

ПАВЛЕНКО М.Д., САМОЙЛЕНКО Н. М., к. т. н., доцент.

НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ УТИЛІЗАЦІЇ НЕЯКІСНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Відходи лікарських засобів, що кваліфікуються як відходи споживання, утворюються у всіх суб'єктів господарювання: виробників, дистриб'ютерів лікарських засобів, аптеках і аптечних складах та у побуті. Щомісяця тільки в аптечних закладах, які розташовані у великому місті, їх утворюється 1500 – 2000 кг і більше. Якщо врахувати, що в Україні зареєстровано 12878 аптек, 637 аптечних складів, 5350 аптечних пунктів, 4247 аптечних кіосків, то маса неякісних лікарських засобів стає величезною .

Ліки, які є хімічними речовинами різного ступеню токсичності, вносять чималий вклад до забруднення біосфери, поступаючи лідерством лише викидам промислових підприємств, пестицидам та радіоактивним відходам. Вони характеризуються багатоміністерністю субстанцій і матеріалів, які містяться у їх складі. Наприклад, для виробництва таблеток трифтазину використовується 13 найменувань речовин (трифтазин, магній стеариновокислий, кальцію карбонат, тальк, вазелінова олія, гліцерин, желатин та ін.) і 9 найменувань допоміжних матеріалів (коробка картонна, етикетка паперова, плівка полівінілхлоридна, фольга алюмінієва тощо). Це ускладнює як розрахунок класу небезпеки відходу, так і саму технологію його утилізації чи поховання.

Існують такі основні засоби поховання та утилізації неякісних і некондиційних лікарських засобів.

1. Спалювання з подальшим захороненням залишків. При цьому утворюються шлак і токсичні сполуки: оксиди вуглецю, сірки, фосфору, миш'яку, селену, діоксини та ін. Для запобігання забруднення атмосфери процес необхідно проводити у закритій установці при температурі не нижче, ніж 1000⁰ С. Це технічно ускладнює процедуру та знижує її економічну доцільність.

2. Злив до каналізації. Використовується для рідких відходів. Лікарські речовини після стократного розбавлення водою змиваються у каналізацію. Спосіб є недосконалим, так як може спричинити корозію систем водовідведення та не вирішує проблеми утилізації упаковки лікарського засобу.

3. Розміщення на полігонах поховання відходів без знезараження. Вивіз на полігони дозволений тільки для відходів з низькою токсичністю (III та IV класи). Перспективність способу є сумнівною, так як полігони вже заповнені на 60-90 %, а деякі виходячи із санітарних нормативів, повинні бути закритими. Можливе забруднення водоносних горизонтів хімічними речовинами, також мікроорганізмами (якщо в 1г побутових відходів

міститься 0,1 – 1 млрд. мікроорганізмів, то в лікарських засобах 200 – 300 млрд.).

4. Знезараження хімічними чи фізичними методами та складування на полігонах твердих побутових відходів. До недоліків засобу слід віднести трудомісткість процесу, а також як і у попередньому випадку, проблему використання дефіцитної площі полігону.

5. Отримання на основі неякісних лікарських засобів біологічно активних сполук та пошук технологій для вторинного використання ліків. Такі методи, на жаль, не набули розповсюдження в Україні. Але якщо розглядати неякісні лікарські засоби як предмет промислових відходів вітчизняного фармацевтичного підприємства, що являють собою технологічний брак (пігулки, розчини), то цей напрямок реалізує себе.

6. Утилізація відходів за допомогою біотехнологій (фотохімічне біорозкладання, біорозкладання за допомогою грибків, біопрепаратів тощо). Вважається, що на теоретичному рівні на сьогоднішній день це найбільш перспективний підхід в утилізації майже всіх видів відходів. Та дослідники відмічають недоліки, які можуть не тільки суттєво гальмувати впровадження методу, але й робити практичне його застосування недоцільним. До них відносяться:

- Трудоемкість процесів;
- Сезонність та кліматозалежність; нестійкість протікання розкладу речовин у природних умовах;
- Неекономічність;
- Довготривалість процесу знешкодження;
- Недостатність вивченості поведінки у навколишньому середовищі деяких штамів мікроорганізмів і, особливо, грибків;
- Негативна суспільна думка про використання генної інженерії та розвитку нанотехнологій по створенню мікроорганізмів.

Проаналізувавши наведені методи знешкодження та утилізації неякісних лікарських засобів та той факт, що їх упаковка може являти собою також небезпечний вид відходів і потребує додаткових операцій при поводженні з нею, доцільним є використання комбінованого електрохімічного методу, який поєднує в єдиному процесі як утилізацію лікарського засобу, так і його упаковки. Це може бути досягнуто шляхом гідролізної деструкції суміші відходів і подальшим розкладанням їх органічної складової окисленням. Пропонується використання установки, яка має у своєму складі модулі: подрібнення відходів, електролізу розчину NaCl, сепарації пульпи, сушки шламу. Одержаний шлам може бути використаний у дорожньому будівництві.