

СХЕМА ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ ЕФЕКТИВНОГО ЗНЕШКОДЖЕННЯ ІНФІЛЬТРАЦІЙНИХ СТОКІВ ІЗ МІСЦЬ НАКОПИЧЕННЯ ПОБУТОВО-ВИРОБНИЧИХ ВІДХОДІВ

**Ф.І. Гончаров, В.М. Штепа, кандидати технічних наук
М.А. Сироватка, інженер**

Проаналізовано недоліки існуючих схем знешкодження інфільтраційних стоків побутово-виробничих полігонів; розроблено та запропоновано енергоефективні та екологічно безпечно схему та технології переробки таких відходів.

Побутові відходи, утилізація, водні розчини.

Нині надзвичайно гостро постає проблема постійного збільшення площ полігонів побутово-виробничих відходів [1-3], що викликало постійним зростанням обсягів відповідних скидів. Саме тому необхідно шукати нові, більш досконалі: схеми, методи та засоби очищення фільтрату, що утворюється на полігонах. Одним із перспективних напрямів нейтралізації шкідливих речовин в таких стоках є застосування рециркуляційних схем очищення [4] за умови використання сильних сторін фізико-хімічних способів впливу на водні розчини.

Мета досліджень. Обґрунтувати та розробити схему застосування енергоефективної технології безпечно водопостачання (ТБВ) знешкодження інфільтраційних стоків з місць накопичення побутово-виробничих відходів.

Матеріали і методики досліджень. Відомо, що одним із найнебезпечніших факторів на території полігона є фільтраційні води [5].

Завдання екологічно безпечної акумуляції та зберігання на полігонах відходів комунально-побутового та виробничого сектору ускладнюють такі чинники (рис. 1): появу токсичних речовин у поверхневих та ґрутових водах; отруєння джерел водопостачання та водокористування; знищенння представників фауни і флори на прилеглих територіях; утворення і поширення нових хвороб людей, тварин та рослин; погіршення якості сільськогосподарської продукції та сировини; порушення екологічної рівноваги навколошнього природного середовища.

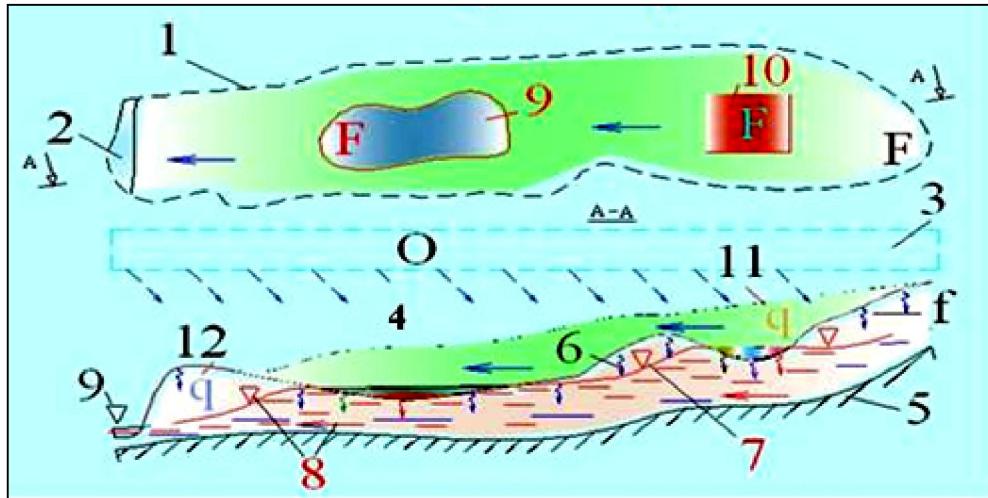


Рис. 1. Схема забруднення довкілля небезпечним фільтратом утвореним з відходів полігона:

- 1 – межа площи водозбору з шкідливими поверхневими і ґрутовими стоками;
- 2 – джерело приймання поверхневих і ґрутових стоків атмосферних опадів;
- 3, О – шар атмосферних опадів;
- 4 – напрямок руху небезпечних поверхневих стоків, утворених з атмосферних опадів;
- 5 – водонепроникний шар ґрунту;
- 6 – інфільтраційні потоки обсягом f ;
- 7 – рівень утвореного потоку підземних ґрутових вод, забрудненої небезпечними речовинами з відходів полігона;
- 8 – напрямок руху небезпечного ґрутового потоку q ;
- 9 – новоутворений ставок з небезпечного фільтрату;
- 10 – територія полігона;
- 11 – процеси руйнування небезпечними речовинами водопоглиняльних і фільтраційних властивостей ґрунтів на площи водозбору атмосферних опадів;
- 12 – напрямок руху до джерела водокористування небезпечного ґрутового і поверхневого потоку

Сучасні технології очищення стоків мають ряд недоліків [2, 4]: неузгодженість у часі показника забрудненості фільтрату на вході в очисні споруди протягом певного періоду з проектними показниками на які розраховано очисне устаткування; за окремими забруднюючими речовинами I – IV класів небезпеки кратність зміни концентрації може перевищувати 10 і більше; обмеженість продуктивності очисних споруд рамками діапазону кратності подачі реагентів у робочий цикл очищення з причин значної вартості устаткування; відсутність відповідної території під устаткування, значного переліку реагентів і суттєвою їх вартістю; тривалий час визначення окремих показників якості фільтрату, що викликало складністю лабораторного аналізу проб; погіршення стану довкілля, як результат – обмеженість можливостей самовідновлення прилеглих територій та висока ймовірність ускладнення їх подальшої регенерації; неповторюваність і різноманітність об'ємів та особливостей надходження фільтрату за часовими показниками якості.

Очевидно, що заходи з нейтралізації відходів необхідно застосовувати комплексно, спрямовували як на нейтралізацію самих відходів так і на недопущення потрапляння фільтрату в підземні води.

Сучасні, у тому числі закордонні, методи утилізації побутових відходів передбачають накопичення їх на території полігонів, на яких проводиться їх розчеплення, гниття або спалювання. Для великих міст це надзвичайно гостра проблема, оскільки розміри вже існуючих

полігонів та тенденції на їх збільшення негативно відображаються на екологічній ситуації прилеглих територій.

При потраплянні атмосферних опадів на територію полігона утворюється фільтрат. Разом із ними, особливо при їхніх аномальних одноразових об'ємах, він потрапляє до джерел водокористування. Внаслідок чого поширяються хвороби, забруднюються родючі ґрунти, порушується екологічна рівновага.

Сучасні схеми очищення фільтрату методами прямої дії досить недосконалі. Продукти роботи очисних споруд потребують додаткової утилізації. При надзвичайних ситуаціях природного походження залпове надходження фільтрату може перевищити фактичну спроможність очисних споруд і неочищені відходи можуть потрапити в навколишнє середовище, при цьому вивести з ладу на тривалий термін самі очисні споруди.

Ще однією проблемою полігонів є накопичення органічних решток, що спричиняє утворення та переміщення вірусів, мікробів та бактерій за межі полігона з подальшими негативними (катастрофічними) епідеміологічними наслідками.

Розробка комплексного вирішення завдань нейтралізації побутово-виробничих відходів поділяється на чотири етапи.

