

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування

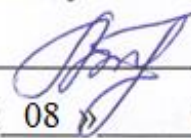
імені адмірала Макарова

Факультет економіки та екології моря

Кафедра екології та природоохоронних технологій

«Допущений до захисту»

Завідувач кафедри

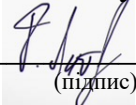
 Трохименко Г.Г.
« 08 » 06 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

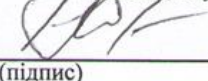
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему «ОЦІНКА РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМИ ВІДХОДАМИ У СТОМАТОЛОГІЧНОМУ
ЗАКЛАДІ»

Виконала: студентка 4281 групи

 Литвиненко Д.В.
(підпис)

Керівник: к.т.н., професор НУК
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

 Літвак С.М.
(підпис)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Факультет економіки та екології моря

Кафедра _____ екології та природоохоронних технологій _____

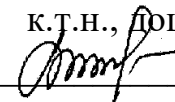
Спеціальність 183 Технології захисту навколишнього середовища

Освітня програма «Технології захисту навколишнього середовища» _____

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

К.Т.Н., доцент

 Ремешевська І.В.

“ _____ ” _____ 2026 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Студентці Литвиненко Дар'ї Віталіївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема роботи: «Оцінка рівня екологічної безпеки системи управління медичними відходами у стоматологічному закладі»

.Керівник роботи Літвак Сергій Михайлович, канд. техн. наук, професор НУК
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора № 287-УЧ від « 22 » квітня 2026 року

2. Термін подання роботи: 08.06.2026 р.

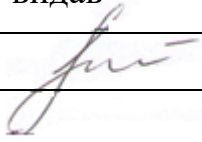
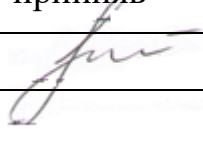
3. Вихідні дані по роботі: нормативно-законодавчі акти, технічна документація, статистичні дані, наукові публікації за темою дослідження.

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів)

1. Теоретичні та нормативно-правові основи управління медичними відходами у стоматологічних закладах.
2. Аналіз системи управління медичними відходами у стоматологічній практиці.
3. Шляхи підвищення рівня екологічної безпеки системи управління медичними відходами у стоматологічній практиці.
4. Охорона праці.

5. Перелік презентаційних матеріалів: Презентація – 17 слайдів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

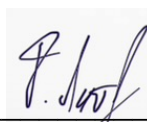
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Маринець О.М., к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 02.02.2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір теми кваліфікаційної роботи	02.02.2026	Виконано
2	Визначення мети, завдань, об'єкта та предмета дослідження	17.02.2026	Виконано
3	Складання плану, підбір і опрацювання списку використаних джерел	28.02.2026	Виконано
4	Написання розділу 1	14.03.2026	Виконано
5	Написання розділу 2	28.03.2026	Виконано
6	Написання розділу 3	30.04.2026	Виконано
7	Розробка заходів з охорони праці та техніки безпеки	15.04.2026	Виконано
8	Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	31.05.2026	Виконано
9	Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи	08.06.2026	Виконано
10	Захист кваліфікаційної роботи	18.06.2026	Виконано

Студентка


(підпис)

Литвиненко Д.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Літвак С.М.
(прізвище та ініціали)

Анотація
до кваліфікаційної роботи «Оцінка рівня екологічної безпеки системи
управління медичними відходами у стоматологічному закладі»
студентки Литвиненко Дар'ї Віталіївни

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз системи управління медичними відходами у стоматологічному закладі та обґрунтування організаційно-технологічних підходів підвищення рівня екологічної безпеки та забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя. Розглянуто нормативно-правові засади управління медичними відходами, класифікацію та особливості їх утворення у стоматологічній практиці. На основі даних приватної стоматологічної клініки проаналізовано джерела формування та динаміку утворення обсягів медичних відходів, організацію їх збирання, сортування, тимчасового зберігання, передавання ліцензованому оператору, а також оцінено екологічні ризики при порушенні встановлених вимог. Обґрунтовано напрями удосконалення організаційної системи управління відходами, заходи мінімізації утворення небезпечних відходів і застосування екологічно безпечних технологій їх знезараження та утилізації. У розділі «Охорона праці» визначено небезпечні та шкідливі виробничі чинники в стоматологічних закладах та запропоновано стандартні операційні процедури для безпечного поводження з гострими медичними відходами.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків і списку використаних джерел. Основний зміст викладено на 69 сторінках комп'ютерного тексту, у тому числі 13 рисунків, 11 таблиць. Список використаних джерел складається із 62 найменувань.

Ключові слова: медичні відходи, стоматологічний заклад, екологічна безпека, сортування, інфекційні відходи, гострі відходи, хімічні відходи, утилізація, стандартна операційна процедура.

Summary
to the qualification work «Assessment of the level of environmental safety of the
medical waste management system in a dental institution»
Lytvynenko Daria

The aim of the qualification work is to analyse the medical waste management system in a dental practice and to justify organisational and technical approaches to improving environmental safety and ensuring public health and hygiene standards. This paper examines the regulatory framework for the management of clinical waste, its classification, and the specific characteristics of its generation in dental practice. Based on data from a private dental clinic, the sources and dynamics of medical waste generation, the organisation of its collection, sorting, temporary storage and transfer to a licensed operator are analysed, and the environmental risks associated with non-compliance with established requirements are assessed. The paper outlines areas for improving the organisational waste management system, measures to minimise the generation of hazardous waste, and the use of environmentally safe technologies for its decontamination and disposal. The «Occupational Health and Safety» section identifies hazardous and harmful occupational factors in dental practices and proposes standard operating procedures for the safe handling of sharps waste.

The qualification thesis consists of an introduction, four chapters, conclusions, and a list of references. The main text comprises 69 pages of typed content, including 13 figures and 11 tables. The list of references contains 62 sources.

Keywords: medical waste, dental facility, environmental safety, segregation, infectious waste, sharps waste, chemical waste, disposal, standard operating procedure.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМИ ВІДХОДАМИ У СТОМАТОЛОГІЧНИХ ЗАКЛАДАХ	10
1.1 Поняття, класифікація та основні види медичних відходів	10
1.2 Особливості утворення медичних відходів у стоматологічних закладах	13
1.3 Нормативно-правове регулювання управління медичними відходами.....	18
1.4 Сучасні світові тенденції формування системи управління медичними відходами.....	23
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМИ ВІДХОДАМИ У СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ	29
2.1 Загальна характеристика досліджуваної стоматологічної клініки та джерел утворення медичних відходів	29
2.2 Аналіз організації збирання, сортування та тимчасового зберігання медичних відходів	34
2.3 Аналіз екологічних ризиків при порушенні вимог до управління медичними відходами	39
РОЗДІЛ 3 ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМИ ВІДХОДАМИ У СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ.....	43
3.1 Удосконалення системи управління медичними відходами в стоматологічній клініці для підвищення рівня екологічної безпеки.....	43
3.2 Сучасні екологічно безпечні технології знезараження та утилізації медичних відходів	49

РОДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	60
4.1 Загальні положення охорони праці в стоматологічних закладах.....	60
4.2 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів у стоматологічних закладах	61
4.3 Вимоги техніки безпеки при поводженні з гострими відходами.....	63
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70

ВСТУП

У сучасних умовах зростання антропогенного навантаження на довкілля та посилення вимог до екологічної безпеки особливої актуальності набуває проблема належного поводження з медичними відходами. Медичні відходи, що утворюються в закладах охорони здоров'я, становлять потенційну небезпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я населення, оскільки можуть містити інфекційні, токсичні, хімічно небезпечні та травмонебезпечні компоненти. Недотримання вимог до їх збирання, сортування, зберігання, транспортування, знезараження та утилізації може призводити до забруднення ґрунтів, водних ресурсів і атмосферного повітря, а також до виникнення ризиків поширення інфекцій і вторинного забруднення.

Особливе місце серед медичних закладів посідають стоматологічні установи, діяльність яких супроводжується утворенням різних видів відходів, зокрема використаних витратних матеріалів, гострих інструментів одноразового застосування, залишків дезінфекційних засобів, полімерних матеріалів, рентгенологічних відходів, а в окремих випадках – амальгамовмісних залишків. Специфіка стоматологічної практики зумовлює необхідність чіткого дотримання санітарно-гігієнічних та екологічних вимог на всіх етапах поводження з такими відходами. Водночас у практичній діяльності стоматологічних закладів можуть мати місце проблеми, пов'язані з недостатнім рівнем екологічної організації процесів, недосконалістю внутрішньої системи управління відходами, а також потребою впровадження більш безпечних і сучасних підходів до їх оброблення та видалення.

