

А.В. Ільченко, к.т.н., доц.
І.Г. Коцюба, аспір.

Житомирський державний технологічний університет

ВИЗНАЧЕННЯ ЗМІНИ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТІВ СТИХІЙНИХ ЗВАЛИЩ ПЕРЕДМІСТЯ ЖИТОМИРА

Розглянуто характеристики основних стихійних звалищ передмістя Житомира, зміна кислотності їх ґрунтів та вплив кількості накопичення відходів на зміну цієї кислотності.

Вступ. Полімери – практично єдиний матеріал, створений спеціально для задоволення масових запитів промисловості і населення [1, 4]. Інтенсивний розвиток промисловості і збільшення обсягів відходів основних виробництв і забруднення довкілля висувають на перший план питання, що пов'язані з повним переробленням і подальшим використанням ТПВ (твердих побутових відходів).

Найбільш ефективним способом утилізації ТПВ є вторинне використання відходів виробництва. Вони є умовно безкоштовними, економічно значимими в господарюванні, є сировиною для виробництва чорних і кольорових металів, екологічно чистих біохімічних добрив, побутових товарів, для енергетики, а також продуктами для будівельних і оздоблюваних робіт, текстильного виробництва, металургії, машинобудування тощо. Існують прості і доступні схеми та прийоми перероблення ТПВ, що не потребують використання дорогого обладнання для виробництва широкого асортименту товарів у різних галузях: від сільського господарства до основних видів промислового виробництва, енергетики тощо. Компоненти, що входять до складу ТПВ, часто в 2–3 рази дешевші, ніж сировина, спеціально підготовлена для наступної переробки. Наприклад, витрата палива на виробництво гуми та пластмаси при використанні відходів зменшується на 10–40 %, а питоми капіталовкладення – на 30–50 % [1]. Разом з тим, широке використання відходів виробництва позитивно позначається не лише на ефективності роботи підприємств і збільшенні випуску продукції, але й на ресурсному потенціалі країни, що також дозволяє зменшити забруднення повітряного і водного середовища.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. На сьогоднішній день вказані шляхи практичного вирішення питання утилізації і вторинної переробки відходів поліетиленового виробництва [1, 6].

Попередній аналіз основних досліджень в галузі утилізації ТПВ (спалювання сміття, сортування, його термомолізна деструкція тощо) показує, що перевагу слід віддати методу ендотермічної термомолізно деструкції. В Україні щорічно накопичуються сотні тисяч тонн побутових відходів. Розкладаючись, вони отруюють повітря, ґрунт, підземні води і перетворюються, таким чином, в серйозну небезпеку для навколишнього середовища і людини. От чому необхідні ефективні, безвідходні, а головне - екологічно чисті технології промислової переробки сміття. До їх числа належать сучасні сміттєспалювальні заводи, здатні знешкоджувати та утилізувати побутові відходи і попутно дати теплову і електричну енергію, компенсуючи тим самим чималі витрати на саму переробку [1,4–8].

У всьому світі переробка і утилізація побутових відходів стають все більш проблемою. Головним чином це стосується густонаселених міст, де щорічно накопичуються мільйони кубометрів сміття. Щороку в Україні близько 10 млн. тонн відходів звозяться на приміські звалища [9]. Всі вони вже перевантажені. Жоден з 3 000 полігонів не відповідає європейським вимогам поховання відходів, більшість з них становлять екологічну небезпеку. Шкідливі компоненти, що створюються під час розкладання, потрапляють у підземні води, пари шкідливих газів – в атмосферу.

Серед методів ліквідації відходів в даний час перше місце належить полігонам ТПВ, на які вивозять сміття (спалювання складає не вище 10 %). При цьому склалася стійка думка: ніби, якщо ТПВ складаються, то тим самим вони знешкоджуються. Це далеко від істини. Полігони – міни сповільненої дії, які діятимуть десятки років, завдаючи величезного екологічного і соціального збитку природному середовищу і, тим самим, населенню [7].

За результатами робіт різних авторів, що дослідили всі аспекти розміщення ТПВ на полігонах, наголошується не тільки сильне поверхнєве забруднення ґрунтів на великих територіях, але і підземних вод і ґрунтів до глибин більше 20 м [4–6]. При цьому встановлено, що води фільтратів є також джерелом забруднення поверхневих вод по: Fe, Ba, Cr, P, Ti, Ni, нітратами, амонієм, Cl від 2 до 100 ГДК. Крім того, до складу забруднюючих компонентів при багатократному перевищенні ГДК входять: Co, W, Mo, V, Zr, Pb, Bi, Zn, Li, Sr тощо. Води ці токсичні для живих організмів.

