

Рис. 3. Залежність зміни пермангантної окиснюваності від температури для коагулянту гідроксихлориду алюмінію

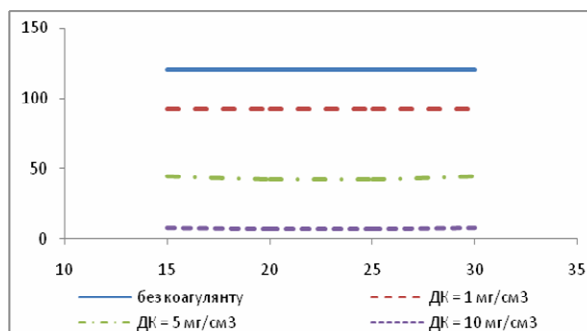


Рис. 4. Залежність зміни колірності від температури для коагулянту гідроксихлориду алюмінію

Отримані результати свідчать про ефективність комбінованої технології «коагуляція-ультрафільтрація», яка дозволила в 3-5 разів (в залежності від використовуваного коагулянту) покращити очищення води. З досліджуваних коагулянтів найбільш ефективний результат отриманий при використанні гідроксихлориду алюмінію.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Lahoussine-Turcaud V., Wiesner M.R., and others. Coagulation pretreatment for ultrafiltration of a surface water // J.A.W.W.A. – 1990. - № 12. – p. 82 – 87.
2. Xia S., Nan J., Liu R., and others. Study of drinking water treatment by ultrafiltration of surface water and its application to China // Desalination. – 2004.- № 170. – p. 41 – 47.
3. Exall K.N., and vanLoon G.W. Using coagulants to remove organic matter // J.A.W.W.A. – 2000. - № 11. – p. 92 – 102.
4. Андрианов А.П. Получение питьевой воды с помощью мембранного метода ультрафильтрации // Экологические системы и приборы. – 2003. - №4. – с.15 – 18.
5. Ustimova I.G., Parilova O.F., and others. Application of ultrafiltration as water pretreatment for industrial desalination units // Membrane technologies in water and waste water treatment: IWA regional conference. – Moscow, Russia. – 2 – 4 June 2008. – p. 59 – 64.
6. Перов А.Г. Ультрафильтрация - технология будущего // ВСТ. – 2001. - №4.- С. 15 – 18.
7. Sandaramoorthy K., Brugger A., Lerch A., Gimbel R. Studies on the minimization of NOM fouling of MF/UF membranes with the help of a submerged “single” capillary membrane apparatus // Desalination. – 2005 - №179. – p 355 – 367.
8. Ерохина Л.В., Поворов А.А., Шиненкова Н.А., и др. Применение микро-ультрафильтрации для очистки вод поверхностных источников // Критические технологии. Мембраны. – 2005. - №4. – С.21 – 25.
9. Агеев Е.П. Применение процессов мембранного разделения // Критические технологии. Мембраны. – 2001. - №9. – С.5 – 26.

УДК 353.5

Годовська Т.Б., Фещенко В.П. (Україна, Житомир)

ЕКОЛОГІСТИКА ТА ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ПОЛІГОНУ ТПВ М. ЖИТОМИРА

Актуальність проблеми. Стратегією сталого розвитку людства передбачається досягнення гармонійного розвитку агросфери як соціально-економічної системи, що забезпечується збалансованістю системи «природа - населення – господарство». Незважаючи на практичну значимість, наука дотепер не сформувала загальновізану систему наукових поглядів на механізм забезпечення сталого розвитку, особливо регіональних систем та екологістики.

Життєдіяльність людини та тварин, будь-яка технологічна діяльність неминуче приводять до утворення різних видів відходів, що впливають на довкілля. Одна із задач суспільства - впровадження механізму, який дозволить мінімізувати цей негативний вплив та унеможливить незворотні зміни на навколишнє середовище. Майже всі види відходів - це підвищена небезпека для населення із-за своєї токсичності. Навіть їх складування або захоронення без виконання певних попереджувальних заходів безпеки приводить до небезпечних наслідків для довкілля та людей, екологічному збитку. [1-2]

Утилізація відходів діяльності людини - проблема, що існувала на всіх етапах розвитку світової цивілізації. Найбільш гостро вона відчувається в сучасному суспільстві, що відрізняється високою концентрацією виробництва та щільністю народонаселення.