Актуальність теми зумовлена необхідністю вдосконалення системи управління медичними відходами у стоматологічних закладах з метою зниження негативного впливу на довкілля, забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя та підвищення рівня екологічної безпеки. Дослідження цієї проблематики є важливим як з наукової, так і з практичної точки зору, оскільки дозволяє визначити основні недоліки існуючої системи, оцінити потенційні ризики та обґрунтувати комплекс заходів щодо її вдосконалення.

Метою роботи є аналіз системи управління медичними відходами у стоматологічному закладі для обґрунтування організаційно-технологічних

підходів підвищення рівня екологічної безпеки та забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- розглянути теоретичні та нормативно-правові засади управління медичними відходами;
- охарактеризувати основні види медичних відходів, що утворюються у стоматологічних закладах;
- проаналізувати джерела та обсяги утворенням медичних відходів на прикладі приватної стоматологічної клініки;
- дослідити існуючу систему збирання, сортування та тимчасового зберігання медичних відходів у стоматологічній клініці;
- оцінити екологічні ризики, що виникають у разі порушення вимог до системи управління медичними відходами;
- запропонувати напрями щодо удосконалення системи управління медичними відходами у стоматологічній клініці для підвищення рівня екологічної безпеки;
- проаналізувати сучасні екологічно безпечні технології знезараження та утилізації медичних відходів;
- розглянути проблем охорони праці та техніки безпеки у стоматологічних закладах.

Об'єктом дослідження є система управління медичними відходами у стоматологічному закладі.

Предметом дослідження є екологічні аспекти, ризики та організаційно-технологічні підходи до управління медичними відходами у стоматологічному закладі.

У процесі виконання роботи використано такі методи дослідження: аналіз і узагальнення наукової літератури та нормативно-правових джерел; системний підхід – для дослідження системи поводження з медичними відходами як цілісного процесу; порівняльний аналіз – для оцінки існуючих підходів до управління медичними відходами; описовий метод – для характеристики видів медичних відходів і джерел їх утворення; узагальнення результатів – для розроблення практичних рекомендацій щодо підвищення екологічної безпеки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМИ ВІДХОДАМИ У СТОМАТОЛОГІЧНИХ ЗАКЛАДАХ

1.1 Поняття, класифікація та основні види медичних відходів

У процесі функціонування закладів охорони здоров'я утворюється значна кількість відходів різного походження, складу та ступеня небезпеки. Особливе місце серед них займають медичні відходи, які, на відміну від звичайних побутових, можуть становити реальну загрозу для здоров'я населення, персоналу закладу та навколишнього природного середовища. Це зумовлено тим, що у складі таких відходів можуть бути інфекційно небезпечні матеріали, хімічні речовини, гострі предмети, фармацевтичні залишки, токсичні компоненти та інші потенційно небезпечні домішки.

Під медичними відходами розуміють відходи, що утворюються внаслідок діяльності закладів охорони здоров'я, лабораторій, аптечних установ, стоматологічних кабінетів, ветеринарних закладів, а також під час проведення лікувально-профілактичних, діагностичних, санітарно-гігієнічних та дослідницьких заходів. До них належать як відходи, подібні за складом до побутових, так і небезпечні відходи, що вимагають спеціального збирання, маркування, зберігання, знезараження, транспортування та утилізації.

Проблема медичних відходів є особливо актуальною в сучасних умовах, оскільки їх неправильне поводження може спричинити низку негативних наслідків. Серед них – забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, поширення патогенних мікроорганізмів, виникнення інфекційних ризиків, механічне травмування персоналу та населення, а також токсичний вплив окремих небезпечних компонентів. Саме тому система поводження з медичними відходами повинна базуватися на принципах екологічної безпеки, санітарного контролю, профілактики ризиків і дотримання чинних нормативних вимог.

Для ефективної організації поводження з медичними відходами важливе значення має їх правильна класифікація. Класифікація дає змогу визначити ступінь небезпеки відходів, встановити вимоги до умов їх збирання та зберігання, обрати відповідні методи знезараження і видалення. У практиці охорони здоров'я медичні відходи зазвичай поділяють на кілька категорій залежно від їх епідеміологічної, токсикологічної та екологічної небезпеки.

До першої групи належать **інфекційно безпечні відходи**, які за своїм складом близькі до твердих побутових відходів і не містять небезпечних інфекційних або токсичних компонентів. Це можуть бути пакувальні матеріали, папір, картон, залишки харчових продуктів, не забруднені біологічними рідинами, а також інші відходи адміністративно-господарської діяльності медичного закладу. Такі відходи не потребують спеціального знезараження, однак мають збиратися окремо від небезпечних медичних відходів.

Другу групу становлять **інфекційно небезпечні відходи**, які можуть бути контаміновані кров'ю, слиною, іншими біологічними рідинами або містити інфекційні агенти. До цієї категорії належать використані серветки, перев'язувальні матеріали, ватні тампони, одноразові рукавички, маски, шприци, системи та інші матеріали, що контактували з пацієнтом у процесі надання медичної допомоги. Такі відходи потребують особливого контролю, оскільки можуть бути джерелом передачі інфекційних хвороб.

Окрему категорію становлять **гострі та колючо-ріжучі відходи**, які є небезпечними не лише з точки зору можливого інфікування, а й через ризик механічного травмування. До них відносять голки, леза, скальпелі, ампули, уламки скла, ендодонтичні інструменти, бори, файли та інші предмети, здатні пошкодити шкіру або слизові оболонки. Такі відходи повинні збиратися у спеціальні тверді, стійкі до проколів контейнери, що виключають випадковий доступ і травмування.

До небезпечних також належать **токсикологічно небезпечні відходи**, які містять хімічні сполуки або речовини, здатні чинити шкідливий вплив на організм людини та компоненти довкілля. Це можуть бути залишки

дезінфекційних засобів, реагентів, рентгенологічних хімікатів, фармацевтичних препаратів, ртутьвмісних матеріалів, амальгамових залишків, а також відходи, що містять важкі метали. Такі речовини становлять особливу екологічну небезпеку, оскільки можуть накопичуватися у природних екосистемах, забруднювати воду та ґрунт і спричиняти тривалий токсичний ефект.

Ще однією категорією є *фармацевтичні відходи*, до яких належать лікарські препарати з простроченим терміном придатності, пошкоджені упаковки медикаментів, залишки анестетиків, антибактеріальних та інших засобів, що використовуються у медичній практиці. У разі потрапляння таких речовин у довкілля можливе порушення природних біохімічних процесів, негативний вплив на водні організми та формування стійкості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів.

У закладах, де використовуються джерела іонізуючого випромінювання, можуть утворюватися *радіологічно небезпечні відходи*. Для стоматологічних закладів така категорія не є основною, однак у разі застосування рентгенологічного обладнання певна увага приділяється відходам, пов'язаним із його експлуатацією, зокрема використаним фіксажним і проявним розчинам, а також матеріалам, що контактували з рентгендіагностичним обладнанням.

У загальному вигляді медичні відходи можна класифікувати за такими основними ознаками:

- за джерелом утворення – лікарняні, лабораторні, стоматологічні, фармацевтичні, діагностичні;
- за ступенем небезпеки – безпечні, інфекційно небезпечні, токсичні, травмонебезпечні, радіологічно небезпечні;
- за агрегатним станом – тверді, рідкі, пастоподібні;
- за можливістю повторного використання чи утилізації – такі, що підлягають знешкодженню, переробленню або остаточному видаленню.

З екологічної точки зору медичні відходи є небезпечними через можливість прямого або опосередкованого впливу на довкілля. У разі порушення вимог до їх сортування і тимчасового зберігання можливе

змішування безпечних та небезпечних відходів, що ускладнює подальше поводження з ними та збільшує обсяг відходів, які підлягають знезараженню або спеціальній утилізації. Неправильне видалення хімічних і фармацевтичних залишків може стати причиною потрапляння токсичних речовин до систем водовідведення і, як наслідок, до природних водних об'єктів. Неналежне поводження з гострими предметами створює ризик травматизму та зараження персоналу.

Таким чином, медичні відходи є специфічною категорією відходів, що потребує особливого підходу до організації всіх етапів поводження з ними. Розуміння складу та особливостей медичних відходів створює основу для подальшого аналізу системи поводження з ними у стоматологічних закладах та розроблення ефективних заходів щодо її вдосконалення.