Останні 20–25 років спостерігається практично постійний склад всіх інших компонентів в загальній масі відходів, росте частка полімерних матеріалів. В промислово розвинених країнах, таких як Японія і держави Європейського союзу, частка полімерних матеріалів найбільша – 10–15 %, в Москві – всього 6 %. В 1990 році частка полімерів в побутових відходах столиці Росії складала 2,7 %. Це, очевидно,

пов'язано з великими об'ємами використання полімерної упаковки, яку можна переробити і наново запусити у роботу, приносячи нову користь та прибуток.

За даними Державного комітету статистики України, в 2007 році зростання ВВП склало 3,6 %, а зростання промислового виробництва – 4,1 %. Таким чином, можна констатувати, що споживання базових полімерів в 10 разів росте швидше, ніж офіційна економіка в цілому. Структура споживання полімерів відповідає загальноєвропейській, виняток складає, мабуть, тільки ринок ПЕТФ (поліетилентерефталат). За 2007 рік виробництво пластмас в первинних формах на території України склало 42,4 тис. т [9].

Постановка завдання. Дослідження має такі завдання: 1) аналіз статистичних даних кількості твердих побутових відходів передмістя Житомира; 2) визначення впливу твердих відходів на кислотність ґрунтів звалищ передмістя Житомира; 3) проведення рН аналізу ґрунтів на території цих звалищ відходів.

Матеріали і результати досліджень. Протягом останніх років ситуація щодо утворення, зберігання та видалення відходів суттєво не покращилася і на сьогодні є однією з найбільш гострих екологічних проблем області. Токсичні промислові відходи з причин відсутності в області полігонів з їх захоронення складаються на спеціально обладнаних майданчиках підприємств. За даними обласного управління статистики на початок року на них накопичено 1114,940 т відходів, з них 536,99 т (48,2 %) відносяться до I та II класу небезпеки. Серед них домінують відходи, що містять важкі метали (шлами гальвановиробництва, відпрацьовані акумулятори, люмінесцентні лампи), відходи нафтопродуктів, агресивні розчини тощо. Протягом року в області утворилось 6541,195 т токсичних відходів I–III класу небезпеки, 940,744 т, або 14,4 % від загальної кількості складають відходи I класу небезпеки; 200,288 т або 3 % II–го; 5400,171 т, або 83 % III–го класу небезпеки. Частина відходів I–III класу використовується як вторинна сировина. Так, у 2007 році повторно використано 12 % відходів від загальної маси утворених за рік [3].

За даними обласного управління статистики в області є 6 підприємств, які переробляють (утилізують) відходи III класу небезпеки (поліамідного, поліетиленового та поліпропіленового виробництва). З них 2 підприємства загальною потужністю 1652 т/рік переробляють (утилізують) відходи поліамідного, поліетиленового та поліпропіленового виробництва. В 2007 році відходів поліамідного, поліетиленового та поліпропіленового виробництва перероблено 504,118 т або 30,5 % від загальної потужності підприємств. В області лише 3 полігони запроєктовані та побудовані з урахуванням екологічних вимог [3]:

- полігон промислових відходів ВАТ “Шкіроб’єднання ім. Ілліча” в Бердичівському районі, введено в дію з 1996 року (на даний час підприємство банкрут і полігон не використовується);
- полігон для складування зневодненого осаду фабрики банкнотного паперу в Малинському районі, який введено в експлуатацію в 1997 році;
- полігон твердих побутових відходів м. Радомишль.

Протягом 2007 року проведена певна організаційна робота щодо створення та ведення реєстрів об'єктів оброблення та утилізації, місць видалення відходів згідно з вимогами постанов Кабінету Міністрів України від 1998 р. № 1360 та № 1216. Станом на 01.01.2008 р. в реєстри внесено 732 паспорти місць видалення та 72 об'єкти утворення, оброблення та утилізації відходів.

