

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Кочкин О., Сагайдак-Нікітюк Р.В.

Національний фармацевтичний університет

Вступ. Відповідно до законодавства, відходи – це будь-яка речовина (субстанції, матеріали або лікарські засоби (ЛЗ)), що утворюється в процесі діяльності фармацевтичних підприємств (ФП) і населення та не має подальшого використання за місцем утворення і призначена для видалення відповідно до положень національного законодавства.

Більшість відходів фармацевтичного виробництва відноситься до небезпечних, що пов'язано з фізичними, хімічними та біологічними властивостями активних речовин, які застосовуються при виробництві ЛЗ.

Метою дослідження є розробка науково-практичних підходів до управління відходами фармацевтичної галузі на засадах логістики.

Основні результати. Основними принципами політики поводження з відходами фармацевтичної галузі є захист навколишнього середовища та здоров'я населення від негативного впливу відходів та забезпечення ефективного (максимального) використання матеріальних ресурсів.

Відходи фармацевтичної галузі поділяються на промислові відходи (відходи виробництва) та відходи комерційні (відходи споживання). До твердих відходів фармацевтичного виробництва належать: відбраковані субстанції, матеріали та ЛЗ; субстанції, матеріали і ЛЗ, по яких минув строк придатності; складські залишки; відходи пакувальних матеріалів; залишки напівпродуктів (таблет-, суппозиторної маси та ін.); миючі засоби (після мийки); скляні (ампул, флаконів та т.п.); ганчір'я; матеріали для прибирання; некондиційна тара, пробки, ковпачки та прокладки; залишки сировини; відпрацьовані фільтрувальні матеріали, сорбенти; блістери, ампули, флакони, пляшки, тубики з некондиційним продуктом; шрот; залишки фітосировини; нерозфасовані або не упаковані ЛЗ; допоміжні матеріали, що використовуються у виробництві; некондиційні елементи таропакувальних матеріалів; одержані в результаті технологічного процесу інші речовини та побічні продукти.

Знешкодження фармацевтичних відходів відбувається в кілька етапів:

1. Прийняття рішення про необхідність знешкодження фармацевтичних відходів.
2. Узгодження порядку знищення відходів з відповідними державними органами.
3. Планування витрат на фінансування експертизи, кадрів, витрат часу, площ, обладнання та методів знищення відходів.
4. Сортування ЛЗ за окремими категоріями, які вимагають різних методів знешкодження.
5. Знешкодження фармацевтичних відходів.

Сортування відходів повинно здійснюватися за лікарськими формами:

- тверді, напівтверді, порошки (таблетки, капсули, креми, суппозиторії

тощо);

- рідкі (розчини, сиропи, суспензії і т.п.);
- аерозольні балончики.

На підставі проведених досліджень виявлені основні підходи до утилізації відходів фармацевтичної галузі, до яких належать:

- вивезення на полігон ТПВ, тобто розміщення відходів на наземному смітнику без попередньої обробки чи підготовки. На теперішній час розрізняють три види полігонів ТПВ:

1 вид – відкритий неконтрольований необладнаний смітник – найбільш розповсюджений метод захоронення відходів. Він не забезпечує достатнього рівня ізоляції відходів від водоносного шару та призводить до забруднення ґрунтових вод;

2 вид – обладнаний полігон ТПВ забезпечує певний захист від попадання хімікатів у ґрунтові води;

3 вид – високообладнаний санітарний полігон ТПВ, який являє собою викопану яму, ізольовану від водотоків, розташовану над рівнем ґрунтових вод;

- герметизація відходів в капсули, тобто зв'язування відходів у твердий блок, який поміщається в пластмасову чи металеву бочку. Бочку заповнюють на 75 %, а решту бочки заповнюють цементним, цементно-вапняним розчином, пінопластом, бітумним піщаником. Потім бочку розташовують в нижній шар смітника і накривають шаром побутових твердих відходів;

- інактивація – метод знищення пакувальних матеріалів, паперу, картону. Перевагою цього методу є відносна дешевизна. Основні вимоги – наявність певного обладнання (наприклад, дробарки або машини, що розмелюють відходи);

- злив до каналізації (використовується для рідких форм ЛЗ, наприклад, сиропів. Вони розбавляються водою і зливаються до каналізації невеликими обсягами);

- спалення в відкритих контейнерах. Цей метод використовується лише для пакувальних (паперових і картонних) матеріалів. Спалення ЛЗ при низьких температурах є небезпечним, тому що в повітря попадають шкідливі речовини;

- спалення при середній температурі (можливе лише при розбавленні фармацевтичних відходів великими обсягами побутових відходів);

- спалення при високій температурі;

- хімічне розкладання [1-6].

Крім того, існують фармацевтичні відходи, які потребують спеціального знешкодження: наркотичні та психотропні ЛЗ; протиінфекційні, протипухлинні, токсичні, антисептичні та дезінфікуючі ЛЗ.

На даний час відомо понад 20 методів знешкодження та утилізації відходів, які за кінцевою метою поділяться на ліквідаційні (методи, що вирішують в основному санітарно-гігієнічні завдання) та утилізаційні (методи, що вирішують завдання використання вторинних відходів).