1.2 Особливості утворення медичних відходів у стоматологічних закладах

Стоматологічні заклади є важливою складовою системи охорони здоров'я, діяльність яких пов'язана з наданням діагностичних, лікувальних, профілактичних і хірургічних послуг населенню. Специфіка роботи стоматологічних кабінетів, клінік і відділень зумовлює утворення різноманітних за складом і ступенем небезпеки відходів, частина з яких належить до категорії медичних і потребує спеціального поводження. На відміну від багатьох інших медичних підрозділів, у стоматологічній практиці поєднуються інфекційні, травмонебезпечні, хімічні та в окремих випадках токсичні відходи, що значно підвищує вимоги до організації екологічно безпечної системи їх збирання, сортування, зберігання та подальшого видалення.

Особливості утворення медичних відходів у стоматологічних закладах визначаються насамперед характером процедур, що проводяться. У процесі стоматологічного прийому використовуються одноразові засоби індивідуального захисту, серветки, ватні валики, марлеві тампони, шприци,

голки, аспіраційні наконечники, стаканчики, слиновідсмоктувачі, пакувальні матеріали, а також різноманітні дезінфекційні та лікувальні засоби. Значна частина цих матеріалів після використання втрачає свої споживчі властивості та переходить у категорію відходів. При цьому відходи можуть бути як подібними до побутових, так і потенційно небезпечними через контакт із біологічними рідинами пацієнта, хімічними реагентами або гострими інструментами.

Однією з головних особливостей стоматологічної практики є постійний контакт використовуваних матеріалів зі слиною, кров'ю, тканинами зуба, слизовою оболонкою ротової порожнини та іншими біологічними середовищами. У зв'язку з цим значна частина відходів, що утворюються під час лікування, видалення зубів, ендодонтичних процедур, професійного чищення чи інших маніпуляцій, може бути віднесена до епідеміологічно небезпечних. Такі відходи становлять ризик передачі інфекційних захворювань у разі порушення правил їх збирання та утилізації. Саме тому у стоматологічних закладах надзвичайно важливим є чітке розділення відходів за ступенем небезпеки безпосередньо в місці їх утворення.

Суттєвою особливістю є також значна кількість гострих і колючо-ріжучих відходів. До них належать ін'єкційні голки, ендодонтичні файли, бори, скальпелі, леза, стоматологічні голки для анестезії, уламки інструментів, ампули, скляні елементи та інші предмети, які можуть пошкодити шкіру чи слизові оболонки. Такі відходи є особливо небезпечними, оскільки поєднують ризик механічного травмування з можливістю інфікування. Їх утворення у стоматологічній практиці є регулярним, а тому потребує застосування спеціальних контейнерів, стійких до проколів, а також суворого дотримання персоналом правил безпеки.

Ще однією характерною рисою стоматологічних закладів є утворення хімічно небезпечних відходів. У процесі діагностики, лікування, дезінфекції та стерилізації використовуються різні хімічні речовини, зокрема антисептики, дезінфекційні розчини, засоби для очищення та обробки інструментів, адгезивні системи, пломбувальні матеріали, розчинники, травильні гелі, медикаментозні

препарати. Залишки цих речовин або ємності після них можуть становити небезпеку для довкілля у разі їх неналежного видалення. Особливої уваги потребують речовини, що містять токсичні компоненти або мають високу хімічну активність.

У деяких стоматологічних закладах, особливо тих, де ще застосовуються традиційні підходи до пломбування, можуть утворюватися амальгамовмісні відходи. Амальгама містить ртуть, яка є небезпечною токсичною речовиною і за неналежного поводження може потрапляти у навколишнє середовище. Навіть незначні кількості ртуті здатні накопичуватися в екосистемах, забруднювати воду, ґрунт і негативно впливати на живі організми. Тому амальгамові залишки, пил, частинки пломбувального матеріалу та осаді зі стоматологічних установок мають розглядатися як особлива категорія відходів, що потребує контрольованого збирання та спеціальної утилізації.

У стоматологічних закладах також утворюються рідкі відходи, які формуються внаслідок промивання стоматологічних інструментів, роботи плювальниць, функціонування систем водопостачання стоматологічних установок, застосування дезінфекційних розчинів та очищення поверхонь. Частина цих рідких відходів може містити біологічні забруднення, залишки лікарських речовин, мікрочастинки пломбувальних матеріалів, хімічні реагенти та інші домішки. У разі потрапляння таких речовин у каналізаційну систему без попереднього належного поводження вони можуть негативно впливати на очисні споруди та водні екосистеми.

Окремої уваги заслуговують відходи, що утворюються під час рентгенологічної діагностики у стоматології. У тих закладах, де використовуються плівкові технології, можуть формуватися відходи проявників, фіксажних розчинів, використаних рентгеновських плівок, пакувальних матеріалів та захисних засобів. Такі відходи можуть містити срібло та інші хімічні компоненти, які є потенційно небезпечними для довкілля. Хоча сьогодні дедалі ширше застосовуються цифрові технології, що

зменшують кількість таких відходів, проблема їх утворення в окремих стоматологічних закладах залишається актуальною.

Важливою особливістю утворення медичних відходів у стоматологічних закладах є їх значна різноманітність. У межах одного робочого місця можуть одночасно формуватися побутові, інфекційно небезпечні, гострі, хімічні та токсичні відходи. Це ускладнює систему поводження з ними і вимагає від персоналу високого рівня відповідальності, знань і практичних навичок щодо правильного сортування. За відсутності належної організації роботи навіть відносно безпечні відходи можуть змішуватися з небезпечними, що призводить до збільшення обсягів відходів, які потребують спеціального знезараження або утилізації.

Суттєвим чинником, що впливає на склад і кількість відходів, є профіль стоматологічного закладу. У терапевтичній стоматології переважають відходи, пов'язані з пломбуванням, використанням анестетиків, ватних і полімерних матеріалів. У хірургічній стоматології та імплантології, як правило, збільшується кількість кровозабруднених матеріалів, гострих інструментів та одноразових стерильних виробів. В ортодонтічній практиці утворюються залишки дрітків, полімерів, зліпкових мас, пакувальних матеріалів. В ортопедичній стоматології до складу відходів можуть входити метали, пластмаси, керамічні частинки, відбиткові маси та інші специфічні матеріали. Таким чином, структура відходів залежить від виду наданих послуг, інтенсивності роботи закладу та застосовуваних технологій.

На обсяги утворення відходів впливають також рівень технічного оснащення, форма власності закладу, кількість пацієнтів, тривалість робочого дня та організація внутрішніх процесів. У сучасних стоматологічних клініках широко використовуються одноразові матеріали та інструменти, що сприяє підвищенню рівня інфекційної безпеки, але водночас збільшує кількість відходів. З іншого боку, запровадження цифрових технологій, безртутних пломбувальних матеріалів, багаторазових систем із безпечним циклом

стерилізації та раціональне використання ресурсів дають змогу зменшити екологічне навантаження.

Особливістю стоматологічних закладів є й те, що частина медичних відходів утворюється безпосередньо біля стоматологічного крісла, тобто в зоні інтенсивної роботи персоналу. Це потребує наявності відповідно маркованих контейнерів і пакетів різного призначення, розміщених у безпосередній близькості до місця проведення маніпуляцій. Невиконання цієї вимоги ускладнює сортування та підвищує ризик випадкового порушення санітарних і екологічних норм. Якщо небезпечні відходи потрапляють до загального потоку, це створює додаткові ризики для молодшого медичного персоналу, працівників комунальних служб, підприємств з перевезення та утилізації відходів, а також для довкілля в цілому (табл. 1.1).

Таблиця 1.1. Основні види медичних відходів у стоматологічних закладах

Вид відходів	Приклади відходів
Інфекційно небезпечні	ватні тампони, марлеві серветки, рукавички, маски, слиновідсмоктувачі, матеріали зі слідами крові та слини
Гострі та колючо-ріжучі	голки, скальпелі, леза, бори, ендодонтичні файли, уламки ампул і скла
Хімічно небезпечні	залишки дезінфекційних засобів, антисептиків, травильних гелів, розчинників, адгезивів
Фармацевтичні	прострочені препарати, залишки анестетиків, медикаментів, пошкоджені упаковки лікарських засобів
Амальгамовмісні	залишки амальгами, пил, осади зі стоматологічних установок
Рідкі відходи	промивні води, відпрацьовані дезінфекційні розчини, рідини після очищення інструментів
Рентгенологічні відходи	фіксажні та проявні розчини, використані плівки, допоміжні матеріали

Таким чином, утворення медичних відходів у стоматологічних закладах має низку специфічних особливостей, зумовлених характером процедур, різноманітністю використовуваних матеріалів, наявністю інфекційно небезпечних, гострих, хімічних і токсичних компонентів, а також поєднанням твердих і рідких відходів у межах одного лікувального процесу. Це обумовлює необхідність створення чіткої, науково обґрунтованої та екологічно безпечної системи управління такими відходами, яка враховувала б специфіку стоматологічної діяльності та забезпечувала мінімізацію ризиків для довкілля і здоров'я людей.