Необхідно відзначити, що питанням організації санітарної очистки населених пунктів з боку місцевих органів влади приділялось недостатньо уваги. Зокрема, в містах і селах області санітарною очисткою не охоплені території приватних володінь, що приводить до утворення несанкціонованих сміттєзвалищ, яких виявлено вже 487. Впродовж 2007 року ліквідовано 464 сміттєзвалища побутових та промислових відходів [3].

Таким чином, одна з основних проблем у сфері поводження з відходами – це створення нових технологій утилізації ТПВ. Для проведення досліджень обрано найбільші за площею та об'ємами відходів стихійні звалища, які знаходяться в передмісті м. Житомира. Дані відходів та зміни рН фактора з 2001 до 2004 років надавалися статистичним відділом м. Житомира [3]. Дослідження даних стихійних звалищ з 2005–2006 рр. екологічними інспекціями не проводилися. Кислотність ґрунтів 2007 року визначали експериментально за методикою [5], дані щодо кількості відходів отримали в статистичному відділі м. Житомира [3].

Несанкціоноване звалище с. Тетерівка засноване в районі берегів р. Тетерів приблизно в 1999 році місцевим населенням, яке проживає недалеко від річки на присадибних ділянках.

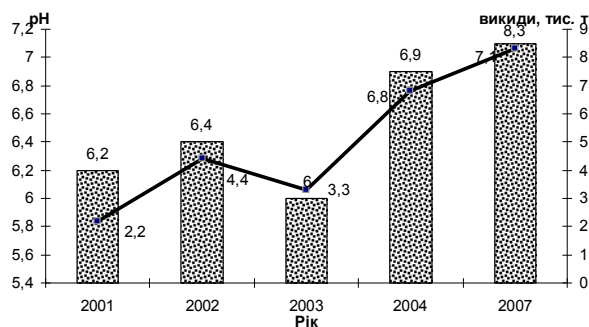


Рис. 1. Несанкціоноване звалище в районі с. Тетерівка

Аналіз показав, що при збільшенні обсягу викидів твердих відходів (більша частина яких складає поліетиленові викиди) кислотність ґрунту має тенденцію до зростання, але він все одно залишається кислотним (рис. 1). Наприклад в 2007 році рівень pH = 7,1. Аналіз об'ємів викидів ТПВ та кислотності ґрунтів в період за 2001–2004 та 2007 роки показав їх відмінність при різних екологічних умовах. Застосуємо математичний апарат кореляційного аналізу до питання, чи існує явно виражена залежність між об'ємами викидів ТПВ і кислотністю ґрунтів для початкової точки. Оскільки нульова точка дослідження не надає достатньо матеріалу для дослідження динаміки процесів кислотності ґрунту, то недоцільним було б проведення складних процедур криволінійного або множинного кореляційного аналізу. Задачею даного дослідження є аналіз порівняно невеликого та статичного (у розумінні річної динаміки) масиву даних. Тому далі зосередимось на аналізі простої прямолінійної кореляції. Це означає, що буде проводитись попарний пошук лінійних зв'язків між двома ознаками, який показує, що між об'ємом викидів ТПВ та кислотністю ґрунтів існує залежність (кореляційний зв'язок $R = 0,95$). Попередній висновок щодо наявності кореляції між ознаками приймаємо, виходячи з того, що кореляційна залежність є висока. Тому при застосуванні загальноприйнятого критерію оцінки суттєвості кореляційного зв'язку єдиним виявленим значимим зв'язком буде очікуваний зв'язок між об'ємом викидів ТПВ та кислотністю ґрунтів. Таким чином на формування кислотності ґрунту на стихійних звалищах впливає кількість твердих побутових відходів, які вивозяться на звалища, це також зумовлено впливом природно-кліматичних факторів та морфологічним складом відходів та ґрунту.

Несанкціоноване звалище в районі Мар'янівка засноване в 1998 році місцевим населенням приватного сектора (рис. 2).

