

7. Вітенко О., Коваленко Г. Плата за користування надрами/ Вісник податкової служби. –2012. – № 14. – С.18 – 19.

8. Матюха В.В., Андрієвський І.Д. Платежі за видобування корисних копалин в Україні: історичний і методологічний аспекти питання // II Міжнародна науково-практична конференція “Актуальні питання моніторингу і наукового супроводження надрокористування та геологічної експертизи “Геомоніторинг-2014”, 7 – 13 вересня 2014 р. – С. 55 – 62. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://geonews.com.ua/userfiles/files/matiuha_andrievsky_2014.pdf

Стаття надійшла до редакції 12.01.2015 р.

УДК 364.075.71

Т. В. Гребенюк, к. т. н., **А. В. Адаменко**, студ. (НТУУ «КПІ»)

РОЗРОБКА МЕТОДУ ОЧИЩЕННЯ ГРУНТОВИХ ВОД ВІД ЗАБРУДНЕННЯ В МІСЦЯХ НАКОПИЧЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

T. V. Hrebeniuk, A. V. Adamenko (National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»)

GROUNDWATER DEPURATION IN PLACES OF SOLID DOMESTIC WASTE ACCUMULATION METHOD DEVELOPMENT

Розглянуто методи та засоби по очищенню ґрунтових вод в районі несанкціонованих звалищ. Досліджено ряд інженерних рішень по зниженню рівня їх забруднення. Запропоновані заходи, що дозволяють знизити рівень забруднення ґрунтових і поверхневих вод в місцях накопичення твердих побутових відходів.

Ключові слова: *поверхневі води; ґрунтові води; відходи; очищення.*

Рассмотрены методы и способы по очистке грунтовых вод в районе несанкционированных свалок. Исследован ряд инженерных решений по снижению уровня их загрязнения. Предложены мероприятия, которые позволят снизить уровень загрязнения грунтовых и поверхностных вод в местах накопления твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: *поверхностные воды; грунтовые воды; отходы; очищение.*

The methods and means of groundwater depuration in places of unauthorized dumps are dwelled on. Numerous engineering decisions on decreasing of its contamination level are studied. Certain means aimed at considerable decreasing of contamination level of surface and groundwater in places of solid domestic waste accumulation are proposed.

Keywords: *surface water; groundwater; waste materials; depuration.*

Вступ. В наш час більша частина побутових і промислових твердих відходів не піддається другорядному вживанню або переробці. Відходи розміщуються на несанкціонованих звалищах та полігонах для зберігання промислових відходів, які не обладнані належним чином і забруднюють поверхневі та ґрунтові води [1].

Метою роботи є виявлення можливості підвищення ефективності очищення поверхневих та ґрунтових вод в місцях накопичення відходів.

У Львівській області проблеми охорони поверхневих і ґрунтових вод від забруднення в місцях складування твердих побутових та промислових відходів є актуальною проблемою. Зокрема Грибовицьке сміттєзвалище років 30 тому вичерпало свої ресурси, але досі не закрито. За оцінками експертів тіло звалища важить близько 8,5 млн тонн, а його висота - 70 метрів. Постійний процес гниття відходів на ньому став поштовхом того, що температура його дна становить 55-75 градусів, тому там постійно утворюється метан з величезною кількістю сірководню. Існуюча вода, яка протікає через гудрони та інші речовини, перетворюється в бруд збагачений різними солями, кислотами, і шкідливими металами[2,4]. Проблему рекультивації звалища було піднято тільки в 2010 році і, на думку фахівців, на його закриття буде потрібно більше 10 років. Проектування і будова нових полігонів для розміщення твердих побутових і промислових відходів повинні приводитися з урахуванням практики і експериментів з опрацюванням водозахисних щитів на підставі полігонів, дренажу забруднених вод та їх очищенню в процесі експлуатації, а також водозахисних щитів, що влаштовуються поверх відходів при завершенні експлуатації.

Матеріал і результати дослідження. До інженерних заходів, що дозволяють суттєво знизити забруднення ґрунтових і поверхневих вод в районі звалищ, можна віднести створення контурних протифільтраційних завіс, обладнаних дренажними пристроями та резервуарами, а також очистку води та її відведення [3].

Один з способів передбачає використання протифільтраційної завіси у вигляді дуги, що створюються із використанням струменевої технології в верхній частині водоносного горизонту висотою рівною висоті забрудненого потоку ґрунтових вод. Дугу вигнутою частиною повертають до джерела забруднення. Видалення забруднених вод виконують через свердловину, ділянку якої над водоносним горизонтом герметизують.