1.3 Нормативно-правове регулювання управління медичними відходами

Нормативно-правове регулювання управління медичними відходами в Україні має комплексний характер і охоплює екологічні, санітарно-гігієнічні та організаційно-технологічні вимоги.

Ключовим спеціальним документом, який безпосередньо регламентує управління медичними відходами, є Державні санітарні норми та правила «Порядок управління медичними відходами, у тому числі вимоги щодо безпечності для здоров'я людини під час утворення, збирання, зберігання, перевезення, оброблення таких відходів», затверджені наказом МОЗ України від 31.10.2024 № 1827, що набули чинності 01.04.2025 [6]. Цей Порядок визначає загальну логіку системи управління медичними відходами в закладах охорони здоров'я та у фізичних осіб-підприємців, які провадять медичну практику, і встановлює вимоги до організації процесів на всіх етапах – від утворення відходів у місці надання медичної послуги до їх передавання на подальше оброблення.

Важливим доповненням до Наказу №1827 є Постанова Кабінету Міністрів України №1102 від 20 жовтня 2023 року, якою затверджено Порядок класифікації відходів [27]. Медичні відходи згідно з Національним переліком

відходів віднесені до підгрупи 18 01, а їх коди мають 6-значний формат. Небезпечні відходи мають код із позначкою “*”. Наприклад, 18 01 01 (гострі предмети), 18 01 03* (інфекційні відходи) тощо (табл. 1.2).

Таблиця 1.2. Класифікація медичних відходів згідно з Національним переліком відходів

Код	Вид медичних відходів
18 01 01	Гострі інструменти (крім зазначених за кодом 18 01 03)
18 01 02	Частини тіла та органи, включаючи посудини з кров’ю та консервовану кров (крім зазначених за кодом 18 01 03)
18 01 03*	Відходи, збирання та видалення яких обумовлено спеціальними вимогами для запобігання виникненню інфекції
18 01 04	Відходи, збирання та видалення яких обумовлено спеціальними вимогами для запобігання виникненню інфекції (наприклад, перев’язувальний матеріал, гіпсові пов’язки, простирадла, одноразовий одяг, підгузки тощо)
18 01 06*	Хімічні препарати, що складаються або містять небезпечні речовини
18 01 07	Хімічні препарати інші, ніж зазначені за кодом 18 01 06
18 01 08*	Цитотоксичні та цитостатичні лікарські препарати
18 01 09	Лікарські препарати інші, ніж зазначені за кодом 18 01 08
18 01 10*	Відходи амальгам для стоматологічних цілей

Відповідно до Наказу №1827, у закладі має бути організована внутрішня система управління медичними відходами, яка включає:

- роздільне збирання відходів за видами небезпеки безпосередньо в місці їх утворення;
- застосування належної тари, контейнерів, їх маркування та недопущення змішування потоків;

- визначення умов тимчасового зберігання (у тому числі обмеження доступу, санітарний стан, строки);
- опис процедур дезінфекції/оброблення (за наявності відповідних технологічних рішень у закладі);
- порядок внутрішнього переміщення та підготовки до транспортування;
- документування операцій та відповідальність персоналу.

Загальні засади державної політики у сфері відходів, обов'язки утворювачів, принципи ієрархії поводження з відходами (запобігання – підготовка до повторного використання – рециклінг – інше відновлення – видалення), а також підходи до управління небезпечними відходами закріплено в Законі України «Про управління відходами» (2022 р.) [39]. Для стоматологічних закладів цей закон є рамковим: він визначає загальну логіку екологічного управління відходами та підкреслює пріоритет запобігання утворенню і мінімізації обсягів небезпечних компонентів.

Санітарно-епідемічний вимір проблеми управління медичними відходами додатково підсилює Закон України «Про систему громадського здоров'я» (2022 р.) [37], який формує правові засади забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя. У контексті медичних відходів це означає, що порушення вимог до їх збирання, зберігання чи оброблення розглядається як фактор ризику не лише для довкілля, а й для здоров'я населення та персоналу.

Практична реалізація вимог щодо небезпечних медичних відходів пов'язана з необхідністю їх передавання спеціалізованим суб'єктам господарювання. У цьому контексті важливим є нормативне регулювання ліцензування діяльності з управління небезпечними відходами. Якщо стоматологічний заклад не здійснює оброблення небезпечних відходів самостійно, він повинен передавати їх лише оператору, який працює на законних підставах і має відповідні дозвільні документи (табл. 1.3).

Таблиця 1.3. Основні нормативні акти у сфері управління медичними відходами та їх значення для стоматологічних закладів

Нормативний акт	Що регулює	Значення для стоматологічних закладів
Закон України «Про управління відходами»	Визначає загальні правові та організаційні засади управління відходами, принципи мінімізації, обліку, передачі та видалення відходів	Формує загальну рамку екологічно безпечного управління медичними відходами
Закон України «Про систему громадського здоров'я»	Встановлює правові основи забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення	Підкреслює, що порушення правил поведінки з медичними відходами створює ризики для здоров'я людей
Наказ МОЗ України від 31.10.2024 № 1827 «Порядок управління медичними відходами, у тому числі вимоги щодо безпечності для здоров'я людини під час утворення, збирання, зберігання, перевезення, оброблення таких відходів»	Регламентує утворення, збирання, зберігання, перевезення, оброблення медичних відходів	Є основним спеціальним документом для організації системи управління медичними відходами у стоматологічних закладах
Постанова КМУ про ліцензійні умови провадження господарської діяльності з управління небезпечними відходами	Визначає вимоги до суб'єктів господарювання, які здійснюють операції з небезпечними відходами	Дає змогу передавати небезпечні медичні відходи лише ліцензованим операторам
Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» та профільні правила МВС	Регламентують вимоги до безпечного транспортування небезпечних вантажів	Поширюються на перевезення небезпечних медичних відходів за межі стоматологічного закладу
Наказ МОЗ України «Про затвердження Правил утилізації та знищення лікарських засобів»	Визначає порядок поводження з непридатними та простроченими лікарськими засобами	Має значення для утилізації фармацевтичних відходів, що утворюються у стоматологічній практиці
Постанова КМУ «Деякі питання подання декларації про відходи»	Визначає порядок подання декларації про відходи	Стосується обліку та звітності у сфері управління відходами

Не менш важливим є регулювання перевезення небезпечних вантажів, оскільки вивезення небезпечних медичних відходів за межі закладу потребує дотримання спеціальних вимог до транспортування, пакування, супровідних документів та безпеки персоналу. Загальні засади встановлює Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» (2000 р.) [36], а конкретні вимоги до дорожнього перевезення небезпечних вантажів визначаються відповідними правилами, затвердженими нормативними актами МВС України. Для медичних відходів це означає необхідність організації транспортування спеціалізованим транспортом і дотримання вимог щодо ізоляції вантажу, можливості санітарної обробки та недопущення витоків/розсипання.

Окрему групу становлять фармацевтичні відходи, зокрема прострочені препарати, залишки медикаментів, ампули та упаковка від лікарських засобів. Їх утворення у стоматології пов'язане насамперед із застосуванням анестетиків, антисептиків, протимікробних та допоміжних засобів. Порядок утилізації та знищення лікарських засобів регламентується профільним наказом Міністерства охорони здоров'я України, а практичні процедури поводження з такими відходами мають бути узгоджені з внутрішніми правилами закладу та вимогами чинного Порядку управління медичними відходами.

Значним елементом екологічної відповідальності суб'єктів господарювання є також облік і звітність у сфері відходів. У загальній системі управління відходами передбачено механізми подання декларацій та іншої інформації залежно від обсягів і видів відходів. Для стоматологічних закладів це питання набуває значення у разі утворення певних обсягів відходів або за наявності небезпечних компонентів, що потребують належного документування передавання та оброблення.

Отже, нормативно-правове регулювання управління медичними відходами у стоматологічних закладах ґрунтується на поєднанні: екологічного законодавства у сфері відходів; санітарного законодавства у сфері громадського здоров'я; спеціальних державних санітарних норм і правил (Порядку МОЗ № 1827); вимог щодо ліцензування управління небезпечними відходами та правил перевезення небезпечних вантажів; норм щодо поводження з фармацевтичними

відходами та екологічної звітності. Дотримання цих вимог є необхідною передумовою забезпечення екологічної безпеки, зниження санітарно-епідемічних ризиків та ефективної організації системи управління медичними відходами в стоматологічній практиці.