Задача зменшення кількості відходів прямо співвідноситься з рішенням наступних пріоритетних завдань соціально-економічного суспільства:

- ефективна протидія погрозам погіршення екологічної ситуації, пов'язаної із збільшенням виробництва та споживання;
- подолання технологічного відставання України від провідних країн світу, низького рівня значної частини науково-технічних розробок, недостатньої інноваційної активності українських компаній;
- модернізація промисловості на основі впровадження маловідходних та безвідходних технологій;
- активізація інноваційної діяльності для впровадження енергозберігаючих технологій;
- збереження та економія природних ресурсів в умовах надспоживання;
- ефективне використання сировинних ресурсів, включаючи вторинні;
- створення умов для багаторазового збільшення використання вторинних матеріальних і енергетичних ресурсів;
- поліпшення екологічної ситуації;
- створення нових робочих місць.

Реалізація принципів сталого розвитку господарських соціально-економічних систем з урахування екологічного виміру обумовлює необхідність вдосконалення методів, методик, засобів та інструментів організації виробництва матеріальних цінностей, а також багатокритеріальної оцінки ефективності господарювання на основі екологізації системи логістичного управління відходами. Так на Житомирщині відсутня не тільки екологістика але й не впроваджено системний підхід щодо поводження з твердими побутовими відходами та сучасні технології утилізації ТПВ.

Аналіз досліджень та постановка проблеми. Сучасні дослідження свідчать, що при вивченні комплексної оцінки стану довкілля найбільш перспективним є оцінка потенційного ризику здоров'ю населення заснована на залежності від рівнів впливу забруднюючих речовин і дозволяє адекватно інтегрувати їх, оскільки представляє імовірну характеристику появи рефлекторних реакцій організму й інших ефектів шкочинної дії.

Будь-які види відходів – це сукупність різних хімічних сполук, що різними технологічними шляхами, зокрема за рахунок хімічних реакцій, можуть бути перетворені на корисну сировину. Суттєву кількість відходів можливо, без нанесення шкоди довкіллю, використовувати для отримання енергії замість традиційних видів палива (газу, нафти, вугілля). В країнах Європи прийнятий підхід депонування відходів дозволяє за рахунок виділення біогазу обслуговувати енергією та теплом цілі поселення та невеликі міста.

Аналіз сучасних технологій утилізації показав, що як у нашій країні, так і за кордоном, широке застосування знаходить метод складування на спеціально обладнаних полігонах. Основна привабливість технології утилізації - простота, порівняно малі капітальні та експлуатаційні витрати, відносна безпека. [3-5]

Однак найбільші перспективи має технологія переробки ТПВ на полігонах з отриманням біогазу та подальшим його використанням при цьому може бути досягнута додаткова енергія.

Сучасний кризовий стан економіки вніс суттєвий внесок як в зменшення інвестиційних можливостей щодо вирішення проблеми відходів, так і виникнення обґрунтування відкласти це вкрай необхідне питання щодо вирішення утилізації відходів.

На сьогодні виникає необхідність не тільки зберегти надбання попередніх років, але й продовження напрацьовань технічного характеру, наукових досліджень та удосконалення моніторингу щодо рециклінгу твердих побутових відходів. [6-8]

Директива Європейського Союзу 75/442/ЄС від 15.07.1975 р, - Ієрархія відходів - яка була першим документом в галузі управління відходами, де вперше сформульовані та законодавчо закріплені принципи поводження з відходами. Це універсальна модель поводження з будь-якими видами відходів, яка пояснює та представляє класифікацію дій з відходами по ступеням їх пріоритетності та вистроєна на наступних принципах:

- попередження або зниження утворення відходів;
- сортування відходів біля джерела їх утворення;
- повторне використання відходів шляхом повернення до виробничого процесу;
- рециклінг – переробка відходів з метою отримання з них нових видів сировини або продукції;
- знешкодження відходів з метою зниження їх небезпеки для довкілля;
- захоронення відходів – найменш бажана альтернатива управління відходами.

