

комбінованих технологіях очищення стічних вод від толуену. *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. 1, С. 96-104. DOI: 10.24025/2306-4412.1.2020.186547

6. О.І. Некоз, О.А. Литвиненко, Р.В. Логвінський (2012). Кавітаційна технологія очищення стічних вод від токсичних речовин. *Вібрації в техніці та технологіях*. 2(66), С. 112-115.

7. UA127406U, МПК C02F 1/34 (2006.01), C02F 1/36 (2006.01), C02F 1/48 (2006.01) Пристрій для очищення і знезараження стічних вод, патент на корисну модель. Автор та заявник Зудіков О.Б., бюл. № 14 від 25.07.2018 р. – 7 с.

8. Рішення Харківської міської ради від 08.09.2010 №321 «Про затвердження Правил приймання стічних вод споживачів у каналізаційну мережу м. Харкова». <http://kharkiv.rocks/reestr/604222>

УДК 504.06

Ломазов П.К. аспірант спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища,

Панафутіна М.Ю. здобувачка вищої освіти спеціальності 101 Екологія

Науковий керівник: Борисовська О.О., к.т.н., доц., завідувачка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП І УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ

В сучасному світі питання поводження і утилізації люмінесцентних ламп стоїть дуже гостро. Даний вид ламп є дуже привабливим з точки зору їх низької енергозатратності. Вони використовуються повсюди: на підприємствах, в закладах освіти та в домівках звичайних людей, але більшість населення нашої країни не розуміють, що з ними робити після закінчення терміну експлуатації, тому просто відправляють їх на сміттєзвалища зі своїми побутовими відходами. Це відбувається через відсутність в нашій системі збору відпрацьованих люмінесцентних ламп. Найбільшу їх небезпеку складає ртуть, яка міститься в лампах цього типу. Її відходи належать до 1-го класу небезпеки, тобто вони є надзвичайно небезпечними. В одній люмінесцентній лампі в залежності від розміру і типу може міститися 4–75 мг ртуті [1]. Потрапляючи на сміттєзвалище, цілісність конструкції лампи може порушитися і шкідливі речовини опиняться у навколишньому середовищі. Вони можуть переноситися за допомогою вітру на великі відстані, потрапляти у ґрунт та водні об'єкти, осідати на рослинах, а звідти по харчовим ланцюгам опиняться у організмах тварин і людей, що призводить до отруєнь та інших захворювань. Якщо ж не викидати люмінесцентні лампи у сміття, а утилізувати їх належним чином, можна отримати значну користь. Утилізація ламп відбувається у два етапи: спочатку лампи піддаються демеркуризації, а потім їх поділяють на складові для подальшої переробки.

Демеркуризація – це складний і небезпечний процес, що передбачає вилучення з лампи люмінофору, який згодом доставляють на підприємство для подальшого відокремлення ртуті [2]. Виконується вона хімічним або термічним методами. Хімічний метод полягає в тому, що до ртуті додають рідкі демеркуризатори або сірку, утворюючи сульфід ртуті. Дана речовина є не такою отруйною, проте, захоронюючи лампи на сміттєзвалищах, ртуть все одно може проникати у ґрунт та ґрунтові води, утворюючи при цьому метилртуть. Саме через це такий метод вважають небезпечним.

При термічних методах ртуть випаровується та конденсується. В такому випадку її можна буде використати ще раз для виробництва ламп, термометрів та ін. Загалом процес переробки відпрацьованих люмінесцентних ламп виглядає наступним чином: лампи подаються на процес подрібнення, далі їх ділять на компоненти – пластик, скло, метал, електричні деталі, які йдуть або окремо на утилізацію, або на повторне використання та ртутьвмісний люмінофор. Наступним етапом є відновлення та очищення ртуті, в результаті якого отримується чиста ртуть, котру можна використовувати ще раз.

В більшості європейських країн всі витрати на утилізацію WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment), до яких належать й люмінесцентні лампи, бере на себе виробник у відповідності до Директиви 2002/96/ЄС від 27 січня 2003 року про відходи електричного та електронного обладнання [3]. На сьогодні діє Директива 2012/19/ЄС від 4 липня 2012 року про відходи електричного та електронного обладнання [4]. Наприклад, у Чехії у 2002 році створено компанію Ekolamp зі збору електричного обладнання і надано можливість виробникам та імпортерам освітлювального обладнання спільно виконувати свої зобов'язання відповідно до Директиви WEEE та закону про відходи. У мережі пунктів прийому компанії Ekolamp, котрих налічувалось близько 1 300, відпрацьовані лампи приймаються незалежно від їхнього бренду та року випуску.