1.4 Сучасні світові тенденції формування системи управління медичними відходами

У світі управління медичними відходами розглядають як критично важливий елемент безпеки охорони здоров'я та екологічної політики. Це пов'язано зі зростанням обсягів відходів унаслідок розширення медичних послуг, підвищенням частки одноразових матеріалів, посиленням вимог до інфекційного контролю та зростанням суспільної уваги до впливу сфери охорони здоров'я на довкілля (рис.1.1). За оцінками аналітичних оглядів ринку, глобальний ринок управління медичними відходами у 2024 р. оцінювався приблизно у 15,7 млрд дол. США і прогнозовано зростатиме зі середньорічним темпом близько 7,4% у 2025–2034 рр. (рис. 1.2).

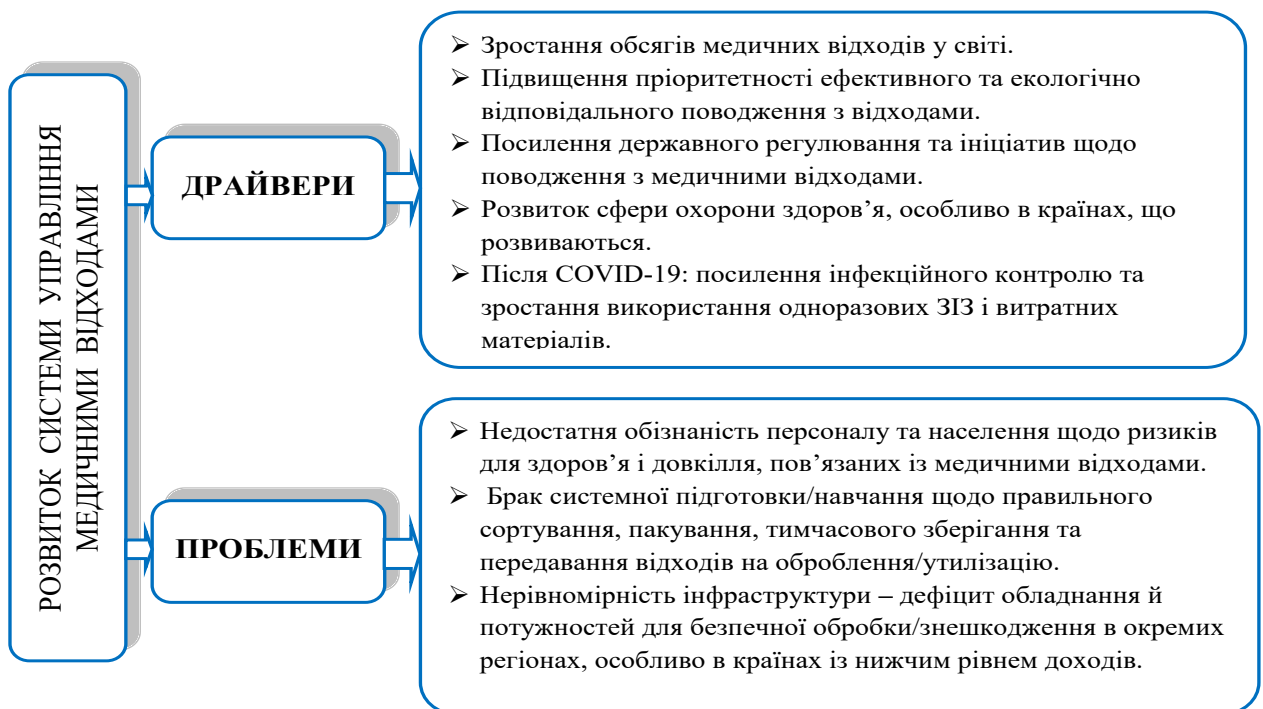


Рис. 1.1. Драйвери та проблеми розвитку системи управління медичними відходами в країнах світу

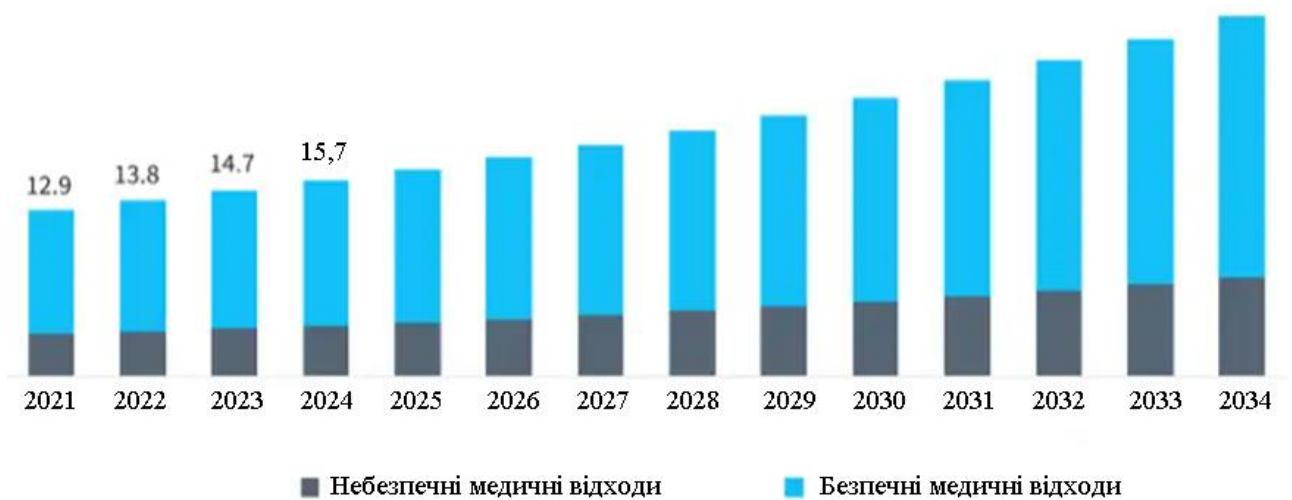


Рис. 1.2. Динаміка ринку управління медичними відходами у світі та прогностичні показники до 2034 р. [58]

Важливою методологічною основою для сучасних систем управління з медичними відходами є їх правильне розділення за небезпечністю. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) наголошує, що приблизно 85% відходів, які утворюються в закладах охорони здоров'я, є загальними (небезпечними) і подібними до побутових, тоді як близько 15% – небезпечні (інфекційні, хімічні або радіоактивні) і потребують спеціального поводження. Це означає, що ключовою тенденцією у світі є впровадження принципу сортування в місці утворення, адже змішування потоків призводить до штучного збільшення частки небезпечних відходів і, відповідно, витрат та екологічних ризиків.

Пандемія COVID-19 стала переломним моментом для міжнародної практики управління медичними відходами. У матеріалах ВООЗ наголошено, що в межах міжнародних поставок для реагування на COVID-19 (березень 2020 – листопад 2021) було закуплено й відправлено близько 87 000 тонн засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), і більшість цих виробів зрештою перетворилась на відходи. ВООЗ також звертає увагу на системні прогалини: близько 30% закладів охорони здоров'я у світі (а в найменш розвинених країнах – до 60%) не мають належних можливостей для безпечного поводження з поточними обсягами відходів, не кажучи вже про додаткові “кризові” потоки. Це

сформувало запит на стійкі системи, здатні працювати у надзвичайних ситуаціях (епідемії, гуманітарні кризи тощо).

На цій основі у світі чітко проявилися такі тенденції формування систем управління медичними відходами:

Посилення регуляторних вимог і стандартизація процедур. Країни деталізують вимоги до сортування, маркування, тимчасового зберігання, транспортування і оброблення медичних відходів; підвищується роль внутрішніх протоколів, навчання персоналу та контролю виконання. У міжнародній практиці значну роль відіграють рекомендації щодо інфекційної безпеки та контролю середовища (зокрема, вимоги до контейнерів, недопущення накопичення відходів, безпечного зберігання та транспортування в межах закладу).

Перехід до більш екологічно дружніх технологій оброблення (зменшення залежності від спалювання). З огляду на ризики викидів і забруднення, зростає інтерес до технологій безспалювального оброблення, насамперед автоклавування та інших методів знезараження/оброблення, особливо для інфекційних відходів. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) у контексті COVID-19 також підкреслює доцільність інвестицій у більш безпечні й екологічно стійкі підходи до оброблення медичних відходів.

