

8. Директива ЄС «Про спалювання відходів» від 4 грудня 2000 року № 2000/76/ЄС тощо
9. Директива 2001/80/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2001 року щодо обмеження викидів у повітря забруднювачів від установок довготривалого спалювання *ОВ L 309, 27.11.2001 С. 1.*
10. Крайнов І.П., Скоробогатов В.М. Диоксины (обзор). // “Экотехнологии и ресурсосбережение” (изд. НАНУ) // 2002, №3//с.55-625.

УДК 628.4.04.(477)

Крилюк В. М., Крайнов І.П. (Україна, Київ)

ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ – ОСНОВА ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПОЛІГОНІВ ТПВ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ І ЗАСОБІВ ЇХ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВИВЕДЕННЯ ІЗ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Найбільша кількість місць накопичення відходів сфери споживання і промисловості, що знаходиться в цієї сфері, в Україні відноситься до місць накопичення комунальних (муніципальних) відходів, які називаються полігонами твердих побутових відходів (ТПВ).

Особливістю таких місць накопичення відходів є примітивність облаштування, практично повна відсутність ефективних захисних споруд, спільне поховання побутових і промислових відходів, у тому числі небезпечних, наявність в санітарно-захисній зоні полігонів інших об'єктів підвищеної небезпеки, які, як правило, виробниче та організаційно між собою не зв'язані.

Враховуючи вище вказані обставини, полігони ТПВ повинні бути віднесені до об'єктів підвищеної небезпеки, мати погоджені і затверджені документи, наявність яких вимагають Закони України та ціла низка підзаконних загальнодержавних актів. Наприклад, мати декларацію безпеки, паспорт потенційно небезпечного об'єкту, план ліквідації аварійних ситуацій, на кінець, дозвіл на початок роботи.

Більшість полігонів ТПВ і розташованих в їх СЗЗ інших небезпечних об'єктів створювалося багато років тому на практично стихійних засадах, при відсутності проектувальної документації та постійного комплексного екологічного моніторингу. Тому необхідно було визначити та обґрунтувати найбільш ефективний шлях та засіб визначення об'єктивної картини стану та взаємного впливу цих об'єктів, впливу їх на довкілля та здоров'я людини, екологічних та санітарних аспектів та рекомендацій щодо виконання вимог екологічної та техногенної безпеки, а, при необхідності визначити шляхи безпечного виведення таких об'єктів з експлуатації.

На наш погляд, найбільш ефективним засобом вирішення питання «легалізації» існуючих полігонів, інших подібних об'єктів видалення відходів з точки зору природоохоронного законодавства є комплексний екологічний аудит, який би вивчив усі аспекти діяльності полігону та інших об'єктів підвищеної екологічної небезпеки, які знаходяться у його СЗЗ, взаємний вплив яких не може бути виключеним. На підставі висновків екологічного аудиту можна буде розділити негативний «внесок» кожного з вивчаємих об'єктів та міру їх відповідальності.

Виклад основного матеріалу

Розглянемо приклад діючого об'єкту, а саме Львівського міського полігону твердих побутових відходів, що розташований поблизу с. Грибовичи Львівської обл. Особливістю цього полігону є розташування у його СЗЗ трьох амбарів кислих гудронів які утворювалися при глибокій переробці нафти з метою отримання високоякісних масел та пластифікаторів на Львівському дослідному нафто маслозаводу (ЛДНЗ).

ЛДНЗ знаходиться у стадії банкрутства, тому було призначено обов'язковий екологічний аудит. В процесі екоаудиту було вивчено екологічні аспекти санації маслonaфтозаводу і визначена необхідність комплексного одночасного аудиту екологічних аспектів впливу як полігону на довкілля, так і кислих гудронів, та взаємного впливу полігону і амбарів кислих гудронів.

З метою аргументації необхідності комплексного екоаудиту, в процесі проведення обов'язкового екоаудиту ми попередньо вивчили деякі аспекти стану полігону та можливого взаємного впливу полігону і амбарів кислих гудронів.

Львівській міській полігон твердих побутових відходів офіційно почав функціонувати в 1959 р.[1]

За різними даними його площа складає від 33,3 га до 45,3 га.

В тілі полігону знаходиться (оціночне) 12-15 мільйонів тон відходів, з яких, за офіційними даними, – 2 мільйони тон небезпечних (токсичних) відходів 1-4 класу небезпеки. До 1990 р. на нього вивозилися і захоронялися токсичні відходи 1-3 класу небезпеки. Починаючи з 1990 р. (офіційно, за дозволом СЕС) вивозяться тільки промислові відходи 3-4 класу небезпеки. До 1992 року сміття

постійно горіло. Епізодично полігон горить і сьогодні. А горіння дуже сприяє розповсюдженню небезпечних речовин та продуктів горіння в довкіллі.