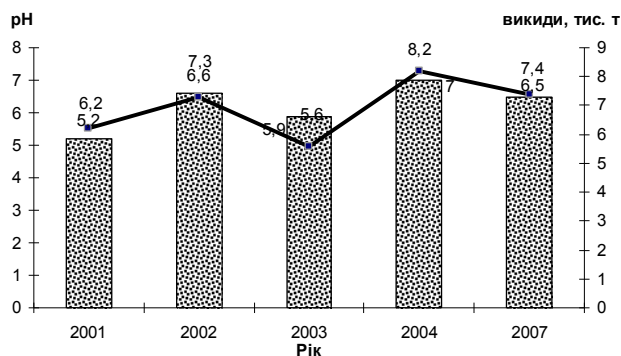


Рис. 2. Несанкціоноване звалище в районі Мар'янівки

При збільшенні обсягу викидів твердих відходів (більша частина, яких складає поліетиленові викиди) кислотність ґрунту наближується до нейтральної, особливо в 2004 році. Результати об'ємів викидів ТПВ і кислотності ґрунтів в період за 2001–2004 та 2007 роки показали наявність відмінностей при різних екологічних умовах. Кореляційний аналіз показує, що між об'ємом викидів ТПВ та кислотністю ґрунтів існує залежність (кореляційний зв'язок $R = 0,84$). Дані вказують на незначимість виявленого кореляційного зв'язку. Випадок, що розглядається, підсумовує середні значення об'ємів викидів ТПВ і кислотність ґрунтів, а тому питання про існування зв'язків і відповідну функціональну залежність потрібно вирішувати на базі комплексного теоретичного та практичного наукового дослідження, частиною якого є представлена робота. Всі суто механічні намагання звести поставлені питання про зв'язок природно-кліматичних факторів та морфологічним складом відходів до розгляду декількох положень щодо критерію значимості методу знаходження кореляції не можуть і не повинні давати остаточну відповідь, а можуть містити в собі лише підказки напрямку подальших досліджень.

Несанкціоноване звалище знаходиться в районі с. Лісове, куди звозиться сміття зі всього приватного сектора району (рис. 3).

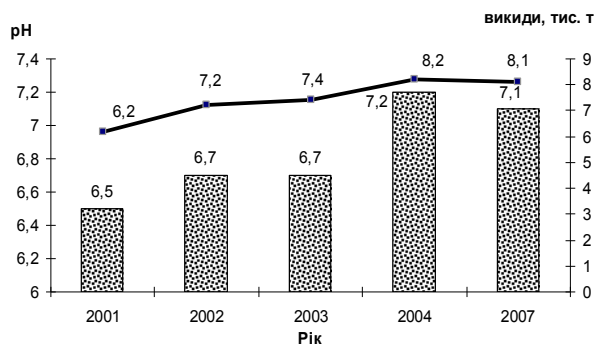


Рис. 3. Несанкціоноване звалище в районі с. Лісове

Несанкціоноване звалище передмістя Житомира засноване в районі с. Іванівка в 2000 році місцевим населенням (рис. 4).

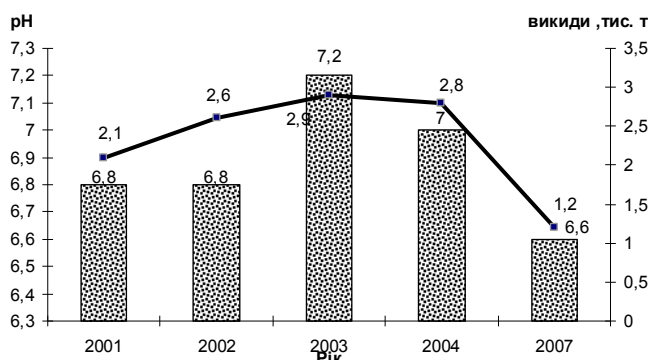


Рис. 4. Несанкціоноване звалище в районі с. Іванівка

На основі динаміки об'єму викидів ТПВ і кислотністю ґрунтів в період за 2001–2004 та 2007 роки був проведений аналіз. Високі значення коефіцієнта кореляції об'ємів викидів ТПВ та кислотності ґрунтів (відповідно до звалищ в районах с. Лісове та с. Іванівка, 0,95 та 0,87) можна пояснити теоретично передбаченими тісними зв'язками всіх згаданих ознак та кількості біомаси, наявної у ґрунті, про зв'язок природно-кліматичних факторів та морфологічним складом відходів дослідних ділянок. Не слід, однак, забувати і про те, що рівні об'єму полімерних відходів складають в нашому випадку величини на два порядки менші інших видів існуючих твердих відходів на даних ділянках. Такий порядок величин може викликати не властивий для природних умов стан зв'язків між складом твердих побутових відходів. Тому зв'язки між морфологічним складом ТПВ та кислотністю ґрунту на різних стихійних звалищах скоріше слід вважати ще не ustalеними. В першу чергу, звичайно, це призводить до необхідності продовження досліджень у сфері виявлення динаміки процесів, які протікають на ділянках, з метою остаточного вирішення питання значимості отриманих результатів.