В країнах ЄС нова парадигма управління відходами спонукала до різкого збільшення будівництва нових промислових підприємств та утворення об'єктів інфраструктури, які безпосередньо займаються утилізацією відходів різного походження.

Президією НАН 02.07.2008 року була затверджена Постанова за № 197 «Про проект концепції державної науково-технічної програми «Утилізація твердих побутових відходів і знешкодження небезпечних відходів», де зокрема зазначено, що в Україні постійно загострюється ситуація щодо прогресуючих темпів утворення ТПВ та відсутності сучасних технологій переробки небезпечних відходів. Ця проблема ускладнюється ще й вкрай низьким рівнем переробки та утилізації відходів і рекультивациі звалищ.

Для Житомирщини питання безпечного поводження з відходами надзвичайно актуальне. Низькими темпами проводиться паспортизація та реконструкція існуючих місць складування відходів, не побудовано жодного сучасного полігону. В сільській місцевості звалища та місця видалення відходів є стихійними, не відповідають сучасним вимогам – будівельним, екологічним, гігієнічним, епідеміологічним, тощо. Відсутні захисні інженерні конструкції (обвалування, наявність очисних споруд та інші заходи), не витримуються санітарно-захисні зони, звалища розміщені безпосередньо біля водоохоронних зон. Тривале накопичення відходів, як в міській так і в

сільській зоні, призводить до виникнення непередбачуваних фізико-хімічних, біохімічних, мікробіологічних, токсикологічних процесів, продуктами яких є небезпечні сполуки.

Організація раціонального природокористування – актуальне завдання сучасності, але дотепер немає регіональної інтегральної оцінки впливу звалищ твердих побутових відходів Житомирщини на агроєкосистеми.

В зв'язку з цим актуальним є завдання наших досліджень – санітарно-екологічний моніторинг полігонів твердих побутових відходів на прикладі м. Житомира.

Об'єкт та методика досліджень. Вивчення процесів, їх динаміка, які відбуваються на полігонах твердих побутових відходів, регіональний менеджмент поводження з відходами, соціально-екологічний моніторинг територій прилеглих до об'єктів досліджень.

Дослідження проводились з метою аналізу менеджменту поводження з ТПВ Житомирщини згідно НТП Інституту сільського господарства Полісся "Розробка прогностичних моделей міграції ксенобіотиків і радіонуклідів в агроєкосистемах і сільських селітебних територіях".

Методи та методика досліджень. При вивченні екологічних закономірностей техногенного навантаження агроєкосистем використано системний підхід, структурно-функціональний аналіз, методи математичного моделювання; при обробці статистичних даних, виявленні гранично припустимі антропогенні навантаження на середовище – матричний і графоаналітичний аналіз, методи математичної статистики й експертної оцінки.

В розрахунках використанні методики розрахунку концентрацій в повітрі шкідливих речовин, що містяться в викидах підприємств (ОНД – 86) та програмне забезпечення ЕОЛ.

Результати досліджень. В місті Житомирі щороку накопичується близько 500 тис.м³ твердих побутових відходів, захоронення яких здійснюється на єдиному полігоні (вул. Андріївська, 29) загальною площею 21,56 га.

Відходи також утворюються підприємствами, організаціями, установами. Щороку з несанкціонованих звалищ та місць громадського користування вивозиться та захоронюються близько 40-42 тис.м³ твердих побутових відходів.

Кінцевим продуктом розкладання ТПВ є біогаз, основну масу якого складає метан (40-70 %) та диоксид вуглеводню (30-40 %), в набагато меншій концентрації присутні сірководень, аміак, оксид вуглеводню, оксиди азоту та домішки органічного складу (алкани, нафтени та ароматичні та галогеновані вуглеводні). Питомі швидкості емісії газоподібних речовин з території захоронення відходів суттєво перевищують інтенсивності потоків від природних екосистем.