Зразу треба відмітити, що наявність такої кількості токсичних промислових відходів переводить цей полігон з місця видалення побутових відходів до місця видалення небезпечних промислових відходів.

В процесі метаболізму (анаеробного бродіння) органічної складової накопиченого сміття (у тому числі і токсичних відходів) відбувається утворення так званого звалищного інфільтрату до складу якого, окрім органічних сполук (нафтоподібні речовини, сульфононі та жирні кислоти тощо), входять практично усі важкі метали, які знаходяться у смітті, а також нітрити, нітрати, амонійний азот, сульфати, хлориди тощо[2]. А враховуючі, що на полігоні понад 20 років розміщалися токсичні відходи 1-2 класу небезпеки, склад інфільтрату повинен сильно відрізнятися від складу «класичного» інфільтрату, що обов'язково утворюється на полігонах твердих побутових відходів.

Склад інфільтрату за літературними даними[2-4]:

- загальне солеутримання 14-17 г/дм³;
- сульфати – 67 ГДК, загального заліза 1700 ГДК, хлору 12-13 ГДК, ртуті – 2500 ГДК, амонійного азоту – 203 ГДК, кадмію – 500 ГДК, цинку – 102 ГДК, свинцю – 17 ГДК, нікелю – 12 ГДК;
- мають підвищену кислотність;
- великий вміст бактеріальної фази.

Але, враховуючі, що полігон утримує 2 мільйону тон токсичних відходів, наявність небезпечних речовин у звалищному інфільтраті може зрости набагато.

На жаль, динамічного аналізу складу цього інфільтрату не проводилося.

За офіційними даними [1] шар інфільтрату між дном полігону і тілом сміття складає від 1 до 4 метрів. При площі полігону близько 36 га об'єм інфільтрату досягає 1 мільйону тон, що в п'ять - сім разів перевищує обсяги кислих гудронів, що накопичено в АКГ (150 тис. тон).

Дослідження[1] показали, що інфільтрат частково стікає до фільтрозборників, загальний об'єм яких складає 4000 м³, по дренажному каналу, і при цьому частково фільтрується у ґрунтову товщу.

Ґрунти, що знаходяться під тілом полігону, не тільки характеризуються досить високим коефіцієнтом фільтрації, а ще знаходяться під великим тиском тіла сміття та інфільтрату, що сприяє як вертикальному, так і горизонтальному поширенню забруднення.

У той ж час в АКГ накопичено тільки 152 тис тон відходів сірчаноокислої очистки дистиляторної фракції переробки (розгонки) високоякісної Краснодарської нафти з малим утриманням мінеральної складової та металоорганічних комплексів. Ця нафта постачалася тільки на два дослідних заводу (Грозненський та Львівський).

Технологія переробки нафти на ЛДНМЗ мала декілька особливостей. На першій стадії переробки нафти (отримання дистилят орної масляної фракції) мінеральні складові видалялися, а органічні (комплексні) сполуки важких металів концентрувалися у гудроні, який був товарним продуктом і використовувався при виробництві асфальту та бітуму.

Кислі гудрони утворювалися на другій стадії очистки концентрованою сірчаною кислотою дистиляторної фракції, в якій вже не було важких металів

Відходи від очистки вказаної фракції розміщалися в так званих амбрах кислих гудронів (АКГ), що було розташовано в санітарно-захисній зоні полігону.

АКГ створювалися в кінці 60-х років 20 століття. В 1969 г. Було проведено геологічні та передпроектні вишукування. В результаті чого виявлено, що ґрунтових вод під місцем проектного розтошування АКГ нема до глибини 16,5 м. Ґрунти складаючіє схили і дно овергів, що вибрано для АКГ, суглінок -коєф. фільтр. 0,000672 м/д, супесі коєф. фільтр. 0,01983 м/д. Потужність спісчано-сугліністих ґрунтів – 10 м.

Основа під дамбу – слабо фільтручі спісчано-сугліністі ґрунти з коєф. фільтр. 0,000672 м/д - 0,01983 м/д.

В 1984 р. проведено техпереозбрення АКГ. Розроблено паспорт амбарів. Ґрунтові води до 16 м не виявлено. Суглинки під амбарами товщиною від 8 м до 11,5 м.

Просочування вологі незначне. За даними аналізу вода агресивних властивостей не має. Вміст забруднюючих речовин не перевищує нормативів.

Послідуючі дослідження показали, що рідина в АКГ має три шару. На дні безпосередньо кислі гудрони, які мають велику щільність і не дають можливості вертикальної фільтрації, посередині водна суспензія сульфононих та нафтононих кислот, зверху шар кислої води, яка і може стати джерелом забруднення.