Проаналізувавши вищеописаний спосіб, було знайдено певні недоліки, такі як трудомісткість устаткування в ґрунті протифільтраційної завіси із використанням струменевої технології. Свердловина, яка призначена для видалення забруднених вод, захоплює не тільки забруднену воду, а й чисту воду, що попадає в неї з протилежного від боку завіси в межах радіусу впливу.

Найбільш близьким до запропонованого засобу захисту ґрунтових вод від забруднення є спосіб охорони гірських виробок і котлованів від потоків підземних вод з використанням контурних протифільтраційних завіс в

поєднанні з відкритими та закритими дренажними пристроями, тобто обладнанням збірного резервуара і відводу води з резервуара.

Головним недоліком цього способу є те, що він не забезпечує захист ґрунтових вод від забруднення інфільтратом і вимагає відводу води із збірного резервуара на основі спеціальних очисних споруд.

Для вирішення завдання очищення забрудненого інфільтрату, який пройшов через товщу твердих відходів є спосіб, що включає зведення контурної протифільтраційної завіси в поєднанні з відкритими та закритими дренажними пристроями, оснащенням збірного резервуара і відведенням води з нього. Удосконалення процесу очищення може відбуватись за рахунок виготовлення збірного резервуару з окремих секцій, розділених протифільтраційними завісами, та виготовлення закритого дренажного пристрою у вигляді дренажних труб, що утворюють кільцевий дренаж.[1] Дренажні труби необхідно розташовувати з внутрішньої сторони контурів протифільтраційних завіс та забезпечити їх трубами з виведенням на поверхню. Для подачі води в секції необхідно відкрити дренажний пристрій виконаний у вигляді каналів, по контуру звалища та обладнати каналу лотками. Рівень ґрунтових вод, всередині контуру звалища необхідно підтримувати не нижче рівня ґрунтових вод за контуром завіси.

З урахуванням вищевказаних технічних рішень цей спосіб, реалізують таким чином (рис. 1, 2). На полігоні твердих відходів 5 по його контуру зводять траншейну протифільтраційну завісу. Усередині завіси влаштовують збірний резервуар, що складається з окремих секцій 3, які роз'єднують між собою з боку полігону розділовими протифільтраційними завісами 14. Секції 3 розміщують каскадом у напрямі полігону, розташованої нижче за рельєфом місцевості.

Із зовнішньої сторони завіси вздовж полігону 5 виривають водовідвідну каналу 8, яку обладнують лотками, а вздовж секцій 3 збірного резервуара - водовбирну каналу 13 без лотків. На ділянці полігону з найбільшим рівнем ґрунтових вод (до зведення завіс) влаштовують дві гідропостережні свердловини 7, розташовуючи їх з зовнішньої і внутрішньої сторони завіси 1.

Атмосферні опади 6 потрапляють всередину контуру завіси, звідки, очищаючись через водоносний шар ґрунту 9, проникають в дренажні труби 10 кільцевого дренажу і по всмоктувальній трубці 2 подаються насосом в трубу 4 і далі в дренажну трубу 10, першої від полігону секції 3 збірного резервуара. Пройшовши перший етап біологічної очистки, вода з першої секції 3 подається подібним чином в другу секцію.

Після зниження концентрації у воді шкідливих речовин до гранично допустимих норм вода скидається в водовбирну свердловину, звідки спускається до водоносного шару ґрунту.

Очищення забрудненого потоку води на полігоні твердих відходів проводиться за рахунок багатократної фільтрації води через товщу водоносного шару і біологічної очистки в секціях збірного резервуара рослинами. Чим і забезпечується захист ґрунтових вод від забруднення. Підтримка рівня

грунтових вод всередині контуру полігону нижче сходинок ґрунтових вод (за контуром) виключає перетік забруднених вод через протифільтраційні завіси. Контроль над рівнями вод ведеться по свердловинах 7. Поверхневі води по каналі 8, обладнаній жолобами, відводяться в канали 13, звідки потрапляють в ґрунт і підвищують рівень ґрунтових вод із зовнішнього боку завіси 1 секцій 2 збірному резервуару, що також перешкоджає фільтрації забрудненої води із секцій збірному резервуару [5].