На території захоронення ТПВ при порушенні технології (нерегулярної ізоляції, зменшена вологість ТПВ в пожежонебезпечний період) метан сприяє загорянню відходів. Горіння ТПВ в низькотемпературному режимі (600-800 °С) та недостатня кількість кисню веде до утворення високотоксичних галоген містких сполук. Вигорання відходів зсередини в звалища може бути причиною миттєвих провалів поверхні, що призводить до небезпечного перебування в таких місцях людей та техніки.

Розрахунки викидів в повітря речовин показали перевищення відносно нормативних. Також межі розрахункової санітарно-захисної зони виходять за межі нормативної. Отже, відходи являють собою потенційну загрозу для навколишнього середовища і безпеці населення міста.

Для вирішення дослідницьких задач були проведені також вимірювання показників складу та властивостей проб води спостережних свердловин.

Полігон м. Житомира, як свідчить технічна документація, не має фільтраційного екрану, системи відводу та очищення фільтрату. Одним з головних шляхів поширення забруднення з території складування відходів є поверхневі води, що стікають з території полігону під час сильних дощів і особливо фільтрат – рідка фаза, що виділяється з відходів при проходженні через їхню товщу опадів.

Формування фільтрату відбувається при спільній дії розкладання відходів, інфільтрації опадів в товщу відходів, проникнення в відходи підземних та поверхневих вод.

Джерелом забруднення фільтрату є в основному розкладання харчових відходів та окиси металів, тому що процес розпаду складних органічних речовин протікає повільно. Не виключений виніс із фільтратом бактерій кишкових інфекційних захворювань (черевного тифу, паратифу, дизентерії), а також туберкульозу, правця, газової гангрені, сибірської виразки, тощо)

Аналізуючи показники проб фільтрату відстійників, можна констатувати, що такі хімічні речовини, як фосфати, залізо, кобальт, кадмій, свинець на звалищі ТПВ міста Житомир значно перевищують ГДК.

Таким чином, очевидно, що міське звалище ТПВ є джерелом забруднення оточуючого середовища токсичними елементами, які не можуть бути включеними до природних циклів кругообігу речовин. Рухаючись трофічними ланцюгами, вони потрапляють до організму людини, завдаючи негативних та незворотних змін. [9]

Доказом цих тверджень можуть бути показники проб біля гаражного кооперативу, річки Крошенка та озера, що розташовані біля полігону.

Звичайно, при тій кількості відходів, що утворюється, захоронення ще досить довго буде одним з негативних заходів поводження з відходами.

Однак небезпечний вплив на агроєкосистеми та людський організм можна зменшити, впровадивши чітке законодавчо обґрунтоване регулювання діяльності організацій, що обслуговують полігон, прийняття управлінських рішень, та облаштування полігону сучасними інженерними спорудами, що унеможливають антропогенне забруднення агроєкосистем.

Висновки. Аналізуючи забруднення довкілля Житомирським полігоном стверджуємо про значний негативний вплив на навколишнє середовище [1, 5]:

- відчуження сільськогосподарських земель та зміни ландшафту;
- забруднення повітря при тлінні та згорянні відходів, що складаються (викиди за розрахунками становлять: азоту діоксин – 14,2 т/рік, аміаку – 68,2 т/рік, ангідриду сірчистого – 3,3 т/рік, сірководню – 8,95 т/рік, вуглецю оксид – 31,24 т/рік, метану – 6771,13 т/рік, ксилолу 56,68 т/рік, толуолу – 92,52 т/рік, етилбензолу – 12,15 т/рік, формальдегіду – 12,28 т/рік);
- потенціальна шкода від запаху, пилу, паразитів, патогенних мікроорганізмів;
- забруднення та шум, що зв'язані з транспортним переміщенням відходів та експлуатацією технічних засобів;
- теплове забруднення довкілля; забруднення поверхневих та підземних вод: завищені показники ХСК ($124 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ при нормі $30 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$) та БСК ($48 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ при нормі $6 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$), а також лужність та жорсткість в декілька разів перевищують норматив;
- дренажних систем фільтратом забруднення ґрунтового шару на прилеглих територіях;
- порушення та зміни характеристик гірських порід в котловані полігону.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Годовська Т.Б. Еколого-гігієнічний аналіз впливу полігону твердих побутових відходів на підземну гідросферу / Т.Б. Годовська, В.П. Фещенко // Гідротехніка та меліорація – 2010.
2. Санитарно-гигиеническая оценка существующих методов обезвреживания бытовых отходов / В. А. Голуа, Н. П. Вашкулат, В. А. Прокопов, С. М. Карпова // матеріали конф. Екологічні та економічні аспекти знешкодження ТПВ в містах України: мат. Укр. асоц. автопідприємств санітарної очистки, - 19 листоп. 1998 р. – К., 1998.- С. 10.
3. Landfill gas. - Comission of the European Communities / Gendebien A. and others. - Brussels, 1992. – 865 p.
4. Годовська Т.Б. Еколого-економічний аналіз менеджменту твердих побутових відходів на прикладі Житомирської області. / Т.Б. Годовська, В.П. Фещенко, // Вісник ЖНАЕУ.-2010. - №2. – С. 25-26.
5. Інтегроване управління та поводження з твердими побутовими відходами у Вінницькій області. Монографія / Під ред. В. Г. Петрука. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2007. – 159 с.
6. Твердые бытовые отходы: спец. информ. бюлл. - 2005.- № 5. - С. 12
7. Станкевич В.В. Порівняльна гігієнічна оцінка сучасних методів переробки твердих побутових відходів та перспективи їх розвитку в Україні. В.В. Станкевич, С.Б. Тарабарова, І.О. Тетеньова. // Гігієна населених місць. - 2007.- Вип. 49.- С. 98-100.
8. Прохоров Н.И., Гигиенические аспекты влияния полигона твердых бытовых отходов на среду обитания / Н.И. Прохоров, Т.В. Дроздова.// Гигиена и санитария. - 2004. - № 3. - С. 10–13.
9. Ашихмина Т. В. Загрязнение окружающей среды при депонировании твердых бытовых отходов [Фундаментальные исследования] / Ашихмина Т. В., Овчинникова Т. В., Федянин В. И. / Российская Академия Естествознания №7 2009 год.

УДК 628.162

Голтвяницька О.В., Шаблій Т.О., Камась В.С., Гомеля М.Д. (Україна, Київ)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕАГЕНТНОГО ПОМ'ЯКШЕННЯ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ АЛЮМІНІЙМІСТКИХ КОАГУЛЯНТІВ

Не дивлячись на широке застосування сьогодні сучасних методів кондиціонування води, таких як нанофільтрація, зворотний осмос, електродіаліз, іонний обмін, реагентні методи не втрачають свого значення. Головною перевагою реагентного пом'якшення є те, що іони жорсткості переводяться в нерозчинний стан і утилізуються у вигляді нерозчинних осадів. Мембранні методи очищення води призводять до утворення рідких концентратів, використання іонообмінних методів супроводжується утворенням високомінералізованих нейтральних, кислих або лужних рідких відходів. Найчастіше концентрати після мембранного кондиціонування води і відпрацьовані регенераційні розчини іонного обміну після нейтралізації з порушенням норм екологічної безпеки скидаються в каналізацію або природні водойми. Але навіть після упарювання таких розчинів утилізація отриманих в твердому вигляді солей є складним завданням.

З іншого боку, існуючі реагентні методи пом'якшення природних вод недостатньо ефективні при використанні традиційних реагентів – вапна, соди, луґу або їх композицій [1,2]. Неефективним є використання о-фосфату натрію [3]. При застосуванні гідроксоалюмінату натрію відбувається істотне збільшення залишкової лужності води.

Тому метою даної роботи було вивчення впливу різних реагентів на ефективність пом'якшення води, визначення умов глибокого пом'якшення води і зниження її лужності.

При вивченні процесів реагентного пом'якшення води поряд з луґом, вапном, содою використовували алюмініймісткий коагулянт РИКС-А0, РИКС-А1, РИКС-А2, сульфат заліза (II), аніонний флокулянт