutants that are attendant in the drilling process.

**Keywords:** drilling amber, sludge ponds, reclamation, hydrocarbon contamination, the soil

**Постановка проблеми.** Однією із актуальних проблем сучасності є забруднення поверхневого шару ґрунту вуглеводнями. В більшості випадків активне забруднення відбувається під час порушення геологічного середовища в процесі видобування, а також складування відходів з високою концентрацією нафти, що за допомогою міграційних процесів підвищує концентрацію у ґрунтовому покриві унеможливаючи подальше його використання.

У зв'язку з цим важливою частиною заходів є створення накопичувачів відходів, що не тільки б мінімізували процеси поширення вуглеводневого забруднення ґрунтового покриву, а й дозволили подальше використання території задіяної під час даного процесу, без негативного впливу як на біоту так і абіоту.

**Аналіз останніх досліджень.** Відомий спосіб застосування ґрунтоцементу як протифільтраційного екрана амбарів-шламонакопичувачів для відходів буріння та експлуатації нафтогазових свердловин [Деклараційний патент на корисну модель UA74018 U. Заявка u201204835 від 17.04.2012, Опубліковано 10.10.2012, бюл. №19, 2012р.] Для створення гідроізоляції шламових амбарів використовують ґрунтоцемент. Ґрунтоцемент - суміш глинистого ґрунту, цементу та води. Ґрунтоцемент є не простою механічною сумішшю, а системою, що складається з двох дуже складних за своїм складом і властивостям багатокомпонентних систем - цементу та ґрунту. Основним провідним фактором у корінному перетворенні властивостей ґрунту є цемент, який є полідисперсною й полімерною системою, яка може після додавання води утворювати кам'яновидне тіло. Недоліком даного методу є його ненадійність, високий рівень ймовірності прориву стінок, а також просідання верхньої частини в процесі консервації, вихід наповнення амбару на поверхню, неможливість подальшого використання території амбара.

Відомий спосіб використання гідроізоляції амбарів-накопичувачів та захоронення відходів буріння при будівництві свердловини на нафту і газ [Деклараційний патент на винахід UA 48471U. Заявка 2001085956 від 27.08.2001., Опубліковано 15.08.2002, бюл. №8 2002 р.] створення бурового амбару «Протифільтраційний екран», суть якого основана для облаштування амбарів-накопичувачів протифільтраційним екраном використовується композиційний матеріал на основі синтетичної тканини (полотна), модифікованої з обох сторін полімерно-бітумним в'язучим з високими термопластичними та гідроізоляційними властивостями, який у вигляді полотен укладається поперек дна амбару-накопичувача, після чого полотна композиційного матеріалу герметично з'єднуються між собою шляхом наплавлення, утворюючи при цьому міцний каркас, після перетворення відходів буріння з напіврідкої фази в тверду здійснюється загортання країв композиційного матеріалу та шляхом наплавлення додаткових полотен утворюються суцільні герметичні ємності-сховища відходів буріння. Недоліки цього методу полягають у ненадійності протифільтраційних екранів, а також необхідності додаткової гідроізоляції та недовговічності конструкції. Спосіб створення екологічної модифікації нафтошлямового амбару, який рекультивується способом біологічної утилізації полягає в обробці масиву нафтовмістких речовин, пластових вод, берегової лінії та придонних відкладень нафтошлямових амбарів біологічними та хімічними речовинами, які по всьому об'єму послідовно вносять у вуглеводневу масу нафтошлямового амбару щонайменше один концентрований біокаталізатор деструкції вуглеводнів, щонайменше один сорбент або розпушувач, щонайменше один біологічний каталізатор асиміляції вуглеводнів і щонайменше один буферний стабілізатор, причому вносять в гомогенізовану масу амбару щонайменше один препарат вуглеводеньокислюючих мікроорганізмів, який відрізняється тим, що при створенні нафтошлямового амбару необхідно використовувати комбіновані стінки, які складатимуться з різних типів ґрунту, у найпростішому з варіантів необхідно використовувати мінімум три типи ґрунту, які мають різні пропускні властивості починаючи від щільних і закінчуючи найменш щільними типами ґрунтів. А також для мінімізації міграції забрудників при заповненні нафтошлямового амбару поступово додається абсорбенту в пропорції 2:1.

За допомогою вищенаведених способів неможливо повністю рекультивувати бурові амбари чи шламосховища таким способом, щоб відновити нормальну діяльність людини на території захоронення.