Кислі гудрони мають таку велику щільність, що передбачити їх виток на відстань більш ніж 1,5 км не можливо. Більш того ряд дослідників пропонують їх використовувати як ізолюючий шар, в тому

числі для ізоляції полігонів ТПВ [5].

Вивозити кислі гудрони в АКГ перестали в 1990 р. За 30 років з кожним компонентом відбулися великі зміни. Вплив атмосферних чинників повинен бути змінити кислотність верхнього шару кислої води.

Результати аналізу проведеного Львівським університетом рідини, що утримується в АКГ свідкують, що в так званих витоках «нафтопродуктів» забруднюючих речовин набагато більше. Ряд забруднюючих речовин, що виявлено в витоках, відсутні в АКГ. Не можуть при переміщенні на відстань 1,5 км забруднюючі компоненти концентруватися. Повинне бути їх розмивання.

Висновки

Аналіз доступних матеріалів, починаючи зі звітів про геологічні вишукування при створенні амбарів кислих гудронів (1969р.), звіт про техпереозброєння амбарів кислих гудронів, звіти про вивчення складу кислих гудронів, звіти про вивчення впливу полігону на довкілля 2005 -2006 рр., листування з фіскальними екологічними та санітарними органами, великій обсяг літературних джерел щодо полігонів ТПВ, звалищного інфільтрату, кислих гудронів різного походження, технологій переробки нафти з метою отримання високоякісних масел і інших продуктів на ЛДМЗ показав, що:

1. Технологія переробки нафти на ЛДМЗ виключає надходження важких металів до кислих гудронів.
2. Міграція кислих гудронів їх важкої частині виключена з-за високої щільності та низької рухомості. Більш того кислі гудрони пропонується використовувати для гідроізоляції. Сірчана кислота в нижній частині озер відсутня.
3. Міграція емульгованного водного розчину (другий рідкий шар кислих гудронів, в якому розчинена деяка доля органіки – «нафтопродуктів») на відстань 1,5 км. з виходом на поверхню ґрунту дуже проблематична із-за низьких коефіцієнту дифузії льосових підстилаючих ґрунтів, з яких складаються борти і дамба озер, та геологічної будови території. До 2004 р. витоки не виявлялися.
4. Емульгований рідкий шар кислих гудронів зверху покритий кислою водою, яка постійно змішується з атмосферними осадами, випаровується, знову наповнюється і т.п., тому він не може перелитися через борти (дамбу) озер, тим більше оставити сліди нафтопродуктів. А у верхньому шарі кислої води органіка відсутня.
5. Не проведено глибоке дослідження складу органічної і неорганічної части завалочного інфільтрату.
6. Спостережні свердловини 2005 р. не показали наявності нафтопродуктів в свердловинах, що було пробурені у безпосередній близькості від гудронних озер.
7. Не з'ясована роль забруднених звалочним інфільтратом дренажних канав та накопичувачів інфільтрату.

Все це свідкує на користь того, що джерелом забруднення ґрунтових вод, найбільш вірогідно, є звалищний інфільтрат. Але адекватних доказів цього не достатньо.

В зв'язку з складною соціально-екологічною обстановкою навколо полігону і АКГ, відсутністю адекватних об'єктивних та аргументованих доказів роздільного впливу полігону і АКГ на довкілля, відсутність повного хімічного аналізу складу та вивчення обсягів інфільтрату звалища, було рекомендовано провести комплексний екологічний аудит Грибовичіського полігону ТПВ та АКГ.

На наш погляд, тільки отримавши об'єктивні адекватні результати можна розробити на серйозній науково-технічній основі еколого-економічно обґрунтований план ліквідації цього небезпечного об'єкту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Звіт про дослідження екологічного та санітарно-гігієнічного стану територій, прилеглих до львівського полігону твердих побутових відходів. ВАТ «Геотехнічний інститут»// Львів 2006р.// с.155
2. Макаруч В.В., Волинкіна Е.П., Волинкін . Свалки твердих бытовых отходов – источник бактериологического и химического загрязнения окружающей среды.// 1-ая Международная конференция "Сотрудничество для решения проблемы отходов".//Харьков. 2004 г.// с. 91-95.
3. Гутін О., Гвоздевич О., Яковенко М., Кульчицька-Жигайло А., Герльовський Ю. Вміст важких металів у поверхневих і стічних водах та ґрунтах Львівського сміттєзвалища. Ресурси природних вод Карпатського району (проблема охорони та раціонального використання). Четверта міжнародна науково-практична конференція, Львів// 2005 р.// с. 22-28.
4. Волошин П. К. Оцінка санітарно-гігієнічного стану водних об'єктів у сфері впливу Львівського полігону твердих побутових відходів.// "Ресурси природних вод Карпатського регіону".// Львів, 2006р.