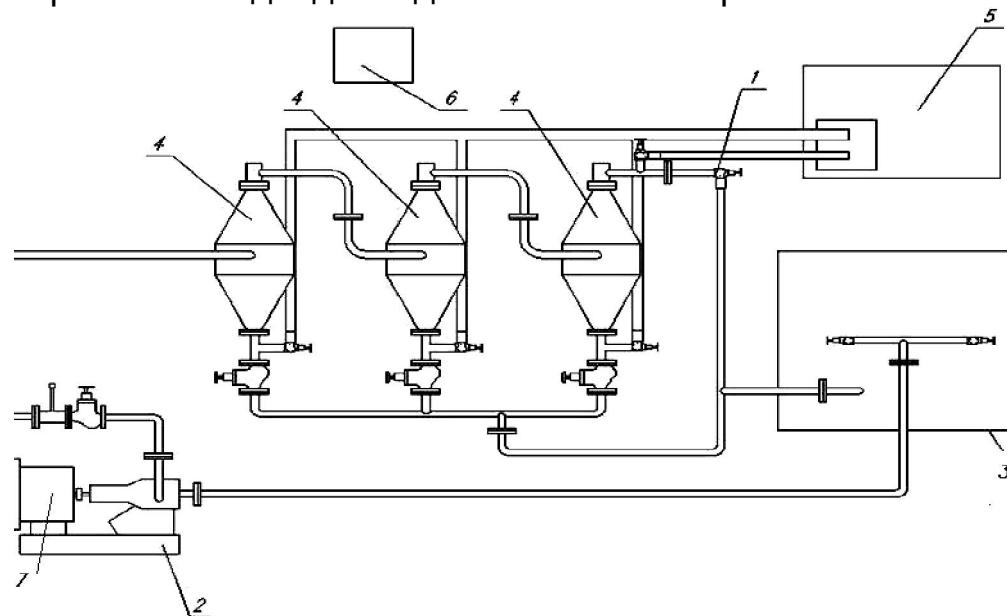


Рис 2. Структурна схема установки регенерації забруднених водних розчинів – УРЗВ (патент України № 22010):

1 – з'єднувальний трубопровід і арматура (в зборі); 2 – каркас; 3 – електролізер-деаератор; 4 – двоконусний електрогідроциклон; 5 – фільтр; 6 – програмно-апаратний модуль інтелектуального управління; 7 – насосний агрегат

На першому із них здійснюється очищення фільтрату штучного ставка за рециркуляційною схемою (патент UA 81038 C2). Схема передбачає використання установки регенерації забрудненої води (УРЗВ) (рис. 2). Рециркуляційний процес знезараження у штучній водоймі зменшує концентрацію небезпечних речовин в інфільтраційних стоках, але повністю не усуває їхній підземний рух у напрямку до джерел водозабезпечення.

Під час другого етапу відбувається циркуляція небезпечних розчинів у створеному замкнутому ланцюзі: "УРЗВ \Rightarrow знезаражена вода \Rightarrow полігон \Rightarrow ґрутові води \Rightarrow штучний водойм інфільтрату \Rightarrow УРЗВ". Такий підхід, порівняно з першим етапом, суттєво зменшує рівень забруднення довкілля.

Третій етап додатково до заходів і засобів другого етапу включає створення обвідних трубопроводів, які забезпечують (змінюють) підземний водотік так, щоб виключити (зменшити до можливого мінімуму) інфільтрацію шкідливих сполук за межі полігона та штучної водойми.

Завершальний етап передбачає, завдяки створенню непроникного хімічно-стійкого екрана протидії інфільтрації шкідливих сполук з полігона та роботі технології ТБВ, мінімізацію процесу забруднення підземних вод та утворення: ліквідних товарів-продуктів (цінні метали, органо-мінеральне добриво, реагенти тощо), безпечної шламу та палива; усуваються умови для утворення штучних водойм з небезпечної фільтрату (рис.3).

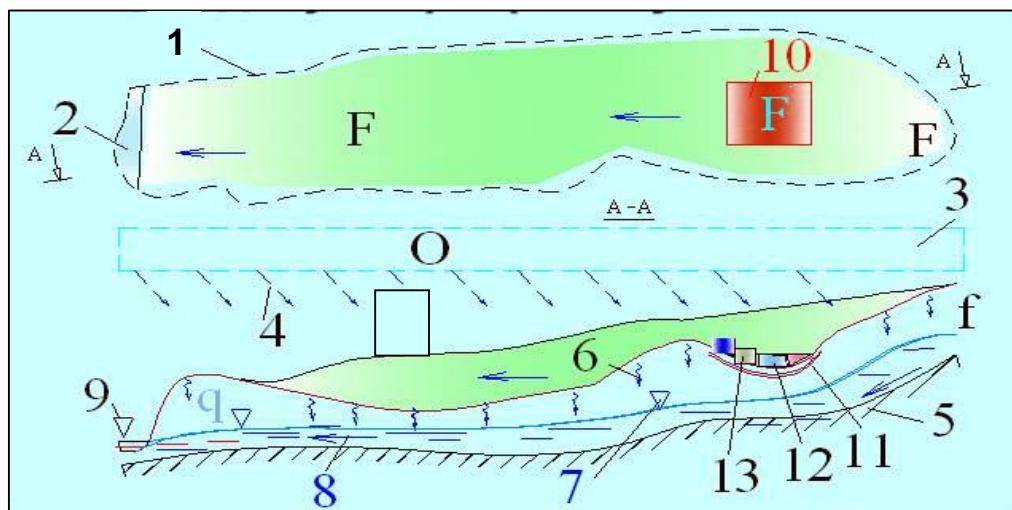


Рис. 3. Схема енергоефективної та екологічно безпечної технології переробки побутово-виробничих відходів:

- 1 – територія впливу полігона; 2 – природна водойма; 3, 4 – атмосферні опади;
- 5 – водонепроникний шар ґрунту; 6 – інфільтраційні потоки; 7 – рівень ґрутових вод;
- 8 – напрямок руху ґрутових потоків; 9 – рівень води в природній водоймі; 10 – полігон;
- 11 – непроникний хімічно стійкий екран протидії інфільтрації шкідливих сполук; 12 – накопичення необхідних для роботи УРЗВ атмосферних опадів на полігоні; 13 – УРЗВ

Переробка органічних побутово-виробничих відходів буде вирішуватись за рахунок функціонування універсального багатокамерного біогенератора (УББ) (а.с. №540589).

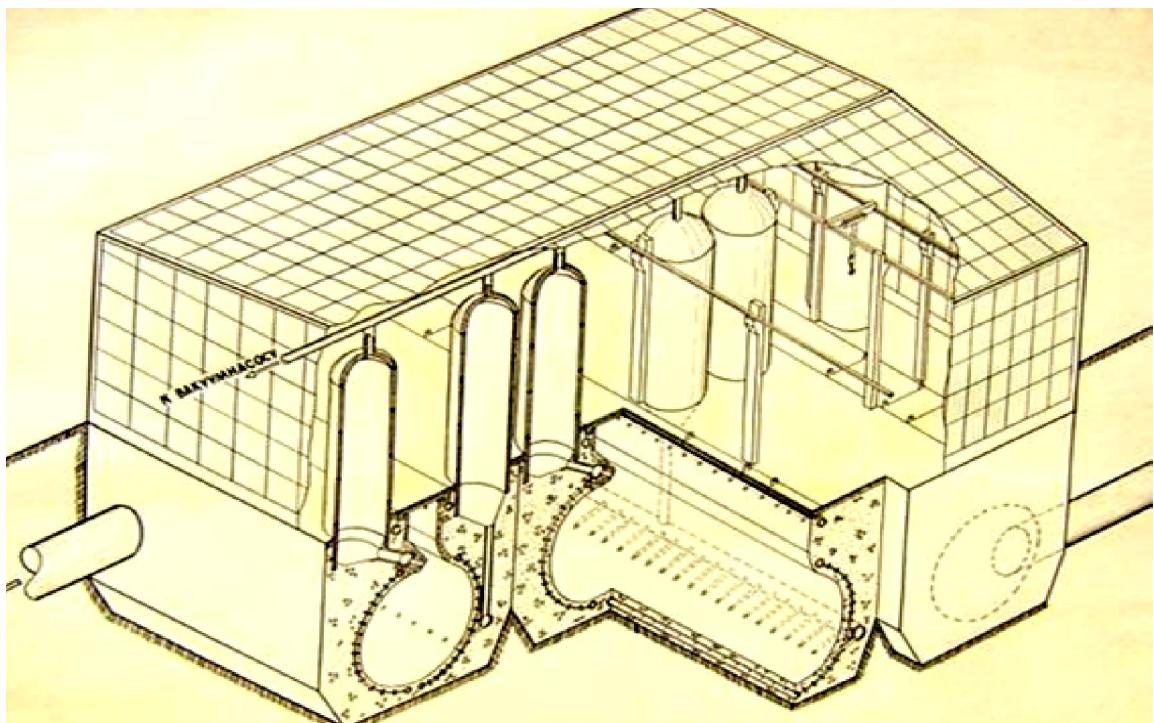


Рис. 4. Аксонометрична проекція універсального біореактора переробки органічних відходів