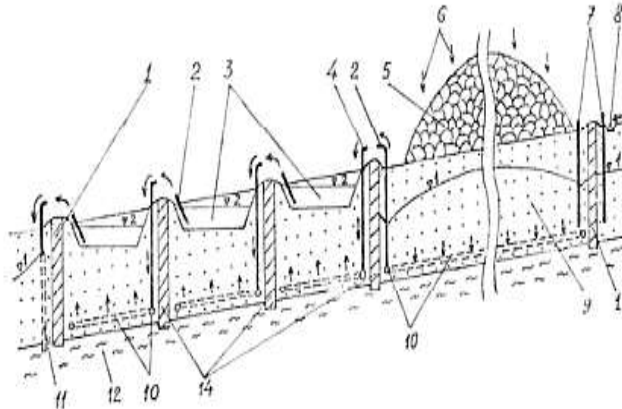


Рис. 1. Вертикальний розріз полігону в напрямі схилу ґрунтових вод

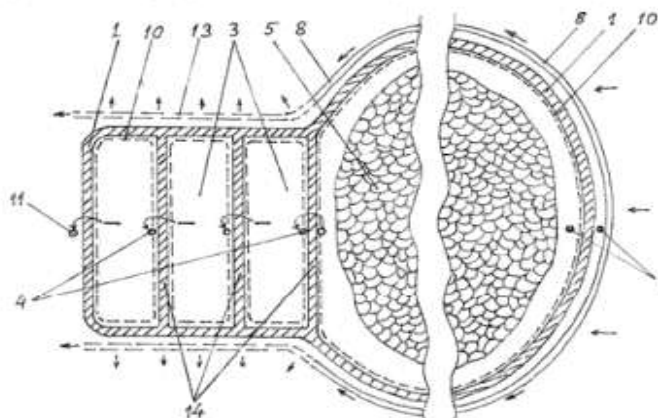


Рис. 2. План полігону з водозахисними заходами

Висновки

Проаналізовано переваги та недоліки різних підходів до очищення ґрунтових вод, та запропоновано заходи по зниженню їх забруднення в місцях накопичення твердих побутових відходів. Очищення забрудненого потоку води на полігоні твердих відходів проводиться за рахунок багатократної фільтрації води через товщу водоносного шару і біологічної очистки в секціях збірному резервуару рослинами. Запропонований метод дозволить уникнути існуючих недоліків та провести удосконалення процесів очищення підземних та ґрунтових вод.

Список використаних джерел

1. Дреєр А.А., А.Н. Сачков, К.С. Нікольський, Ю.І. Маринин, А.В. Миронов, Тверді промислові і побутові відходи, їх властивості та переробка // «Екологія міст», 1999, С.31-33
2. Алексеев С.А. // Екологічний бюлетень «Чиста земля», Спец. випуск, №1, 1998, С.64-66.
3. Ульянов В., Про існуючих методах знешкодження твердих побутових відходів // Екологічний бюлетень «Чиста земля», Спец. випуск, №1, 2008, с.12-17.
4. Новиков Ю.В., Екологія, довкілля та людей // 2003, С. 8-10.
5. Жуков Б., Груєв Е. / Долі вивозу сміття у «них» і у нас // журнал «Підсумки»; № 18, 2000.

Стаття надійшла до редакції 09.12.2014 р.

УДК 504.064.47

Є. В. Колунаєв, інженер (НТУУ «КПІ»)

ПЕРЕТВОРЕННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В ПРОЦЕСІ ЇХ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

Je. V. Kolunaiev (National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»)

TRANSFORMATION OF PHYSICAL PROPERTIES OF SOLID WASTE DURING SHIPMENT

В статті розглянуто механізм ущільнення твердих побутових відходів при їх перевезенні у сміттевозах з бічним і заднім завантаженням. Всього опрацьовані технічні дані 68 моделей сміттевозів. Отримані числові характеристики щільності ТПВ, що сформувалися в процесі перевезення. Визначено, що здатність ТПВ до стиснення при ущільненні в сміттевозах реалізується частково через умовно миттєвий спосіб прикладання навантаження, що призводить до затиснення в порах і шпаринах газів і рідини, які створюють ефект пружного середовища і переешкоджають подальшому стисненню ТПВ. Числові значення щільності ТПВ після їх транспортування в сміттевозах знаходяться в діапазоні $\rho - 0,2 \text{ т/м}^3 \dots \rho = 0,7 \text{ т/м}^3$, при середньому значенні $\rho = 0,5 \text{ т/м}^3$. Ці значення характеризують щільність ТПВ на момент вивантаження із сміттевозів, що дає можливість обчислення фактичного навантаження полігону на навколишнє середовище.

Ключові слова: тверді побутові відходи, щільність, сміттевози, кількісна оцінка.

В статье рассмотрен механизм уплотнения твердых бытовых отходов при их перевозке в мусоровозах с боковой и задней загрузкой. Всего проработаны технические данные 68 моделей мусоровозов. Полученные числовые характеристики плотности ТБО.