Відмінними рисами запропонованого способу в порівнянні з відомими способами та підходами є:

- універсальність способу, може використовуватись на будь-якій місцевості;

- економічна перевага, вартість запропонованого способу створення нафтошлямового амбару є порівняно нижчою, ніж повна рекультивация об'єкту;
- ефективність, подальше використання територій нафтошлямового амбару;
- використання відходів, що дозволяє вирішити більше ніж одну екологічну проблему на навантаження на навколишнє середовище.

**Методика досліджень.** В основу досліджуваної моделі поставлено завдання у створенні моделі нафтошлямового амбару, який мінімізував би процеси фільтрації (міграції нафтопродуктів та інших хімічних забрудників, що містяться в амбарі), що призводить до забруднення ґрунтового покриву та унеможливорює його подальше використання.

Розміри нафтошлямових амбарів, їх об'єм, профіль і глибина визначаються на стадії робочого проектування стосовно до конкретної ділянки будівництва свердловин з урахуванням категорії ґрунту, глибини залягання ґрунтових вод та інших характеристик. Шлямовий амбар повинен мати по периметру обваловку.

Будівництво бурового шлямового амбару розпочинається із зняття родючого шару ґрунту та складування його в тимчасові відвали; потім риття земляного котловану та складування глинистого ґрунту. Наступним етапом є побудова протифільтраційних стін. Дана модифікація полягає у наступному: при створенні нафтошлямового амбару необхідно використовувати комбіновані стінки, які складатимуться з різних типів ґрунту. У найпростішому варіанті необхідно використовувати мінімум три типи ґрунту, які мають різні пропусканні властивості починаючи від щільних і закінчуючи найменш щільними типами ґрунтів[4].

Запропонована модель дозволить максимально сповільнити міграційні процеси. При цьому шари ґрунту, які використовуватимуться для бортів конструкції, ставатимуть природним абсорбентом і втримуватимуть вуглеводневий забрудник та супутні хімічні речовини (бурові розчини, помякшувачі) в собі, поступово унеможливлуватимуть поширення речовин на чисті незадіяні в техногенній діяльності на території.

Для зовнішніх стінок, які повинні бути найбільш щільними використовуються глинисті типи ґрунтів, для створення проміжних стінок необхідно використовувати ґрунти з середньою щільністю наприклад леси, лесовані й карбонатні суглинки та супіски, для створення найактивнішого шару ізоляту необхідно використовувати різнодисперсний, різнотипний пісок, або типи ґрунту, щодо вмісту піску то дана інформація наведена у патенті на корисну модель[4].

Наступним етапом у створенні та рекультивации амбарів, при заповненні його важливим елементом для мінімізації міграції забрудників є поступове додавання природного сорбенту[4]. Сорбент необхідно додавати в кількості 2:1 об'єму відносно до вмісту забрудника, така її кількість виступатиме зв'язним елементом, абсорбентом (дану кількість відносно наповнювача амбара, було встановлено експериментальним шляхом і визначено його найбільшу ефективність). При меншому додаванні абсорбенту в експериментальній моделі спостерігалась велика кількість як не зв'язаних фракцій вуглеводнів, так і прямих відходів буріння (бурових розчинів та різного типу хімічних пом'якшувачів). У випадку додавання більшої кількості абсорбента зафіксовано переважання нафтошлямового амбару та велика втрата робочого об'єму, що призводить до збільшення стартових розмірів споруди, а це є важливим негативним фактором не тільки з екологічної точки зору, але й з економічної. Саме такі результати досліджень з експериментальною моделлю привели до висновку що 2:1 це оптимальна кількість абсорбенту для досягнення максимального екологічного та економічного ефекту.

Фізико-хімічні властивості абсорбенту дозволять вповільнити процес міграції вуглеводнів з нафтошлямового амбару до 30%, знизити ризики протікання, унеможливить процеси просідання поверхні рекультивованих амбарів (максимальний можливий рівень просідання, який викликаний активним використанням території амбару становитиме не більше 20 см), дозволить використовувати територію амбару, як сільськогосподарський