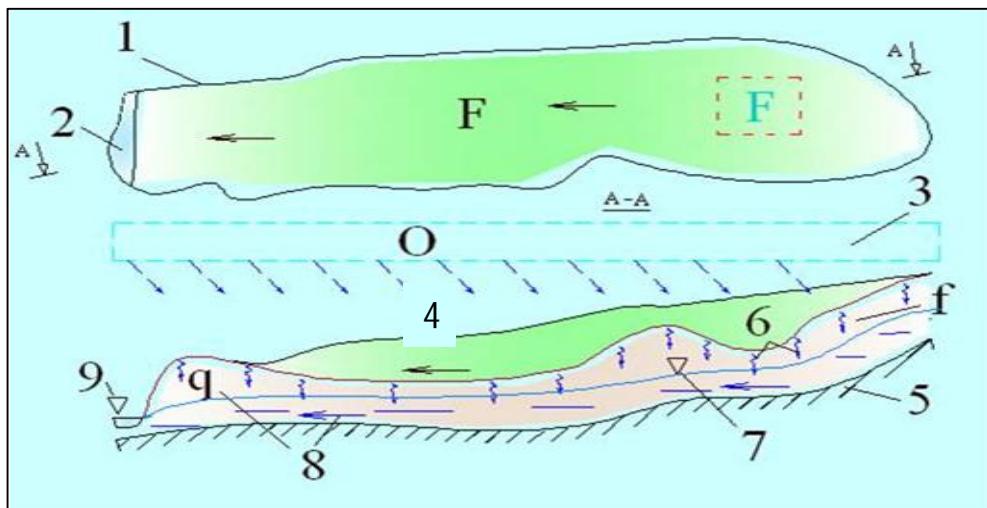


Рис. 5. Гідрогеологія довкілля після застосування енергоефективної та екологічно безпечної техніки та технологій переробки відходів побутово-виробничих полігонів:

1 – навколишня територія; 2 – природна водойма; 3, 4, О – атмосферні опади; 5 – водонепроникний шар ґрунту; 6 – інфільтрація безпечних атмосферних опадів; 7, 8 – рівні підземних русел; 9 – рівень природної водойми; F – територія екологічно безпечноного полігона побутово-виробничих відходів

Загальна схема гідрогеології довкілля після застосування екологічно безпечної техніки та технологій переробки відходів побутово-виробничих полігонів (рис. 5) передбачає створення умов для гарантованої нейтралізації відходів при мінімізації площ, що вилучатимуться із загального користування. При цьому створюватимуться умови для оптимального планування розвитку населених пунктів.

Висновки

Запропонована схема екологічно безпечної електротехнологічної переробки побутово-виробничих відходів передбачає ефективну нейтралізацію відходів та забезпечує достатній рівень екологічної безпеки навколошнього природного середовища за умови одержання, під час знешкодження інфільтраційних стоків цінних народногосподарських продуктів.

Список літератури

1. Гончаров Ф.І. Проблеми використання забруднених небезпечними речовинами вод для зрошування / Ф.І. Гончаров, В.М. Штепа // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2010-01 (17), <http://nd.nauu.edu.ua/2010-1/10gfipds.pdf>.
2. Гончаров Ф.І. Водне господарство агропромислового комплексу України в умовах дії надзвичайних ситуацій / Ф.І. Гончаров, В.М. Штепа // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2010-01 (17), <http://www.nbuu.gov.ua/e%2Djournals/Nd/2010 2/10gfaes.pdf>
3. Гончарук В.В. Вода: проблемы устойчивого развития цивилизация в XXI веке / В.В. Гончарук. – К.: ИКХХВ НАН Украины, 2003 – 48 с.
4. Запольський А.К. Фізико-хімічні технології очищення стічних вод / А.К. Запольський. – К.: Вища шк., 2005 – 671 с.
5. Національна доповідь про стан навколошнього природного середовища в Україні у 2008 році / Міністерство екології та природних ресурсів України, К., 2009. – 17 с.

Проанализированы недостатки существующих схем утилизации инфильтрационных стоков бытовых и промышленных объектов, разработана и предложена энергоэффективная и экологически безопасная схема технологии переработки таких отходов.

Бытовые отходы, утилизация, водных растворов.

Analyzed the shortcomings of existing schemes disposal infiltration runoff of household and industrial sites, developed and proposed energy efficient and environmentally friendly scheme and processing technology such waste.

Household waste, recycling, aqueous solutions.