Розвиток циркулярних рішень: зменшення утворення відходів і розширення перероблення неінфекційних потоків. Оскільки значна частка медичних відходів є неопасною, у розвинених системах роблять акцент на запобіганні змішуванню, відокремленні придатних до перероблення матеріалів (пластики, метали, пакування), розвитку спеціалізованих послуг з перероблення й повернення ресурсів у господарський обіг. Такий підхід прямо пов'язаний із тезою, що неправильне сортування змушує обробляти “звичайні” відходи як небезпечні, збільшуючи екологічний слід і витрати.

«Зелена» логістика та централізація оброблення. У світі поширюється практика централізованого оброблення небезпечних відходів спеціалізованими операторами (щоб зменшити ризики для малих закладів), а також підходи

“зворотної логістики”, коли виробники/постачальники та оператори допомагають організувати повернення відходів на контрольоване оброблення. Цей тренд посилюється після COVID-19 через необхідність масштабування систем і підвищення керованості потоків (табл. 1.4).

Таблиця 1.4. Світові тенденції у формуванні систем управління медичними відходами та їх практичне застосування в стоматології

Світовий тренд	Пояснення
Сортування в місці утворення	Відходи розділяють одразу там, де вони утворилися, щоб не змішувати небезпечні й неопасні потоки
Зменшення утворення відходів	Менше одноразових матеріалів там, де це безпечно; оптимізація закупівель і витратних матеріалів
Відмова від зайвого спалювання, розвиток безспалювальних технологій	Небезпечні відходи обробляють більш екологічними методами (де це можливо)
Розширення перероблення неінфекційних потоків	Частину відходів (пластик, папір, пакування) відокремлюють і направляють на перероблення, якщо вони не забруднені біорідинами
Централізація оброблення і “зворотна логістика”	Частину функцій бере на себе ліцензований оператор: забирає, транспортує, обробляє; інколи – повернення/збір через постачальників
Посилення безпеки гострих відходів	Мінімізують травми (укол голкою), вводять стандарти контейнеризації та поведінки персоналу
Системне навчання персоналу	Регулярні інструктажі, стандартизовані процедури, перевірка знань
Моніторинг, облік і аудит потоків відходів	Відстежують обсяги, частоту утворення, порушення; приймають управлінські рішення на основі даних
«Зелені» закупівлі та екологічне пакування	Вибір матеріалів і постачальників з меншою екологічною шкодою
Зв'язок із кліматичною політикою	Оцінюють і зменшують вуглецевий слід системи, у т.ч. через відходи

Підвищення компетентності персоналу та ефективне управління системою поводження з медичними відходами (моніторинг, облік, аудит). Одним із бар'єрів у багатьох країнах залишається недостатня обізнаність та брак практичного навчання щодо ризиків медичних відходів. Тому зростає роль регулярного інструктажу, стандартних операційних процедур, внутрішнього аудиту та систем обліку (у т.ч. цифрових рішень для відстеження потоків відходів). Це розглядається як умова зниження травматизму (уколів голками тощо), попередження інфекційних ризиків і мінімізації негативного впливу на довкілля.

Послуги з переробки медичних відходів спрямовані на безпечне видалення, обробку та переробку певних видів медичних відходів, що складаються з неінфекційних пластмас та металів із медичних установ. Ці послуги допомагають зменшити вплив на навколишнє середовище, перетворюючи небажані відходи на багаторазові матеріали або енергію замість того, щоб відправляти їх на звалища.

Крім того, як зазначає Програма Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища (ЮНЕП), відсутність належних засобів видалення медичних відходів може сприяти забрудненню ґрунту та води, що підвищує важливість наявності надійних програм утилізації.

Таким чином, медичні установи в усьому світі продовжують розробляти докладні програми управління відходами, які передбачають переробку відходів як важливу діяльність зі збереження довкілля та ресурсів у галузі охорони здоров'я.

Крім того, в різних країнах медичні установи зобов'язані жорсткою екологічною політикою переробляти певні види відходів або скорочувати обсяги, що відправляються на звалища. Ці нормативні положення та стимули гарантують, що утилізація відходів інтегрована у галузь управління медичними відходами. Ця політична перспектива ілюструє зростання утилізації медичних відходів у системах охорони здоров'я.

Таким чином, сучасні світові тенденції розвитку систем управління медичними відходами зводяться до: посилення сортування в місці утворення; модернізації технологій оброблення з орієнтацією на безпечні та менш “вуглецеві” рішення; розвитку перероблення неінфекційних потоків і запобігання змішуванню; централізації оброблення та підвищення ролі спеціалізованих операторів; системного навчання персоналу та управління на основі моніторингу й обліку. Пандемія COVID-19 стала каталізатором цих змін, показавши вразливість багатьох систем і необхідність переходу до більш стійких, безпечних та екологічно відповідальних моделей управління медичними відходами.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМИ ВІДХОДАМИ У СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

2.1 Загальна характеристика досліджуваної стоматологічної клініки та джерел утворення медичних відходів

Для виконання досліджень в бакалаврській роботі використано дані приватної стоматологічної клініки м. Києва, що дає змогу описати реальну організацію роботи закладу, визначити джерела утворення медичних відходів, оцінити їх структуру та обсяги, а також обґрунтувати напрями підвищення екологічної безпеки системи управління відходами.

Досліджуваний заклад – приватна стоматологічна клініка амбулаторного типу, що надає комплексні стоматологічні послуги. Клініка має декілька кабінетів різного профілю, стерилізаційну/мийну зону та адміністративно-господарські приміщення. Основні потоки відходів формуються у лікувальних кабінетах біля стоматологічного крісла, а також у стерилізаційній зоні та під час прибирання та дезінфекції. (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. Загальна характеристика досліджуваної стоматологічної клініки

Показник	Характеристика
Тип закладу	Приватна стоматологічна клініка (амбулаторна допомога)
Місце розташування	м. Київ
Профіль послуг	терапевтична стоматологія, ендодонтія, хірургія (видалення), ортопедія/ортодонтія, профілактика та гігієна
Кількість робочих місць	6 стоматологічних крісел (у 4 кабінетах)
Допоміжні приміщення	Стерилізаційна, мийна зона; склад витратних матеріалів; рецепція
Діагностика	цифрова рентген-діагностика (візіограф)
Режим роботи	6 днів на тиждень (робочий день 9–10 год)
Середній потік пацієнтів	40–70 пацієнтів/день (прийнято середнє значення – 55)

У табл. 2.2 наведено джерела утворення відходів, тобто де вони утворюються в клініці, які саме, орієнтовні обсяги і рівень небезпечності за кодом класифікації відходів. Для зручності обсяги відходів вказано орієнтовно за 1 робочий день для усередненої кількості – 55 пацієнтів/день.

Таблиця 2.2. Джерела утворення медичних відходів у стоматологічній клініці (орієнтовно за 1 день)

Локація, процес	Приклади відходів	Код відходу	Орієнтовний обсяг за день
Кабінети лікування (терапія, ендодонтія, 6 крісел)	ватні валики, серветки, рукавички, маски, насадки/слиновідсмоктувачі після контакту з пацієнтом, одноразові чохли, нагрудники, бахіли, одноразовий одяг пацієнта	18 01 04	4–6 кг
Кабінет хірургії	кровозабруднені серветки, одноразові набори, рукавички, матеріали після видалення зубів та інших інвазивних втручань	18 01 03*	1,5–3,0 кг
Усі кабінети: гострі відходи (інфекційно безпечні)	голки, леза, ендофайли, бори, уламки ампул і скла без вираженого забруднення біологічними рідинами	18 01 01	0,2–0,5 кг
Усі кабінети: гострі відходи (інфекційно небезпечні)	голки, леза, ендофайли, бори, уламки ампул і скла, забруднені кров'ю, слиною чи іншими біологічними рідинами	18 01 03*	0,6–1,0 кг
Ортопедія, ортодонтія	обрізки дроту і дуг, еластики, відбиткові маси, серветки та інші матеріали після контакту з пацієнтом	18 01 04	0,8–2,0 кг
Ортопедія, ортодонтія	матеріали, суттєво забруднені кров'ю або іншими біологічними рідинами	18 01 03*	0,2–0,8 кг
Стерилізаційна, мийна зона (тверді відходи)	пакети для стерилізації, індикаторні смужки, одноразові серветки, рукавички, що утворюються під час обробки медичних виробів	18 01 04	1–2 кг
Стерилізаційна, мийна зона (рідкі відходи)	відпрацьовані мийні та дезінфекційні розчини, тара з-під концентратів	18 01 06*	5–15 л
Прибирання, дезінфекція приміщень	серветки, ганчір'я, рукавички, інші матеріали після санітарного прибирання клінічних приміщень	18 01 04	0,3–0,8 кг
Прибирання, дезінфекція приміщень	матеріали, забруднені кров'ю або іншими біологічними рідинами	18 01 03*	0,2–0,7 кг
Прибирання, дезінфекція приміщень	залишки концентрованих мийних і дезінфекційних засобів, тара з-під них	18 01 06*	епізодично
Рентген-діагностика (цифрова)	одноразові чохли датчика, пакування, допоміжні матеріали після контакту з пацієнтом	18 01 04	0,1–0,4 кг
Рентген-діагностика (цифрова)	чохли та інші матеріали, забруднені біологічними рідинами	18 01 03*	0,1–0,2 кг
Лікарські препарати	прострочені препарати, залишки медикаментів, ампули, карпули	18 01 09	0,1–0,3 кг (нерегулярно)
Амальгамовмісні	залишки амальгами, пил, осади амальгами	18 01 10*	епізодично, <0,1 кг