Рекомендовані методи знешкодження ЛЗ за формами і видами наведено в таблиця.

Як свідчать дослідження, найкращим методом знешкодження фармацевтичних відходів є їх спалення при високій температурі (понад 1200°C) у спеціальних установках. Ці установки облаштовані приладами для контролю

за викидами. Вони використовуються в промислово розвинених країнах, але є дуже дорогими. Витрати на спалення коливаються від 2,2 до 4,1 дол. США/кг [5].

Таблиця

Категорії фармацевтичних відходів і методи їх знешкодження

№ п/п	Категорія ЛЗ	Метод знешкодження	Примітка
1	2	3	4
1	Тверді, напівтверді матеріали та порошки	Утилізація на полігонах ТПВ	Не більш 1 % від загального обсягу відходів за добу, їх скидають на нижній шар і присипають значним обсягом побутових відходів
		Високотемпературне спалення	При значних обсягах фармацевтичних відходів
		Спалення при середніх температурах	За умов їх змішування зі значними обсягами сміття
		Поміщення в капсулу	
2	Рідкі ЛЗ		
2.1	Нетоксичні ЛЗ або ЛЗ з низькою токсичністю	Слив до каналізації	
2.2	Інші рідкі ЛЗ	Слив до каналізації	Розбавлення значною кількістю води, за умов негайного розсіювання та розбавлення проточною річною водою. Заборона скиду в каналізацію протипухлинних і дезінфікуючих ЛЗ
		Поміщення в капсулу	З заливкою цементним розчином
		Високотемпературне спалення	
3	Ампули	Утилізація на полігонах ТПВ	1) розбивка на твердих поверхнях (в металевих діжках, відрах) за допомогою дерев'яної болванки чи молота; 2) розбите скло змітають і поміщають у ємкість, пригідну для гострих предметів; 3) вивезення на полігон ТПВ; 4) рідину з ампул розбавляють та знешкоджують залежно від дозволених методів.
4	Протиінфекційні ЛЗ	Високо- та середнетемпературне спалення	
		Поміщення у капсулу	
		Інактивація відходів	
		Слив до каналізації	Після розчинення у воді, рідину залишають на два тижня, лише потім зливають у каналізацію
		Утилізація на полігонах ТПВ	Можливе лише з попереднім поміщенням їх у капсули або їх інактивацією
5	Контрольовані ЛЗ	Поміщення у капсулу	
		Інактивація відходів	З наступним розсіюванням поміж побутових відходів на полігон ТПВ
		Утилізація на полігонах ТПВ	Можливе лише з попереднім поміщенням їх у капсули або їх інактивацією
		Високотемпературне спалення	

Продовження табл.

1	2	3	4
6	Протипухлинні ЛЗ	Високотемпературне спалення	Температура повинна бути не менше 1200°C. Спалення здійснюється у дожигателі (вторинній камері) двохкамерного сміттєспалювача, забезпеченого обладнанням для очищення газів
		Поміщення в капсулу	Без попереднього зйому картонних коробок або упаковок
		Інактивація відходів	
		Утилізація на полігонах ТПВ	Можливе лише з попереднім поміщенням їх у капсули або їх інактивацією
		Слив до каналізації	Необхідне попереднє хімічне розкладання
7	Дезинфікуючі ЛЗ	Спалення в печі для випалу цементу	
		Використання в побутових цілях (мийка унітазів, раковин, полів тощо)	
8	Аерозольні ЛЗ	Утилізація на полігонах ТПВ	
		Поміщення в капсулу	
9	ПВХ, пластмаса, скло	Утилізація на полігонах ТПВ	
10	Папір, картон	Переробка	
		Спалення	
		Утилізація на полігонах ТПВ	

Висновки. Розглянуто актуальність управління відходами фармацевтичної галузі з позиції логістики. Запропоновано класифікацію відходів фармацевтичної галузі та етапи їх знешкодження. Визначені основні підходи до утилізації і знешкодження відходів фармацевтичної галузі.

Список літератури

1. Старков М. Отходные технологии: Медики и фармацевты Екатеринбурга задумались об утилизации мусора / М. Старков // Фармацевтический весник. - № 18 (297). - 27.05.2003. // <http://www.pharmvestnik.ru/cgi-bin>
2. Садчикова Р. Система централизованного сбора и утилизации медицинских отходов / Р. Садчикова // Фармацевтический весник. // <http://www.pharmvestnik.ru/cgi-bin>
3. Утилизация медицинских отходов // <http://www.guesswho.com.ua/archive/greenport/projects/medical.html>
4. Руководство по безопасному уничтожению ненужных фармацевтических препаратов во время и после экстренных ситуаций // Всемирная организация здравоохранения, 1999.
5. Крапива С. Грязные деньги / С. Крапива // Бізнес. - № 26. - 2006. - С. 98 - 100.
6. Сагайдак Р.В. Актуальність впровадження реверсивної логістики в умовах фармацевтичної галузі / Р.В. Сагайдак // Український вісник психоневрології. - Том 14. - Вип. 2 (47). - Додаток. - 2006. - С. 194-195.