У Болгарії люмінесцентні лампи не виробляються, тому за законом про перероблення електричного та електронного обладнання, його виробники та імпортери повинні здійснювати маркування на етикетках продукції відповідно до вимог ЄС, а дистриб'ютори повинні при продажі такої продукції кінцевому споживачеві надавати інформацію про місця прийому відпрацьованого обладнання. Виробники та імпортери електричного та електронного обладнання зобов'язані забезпечити роздільне збирання, перевезення, тимчасове зберігання, попереднє оброблення та їхню утилізацію. При цьому, приватний споживач не повинен платити за збирання та перероблення електричного та електронного обладнання. У разі, якщо виробник або імпортер не приймає участі в утилізації, на нього накладається штраф.

У Бельгії з 2001 року працює компанія Recupel. Споживач при покупці люмінесцентних ламп сплачує внесок на її перероблення, і в подальшому може здати відпрацьовані лампи на перероблення безкоштовно. Домовласники можуть здавати свої відпрацьовані лампи до муніципальних накопичувальних пунктів, які розташовані у кожному муніципалітеті [5].

В Україні, незважаючи на відсутність системи збору, є підприємство, яке займається прийомом та утилізацією ртутюмістких приладів. ДП «Бондарівка» було відкрито у 2016 р. в селі Муроване Львівської області. Підприємство має ліцензії на утилізацію даного виду відходів та приймає відходи як від юридичних осіб, так і від населення.

Отже, на основі досвіду сусідніх країн, для удосконалення технології утилізації люмінесцентних ламп, по-перше, необхідно впровадити їх системний збір для звичайного населення, бо в нашій країні на даний момент можна побачити лише локальні системи збору, організовані за допомогою органів місцевого самоврядування та небайдужих підприємців. По-друге, донести до населення країни, що утилізація люмінесцентних ламп шляхом їх викидання разом з побутовими відходами є дуже небезпечною не тільки для навколишнього середовища, а й для них самих. Також потрібно розповідати про альтернативи люмінесцентним лампам, які можуть бути такими ж з точки зору низької енергозатратності, проте більш екологічними через відсутність в їх складі токсичних речовин, наприклад, LED-лампи. По-третє, оновити нормативні документи, що стосуються цієї теми. Далі необхідно запровадити систему знижок для тих, хто під час покупки нової лампи здає стару на утилізацію. І останнє, що є важливим, це наносити маркування на упаковки від ламп із попередженням про

присутність в їхньому складі ртуті.

Список використаних джерел:

1. Вимоги до зберігання і утилізації люмінесцентних ламп. URL: <https://pro-op.com.ua/article/657-zbergannya-ta-utilizatsiya-lyumnestsentnih-lamp>. Загол. з екрана.
2. Як утилізувати ртутні лампи в Україні: пункти прийому. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/yak-utilizuvati-rtutni-lampi-v-ukraini-punkti-prijomu/>. Загол. з екрана.
3. Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE)): EU law. European Parliament and Council. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32002L0096>.
4. Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE): EU law. European Parliament and Council. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/19/oj>.
5. Аналітичний звіт про оцінювання обсягів ртутьвмісних відходів та рекомендації щодо впровадження Мінаматської конвенції в Україні. За редакцією: А.С. Войціховська, О.М. Цигульова, О.З. Гладчук. Львів, 2019. 43 с.
УДК 504.06 : 628.472

Красовський С.А. аспірант спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища

Прижигалінська Є.О. студентка гр. 183-20ск-1 ІІІ

Науковий керівник: Борисовська О.О., к.т.н., доц., завідувачка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СКЛАДУВАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Україна належить до країн з високим рівнем урбанізації, де внаслідок зростання споживання надзвичайно актуальною є проблема поводження з накопичуваними відходами. Захоронення побутових відходів на звалищах і полігонах є найбільш практикованим способом знешкодження і утилізації твердих побутових відходів (ТПВ). Так, на полігонах та звалищах в Україні розміщується понад 80% всіх відходів, що утворюються. Існуючі полігони та звалища ТПВ представляють собою значну екологічну небезпеку, яка буде діяти ще десятки років. Але, незважаючи на це, захоронення ТПВ ще довгий час залишатиметься найбільш поширеним методом знешкодження і утилізації відходів [1]. Тому, удосконалення технології складування ТПВ є надзвичайно актуальною темою.

Переважає більшість полігонів ТПВ в Україні не відповідають санітарним нормам. Внаслідок цього виникла велика кількість екологічних проблем. А саме, забруднення підземних вод фільтратом з цих звалищ, шляхом інфільтрації забруднених вод у підземні водоносні горизонти та міграції забруднюючих компонентів разом з підземним потоком. Найбільш уразливими компонентами навколишнього середовища при цьому є ґрунтові та поверхневі води, породи зони аерації, також забруднюється атмосферне повітря. Запобігання ризику забруднення довкілля від полігонів та звалищ ТПВ, залежить від знань про закономірності міграції хімічних елементів та органічних сполук [1].

Щорічно в Дніпропетровській області утворюється понад 1 млн. тон твердих побутових відходів, які в повному обсязі потрапляють на полігони та несанкціоновані сміттєзвалища. В області діє 11 паспортизованих полігонів ТПВ та ідентифіковано