Відсутність рентгенологічних відходів у клініці пояснюється переходом на цифрову рентгенодіагностику. Застосування цифрових датчиків і комп'ютерної обробки зображень виключає використання плівкових носіїв та фотохімічних реагентів, унаслідок чого не утворюються характерні для традиційної рентгенографії відпрацьовані проявники, фіксажні розчини та інші специфічні відходи.

За розрахунками, загальний обсяг медичних відходів у стоматологічній клініці у 2025 р. становить близько 17,20 кг-екв/добу. У підсумковому балансі враховано як тверді, так і рідкі відходи; для рідких хімічних відходів стерилізаційної застосовано умовне перерахування 1 л $\approx$ 1 кг-екв, що дало змогу уніфікувати різні потоки та забезпечити їх порівняння в єдиному балансі.

Із загального обсягу медичних відходів стоматологічної клініки, що становить 17,20 кг-екв/добу, на тверді відходи припадає 13,20 кг/добу, а на рідкі – 4,00 кг-екв/добу (рис 2.1). До твердих відходів належать неінфекційні медичні, інфекційно небезпечні та гострі відходи, тоді як рідкий потік представлений переважно хімічно небезпечними відходами стерилізаційної зони.

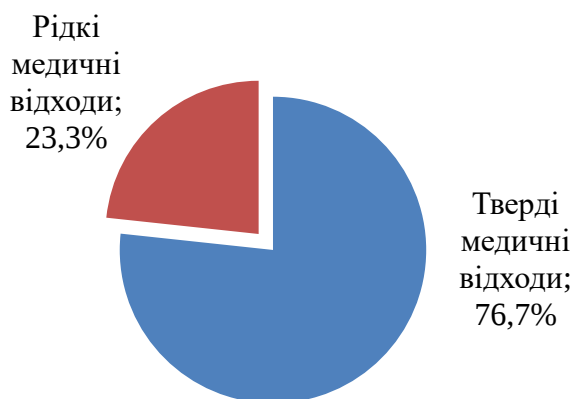


Рис. 2.1. Частка твердих і рідких медичних відходів стоматологічної клініки за 2025 рік

У структурі сумарного потоку переважають неінфекційні медичні відходи (18 01 04), частка яких становить 50,6 %. Хімічно небезпечні відходи (18 01 06) формують 23,3 % загального обсягу, інші інфекційно небезпечні відходи (18 01

03) – 19,5 %, гострі інфекційно небезпечні відходи (18 01 03*) – 4,7 %, а гострі інструменти (18 01 01) – 1,5 %, лікарські препарати (18 01 09) – 0,5 %. Незначна частка відходів коду 18 01 01 пояснюється тим, що основна маса використаних гострих медичних виробів у стоматологічній практиці після контакту з біологічними рідинами пацієнта відноситься до інфекційно небезпечних відходів коду 18 01 03* (табл. 2.3, рис. 2.2, рис. 2.3).

Таблиця 2.3. Підсумок утворення медичних відходів за кодами 18 01 (тверді та рідкі), кг-екв/день, 2025 рік

Код / скорочена назва відходів	Маса, кг-екв/день	Річний обсяг, т-екв/рік	Частка, %
18 01 04 – неінфекційні медичні	8,70	2,610	50,6
18 01 03* – гострі інфекційно небезпечні	0,80	0,240	4,7
18 01 03* – інші інфекційно небезпечні	3,35	1,005	19,5
18 01 06* – хімічно небезпечні	4,00	1,202	23,3
18 01 01 – гострі інструменти	0,26	0,077	1,5
18 01 09 – лікарські препарати	0,09	0,026	0,5
Разом	17,20	5,160	100,0

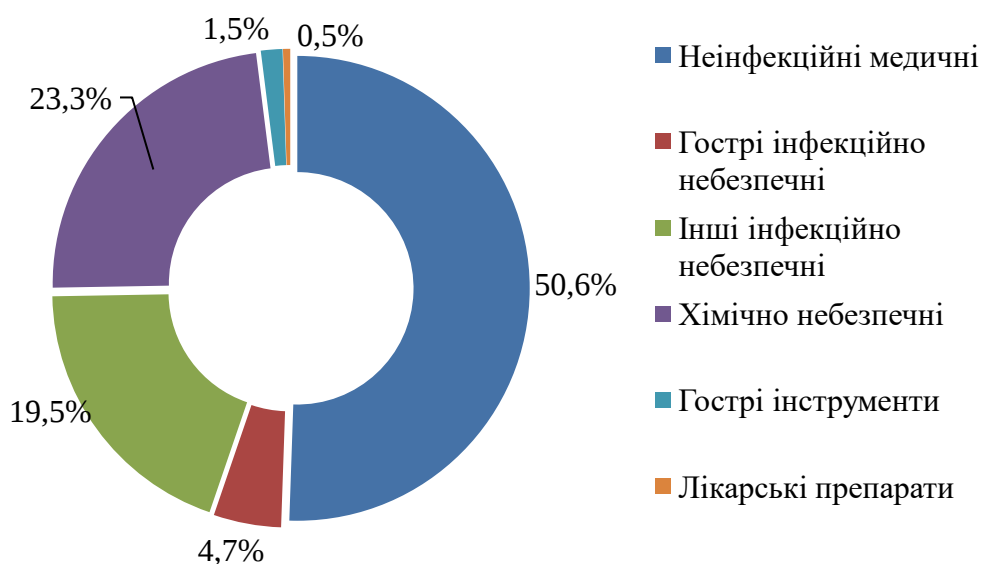


Рис. 2.2. Частка різних видів медичних відходів за 2025 рік

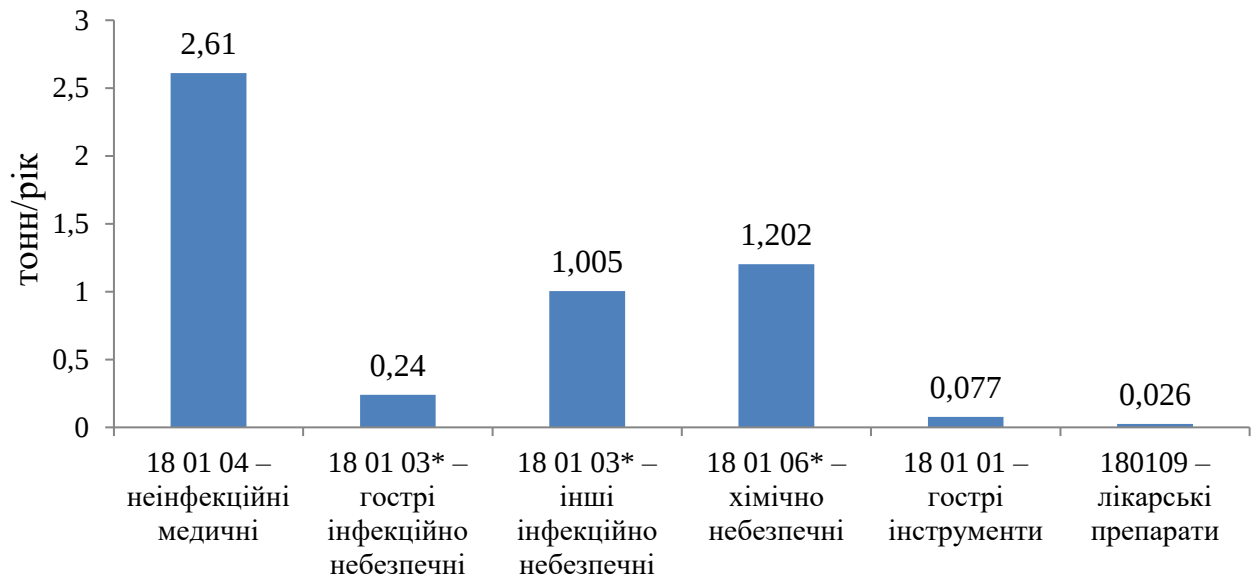


Рис. 2.3. Розподіл річного обсягу медичних відходів за видами та кодами класифікації

Річний обсяг утворених медичних відходів у стоматологічній клініці за 2025 р. становить 5,16 тонни. Аналіз динаміки утворення медичних відходів у клініці за період 2019-2025 рр. наведений на рис. 2.4. У 2019 році зафіксовано базовий («допандемічний») рівень утворення відходів, який відповідає стабільному режиму роботи клініки та типовій структурі витратних матеріалів. У 2020 році спостерігається помітне зниження річних обсягів, що пов'язано зі скороченням кількості прийомів та тимчасовими обмеженнями на планові стоматологічні послуги в період пандемії COVID-19.