Висновки. Аналіз статистичних даних вмісту ТПВ в передмісті Житомира показав, що на 2007 р. промисловими підприємствами, установами, організаціями, комерційними структурами, жилим фондом міста щорічно утворюється близько 30 тис. т ТПВ. При проведенні аналізу звалищ визначено, що на території міста та його передмістя діє лише одне санкціоноване звалище та більше 25 стихійних звалищ.

На території передмістя Житомира переважають дерново-підзолисті ґрунти, а на даних стихійних звалищах рН ґрунтів становить від 5,4 до 7,2. Коефіцієнт кореляції кислотності ґрунту на різних стихійних звалищах та обсягів викидів відходів дорівнює 0,84–0,95. Можна стверджувати, що вона залежить від об'єму накопичення відходів. рН ґрунтів і з часом наближується до лужного середовища, що зумовлено впливом природно-кліматичних факторів та морфологічним складом відходів.

Для наступної рекуперації пластмасових відходів необхідні дослідження змін хіміко-фізичних властивостей поліетиленових відходів в залежності від зміни рН фактора ґрунту стихійних звалищ.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *В.Ф. Денисов.* Комплекс по утилизации ТБ и ПО с использованием процесса Ванюкова // Информационный сборник. Экология городов. – М., 1995. – 5. – С. 77–79.
2. Екологічна ситуація Житомирщини // Статистичний збірник. – К.: НДІ статистики Держкомстату України, 2004. – 227 с.
3. Екологічна ситуація Житомирщини // Статистичний збірник. – К.: НДІ статистики Держкомстату України, 2006. – 205 с.
4. *Каменев Е.И., Мясников Г.Д., Платонов М.Г.* Применение пластических масс: Справочник. – Л. – 1985. – 448 с.
5. *Петербургский А.В.* Практикум по агрономической химии. – М.: Колос, 1968. – 496 с.
6. *Сариев В.Н.* Пути достижения оптимального хозяйствования твердыми муниципальными отходами // Информационный сборник. Экология городов. – М., 1995. – 5. – С. 73–75.
7. *Сачков А.Н., Никольский К.С., Маринин Ю.И.* О высокотемпературной переработке твердых отходов во Владимире // Информационный сборник. Экология городов. – М., 1996. – 8. – С. 79–81.
8. *Фомин В.А., Гузев В.В.* Биоразлагаемые полимеры, состояние и перспективы использования. – Дзержинск: ФГУП «НИИ полимеров». Пластические массы. – 2006. – № 2. – С. 42–46.
9. <http://www.market-cis.com/>
10. <http://www.polymerindustry.ru/>

ІЛЬЧЕНКО Андрій Володимирович – кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів і механіки технічних систем Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- економічні та екологічні показники автомобілів;
- використання сучасних матеріалів в машинобудуванні.

КОЦЮБА Ірина Григорівна – аспірант кафедри геотехнологій ім. проф. М.Т. Бакка Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- утилізація полімерних відходів;
- екологічна безпека;
- використання пластмасових відходів в машинобудуванні.

Подано 22.10.2008

Ільченко А.В., Коцюба І.Г. Визначення зміни кислотності ґрунтів стихійних звалищ передміста Житомира

Ильченко А.В., Коцюба И.Г. Определение кислотности почвы стихийных свалок пригорода Житомира

Pchenko A.V., Kotsuba I.G. Determination of acidity of soil elemental dumps of suburb of Zhytomyr

УДК 628.477

Определение кислотности почвы стихийных свалок пригорода Житомира / А.В. Ильченко, И.Г. Коцюба

Рассмотрено характеристики основных стихийных свалок пригорода Житомира, изменение кислотности этих почв и влияние количества накопления отходов на изменение этой кислотности.

УДК 628.477

Determination of acidity of soil elemental dumps of suburb of Zhytomyr / A.V. Ilchenko, I.G. Kotsuba

Descriptions of basic elemental dumps of suburb of Zhytomyr, change of acidity these soils and influencing of amount of accumulation of offcuts, are considered on the change of this acidity.