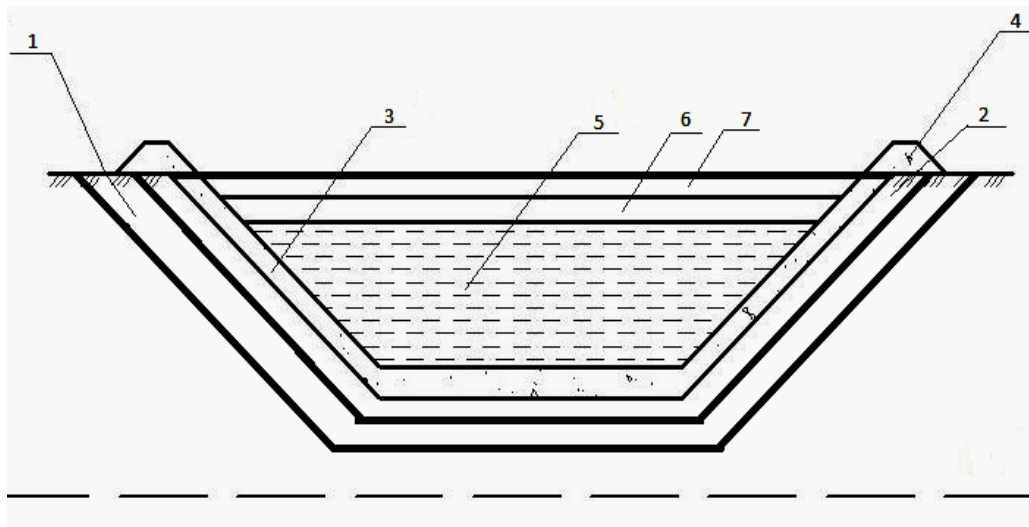
об'єкт, за умови, якщо при рекультивациі поверхні амбару використовуватиметься ґрунт що описаний у патенті на корисну модель [4], а на завершальному етапі покриття використовують шар ґрунту, який склався в процесі утворення самого котловану і є безпосередньо генетичним для цієї ділянки.

Суть корисної моделі пояснюється у рисунку 1, де зображена екологічна модифікація нафтошлямового амбару. Особливість конструкції полягає у наступних конструктивних елементах: 1-зовнішня стінка; 2-проміжна стінка; 3-внутрішня стінка; 4- борт нафтошлямового амбару; 5-абсорбент з відходами буріння; 6- внутрішня стінка; 7-вилучені ґрунти [4].

В процесі дослідження було встановлено, що абсорбент, який знаходиться у сховищах для відходів має високі зв'язні властивості, а також сприяє рекультивациі процесам, оскільки верхній шар ґрунту, який виступатиме кришкою амбару, буде придатний до подальшого використання.

Важливо зазначити, що місця і нафтошлямові амбари є важливою екологічною проблемою, оскільки значні території, що відведені під їх розміщення, втрачають свої властивості, а також швидко висихання золовідвалів при нормальних погодних умовах призводить до зазелення прилеглих територій. Саме цей факт і став однією з причин використання золи для відновлення території, яку використовували під нафтошлямовий амбар.

Застосування золи дозволить не тільки рекультивувати амбари, а також зменшити території, що використовуються під золовідвали, а це є вже прямою економічною вигодою, як для ТЕС, які продукують зольні відходи так і для видобувних компаній.



**Рис.1. Екологічна модифікація нафтошлямового амбару**

**Результати досліджень.** Спостерігатиметься безсумнівна пряма екологічна вигода при використанні нового методу конструювання амбарів, оскільки за допомогою використання комбінованих стінок, а також абсорбенту елемента певного типу відходів зазначеного в «Деклараційний патент на корисну модель. Заявка 201503770, затверджений Державною службою інтелектуальної власності України, набув статусу рішення про видачу деклараційного патенту на корисну модель від 12.11.2015» [4]. Ми можемо прямо покращити стан навколишнього середовища у двох різних галузях, з однієї сторони, зменшивши території, що задіюються під зберігання відходів, а отже і поступова їхня рекультивация, а, з іншої, також ефективна рекультивация нафтошлямових амбарів, яка не тільки зменшує міграцію вуглеводнів, але й надасть можливість подальшого експлуатування території, яка виділялась під конструювання такого типу конструкцій.

**Висновки.** Наведений спосіб створення екологічної модифікації нафтошлямового амбару може використовуватись на будь-якій території не зважаючи на висоту і

температуру місцевості, де ведеться, як розвідувальне буріння, так і видобувна діяльність. Запропонована модифікація є економічно вигідною та не важкою з інженерної точки зору, що в свою чергу дозволяє її використання в різних масштабах.

### Література

1. Деклараційний патент на корисну модель UA74018 U. Заявка u201204835 від 17.04.2012, Опубліковано 10.10.2012, бюл. №19, 2012р.
2. Деклараційний патент на винахід UA 48471U. Заявка 2001085956 від 27.08.2001., Опубліковано 15.08.2002, бюл. №8 2002р.
3. Деклараційний патент на винахід UA 79436 U. Заявка 2004032026 від 18.03.2004, Опубліковано 25.06.2007, бюл. №10 2005р.
4. Деклараційний патент на корисну модель. Заявка u201503770, затверджений Державною службою інтелектуальної власності України, набув статусу рішення про видачу деклараційного патенту на корисну модель від 12.11.2015

*Поступила в редакцію 18 листопада 2015 р.  
Рекомендував до друку д.т.н. Я.О. Адаменко*