5. Кашковский В. И., Войновский В. В. Сточные воды свалок твердых бытовых отходов: проблемы решения. //5-я Международная конференция «Сотрудничество для решения проблемы отходов»./ Харьков. //2009 г./с. 39-45.
6. Ахмедова Н. Р. Защита грунтовых вод от загрязнения инфильтратом свалок в Калининградской области// Диссертация. Калининград. 2010.– С.165

УДК 550.822

Ващенко В.Н. (Украина, Киев)

ДОБЫЧА ГЛУБИННЫХ ИСКОПАЕМЫХ БЕЗ ШАХТ И КАРЬЕРОВ

Глубинные земные недра, ниже глубинных горизонтов 10-15 км, являются геоастрофизическим пространством, в пределы которого непосредственный контактный доступ для исследовательских приборов и иных устройств пока невозможен. В результате, современные представления о свойствах глубинных земных недр формируются на базе косвенных данных.

Надежные экспериментальные данные о свойствах глубинных недр Земли могли бы давать прямые контактные исследования глубинного вещества с последующей доставкой его проб на поверхность Земли. А список фундаментальных и прикладных проблем и задач, которые могут решить только контактные глубинные исследования достаточно объемный. Однако, не смотря на существенный прогресс в технологии глубинного бурения, до сих пор ученым не удалось получить образцы мантийного вещества для контактных исследований.

На глубинах около 10 км температура земных недр достигает 300-350 °С, а на глубинах около 12 км в скважинах можно ожидать температуру свыше 530 °С. Любые буровые растворы непригодны для использования при таких температурах.

Ещё одним ограничением глубинного бурения является высокое давление, которое приводит к блокированию и разрушению буровых механизмов. Кроме того, в трещиноватых породах на стенках скважины вследствие динамических нагрузок образуются каверны, которые мешают бурению, но методов по их предотвращению не существует.

Опыт Кольской сверхглубокой скважины показал, что даже при наличии самого современного бурового оборудования проходка скважины глубиной до 15 км займет более 20 лет и потребует сотен миллионов долларов.

Альтернативными традиционному бурению в условиях высоких температур и давлений являются методы термического проплавления пород с помощью автономных устройств-геозондов, содержащих мощные теплогенераторы. При этом высокая температура теряет свои ограничительные свойства и, наоборот, становится рабочим параметром. Упрощается также проблема защиты от высоких давлений. Возможность и необходимость создания в ближайшем будущем автономных буровых устройств диктуется высокой эффективностью получения с их помощью принципиально новой научной информации о сверхглубинных недрах [1].

Среди известных на сегодня генераторов тепловой энергии самыми мощными являются атомные реакторы, способные обеспечить высокую тепловую мощность на протяжении очень длительного времени. Разогретый ядерным теплом прочный и тугоплавкий корпус геозонда-термобура будет расплавлять контактирующую с ним породу. Под собственной тяжестью атомный геозонд-термобур будет опускаться вглубь недр сквозь расплавляемую им породу. При этом в твердых породах можно обеспечить такой заданный тепловой режим термобурения, при котором стенки скважины будут самоупрочняться стекловидным слоем остывающего расплава.

До конца XX столетия отсутствовал детальный, теоретический, физико-математический анализ проблемы сверхглубинного проникновения, с помощью атомного термобура при тепловых параметрах, которые ему может обеспечить реальный малогабаритный атомный реактор.

Главной целью настоящей работы является не разработка конкретных конструкций геозонда, а детальное теоретическое исследование принципиальной возможности создания сверхглубинных автономных геозондов для проникновения в глубинные недра Земли и получение алгоритмов оценки основных инженерных параметров процесса тепломассопереноса при контактном плавлении [2].

Задача о вертикальном движении геозонда в горных породах или ледяных толщах в результате проплавления сводится к рассмотрению самосогласованного процесса распространения тепла через расплав от геозонда к породе, для ее прогревания и плавления, а также к гидродинамической задаче о течении расплава от лобовой части зонда в направлении, противоположном его движению. Необходимость комплексного рассмотрения совокупности теплофизического и гидродинамического аспектов задачи обосновывается наличием общего параметра - скорости движения источника. Для создания математической модели, адекватной процессам тепломассопереноса при контактном плавлении, используемую систему уравнений необходимо замкнуть уравнением распространения тепла в породе. Эту систему уравнений можно решить путем ввода малого параметра отношения наименьшей толщины слоя расплава к характерному размеру геозонда, значение которого может изменяться от 10^{-3} до 10^{-4} .