Найвищі обсяги утворення відходів припадають на 2021 рік, що можна пояснити поєднанням відновленням потоку пацієнтів із посиленими протиепідемічними практиками. У цей період у стоматології широко застосовувалися додаткові або частіше змінювані засоби індивідуального захисту, одноразові бар'єрні матеріали, серветки, пакувальні матеріали для стерилізації, що збільшувало питомий показник утворення відходів на одного пацієнта і формувало «пікове» навантаження на систему їх поводження.

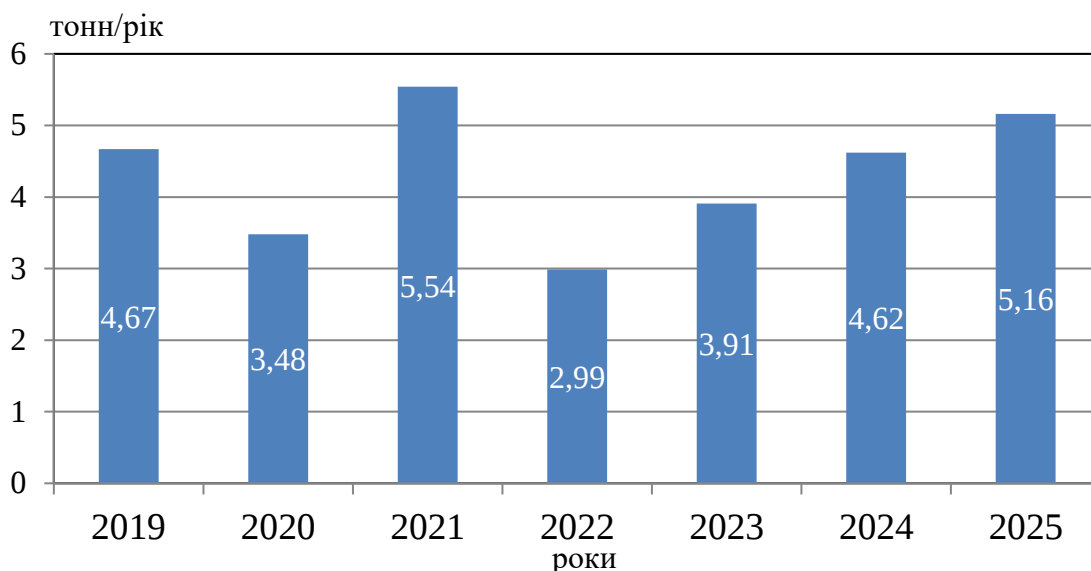


Рис. 2.4. Динаміка утворення медичних відходів в стоматологічній клініці за 2019-2025 роки

У 2022 році відбувається різке зниження обсягів утворення відходів, що зумовлено воєнними чинниками, порушенням стабільності роботи закладів, міграційними процесами та зміною попиту на стоматологічні послуги. У 2023 році спостерігається поступове відновлення, яке продовжується у 2024 році – значення наближаються до базового рівня 2019 року. У 2025 році обсяги залишаються високими та перевищують базовий рівень, що свідчить про стабілізацію роботи клініки та збереження сучасних стандартів інфекційного контролю (вища частка одноразових матеріалів порівняно з допандемічним періодом). Водночас показник 2025 року є нижчим за максимум 2021 року, що відображає зменшення пікових протиепідемічних практик, характерних саме для періоду активної фази пандемії.

2.2 Аналіз організації збирання, сортування та тимчасового зберігання медичних відходів

Ефективність системи управління медичними відходами у стоматологічному закладі значною мірою визначається правильністю

організації первинного збирання, сортування в місці утворення та тимчасового зберігання. Саме на цих етапах формується безпечний (або небезпечний) характер подальшого поводження з відходами: за умови змішування потоків зростає обсяг відходів, які потребують спеціальної обробки, підвищуються витрати та ризики інфікування персоналу і забруднення довкілля.

Аналіз організації поводження з відходами в досліджуваній стоматологічній клініці здійснено за трьома ключовими напрямками:

- збір і сортування в місці утворення;
- внутрішнє переміщення та накопичення;
- тимчасове зберігання до передавання спеціалізованому оператору.

Збирання та сортування у місці утворення (кабінети). У лікувальних кабінетах основні потоки відходів утворюються безпосередньо біля стоматологічного крісла. Практика показує, що найбільш раціональним є облаштування в кожному кабінеті локального пункту сортування, який включає щонайменше три окремі ємності: для 18 01 04 – неінфекційних медичних відходів, для 18 01 03* – інфекційно небезпечних відходів, а також для гострих відходів – окремий контейнер, стійкий до проколів. Такий підхід зменшує ймовірність змішування різних потоків відходів і дає змогу персоналу здійснювати сортування безпосередньо в місці їх утворення, без додаткових операцій перефасування.

Найбільш ризикованими з погляду безпеки є гострі відходи – голки, леза, ендодонтичні файли, бори, уламки ампул і скла. Саме тому критично важливо, щоб вони одразу після використання потрапляли до спеціального контейнера. Практично доцільним правилом є недопущення будь-яких дій, що підвищують ризик травмування персоналу, зокрема перекладання гострих предметів з однієї ємності в іншу, утрамбовування або спроб вмістити їх у м'які пакети. З урахуванням специфіки стоматологічної практики більшість використаних гострих виробів після контакту з біологічними рідинами пацієнта доцільно відносити до 18 01 03* – гострих інфекційно небезпечних відходів. Водночас

незначна частина гострих виробів, що не має ознак інфекційного забруднення, може бути віднесена до коду 18 01 01 – гострі інструменти.

Окремої уваги потребує поводження з одноразовими засобами індивідуального захисту. У стоматології маски, рукавички, серветки та інші одноразові матеріали, які використовуються під час прийому пацієнтів і можуть контактувати з аерозолями, слиною або кров'ю, доцільно збирати як 18 01 03* – інфекційно небезпечні відходи. Натомість одноразові вироби, що утворюються в клінічній зоні, але не мають видимих слідів крові чи інших біологічних рідин, можуть бути віднесені до коду 18 01 04 – неінфекційні медичні відходи. Засоби індивідуального захисту, використані поза клінічною зоною, за відсутності забруднення доцільно розглядати як інший, не медичний потік відходів закладу.

Проблемним місцем у практиці стоматологічних закладів часто є відходи «подвійного призначення», зокрема пакування від інструментів і матеріалів. Якщо пакування не контактувало з біологічними рідинами пацієнта, його доцільно відносити до коду 18 01 04 – неінфекційні медичні відходи, що дає змогу зменшити обсяг інфекційно небезпечного потоку. Однак у разі забруднення кров'ю, слиною або іншими біологічними рідинами такі матеріали слід відносити до коду 18 01 03* – інфекційно небезпечних відходів.

Збирання відходів у стерилізаційній та мийній зоні.
Стерилізаційна/мийна зона формує специфічні потоки відходів:

- тверді відходи (пакети для стерилізації, індикаторні смужки, одноразові серветки та рукавички, якщо вони не забруднені біологічними рідинами);
- рідкі відходи (відпрацьовані мийні та дезінфекційні розчини), частіше як потенційно хімічно небезпечні.

Для підвищення екологічної безпеки важливо, щоб у стерилізаційній зоні були затверджені стандартні операційні процедури (СОП), які визначають порядок приготування розчинів, їх заміну, злив/збирання (за необхідності), а також вимоги до маркування тари та дотримання заходів безпеки персоналом.

Внутрішнє переміщення та накопичення відходів. Після первинного збирання відходи потребують внутрішнього переміщення до місця тимчасового накопичення (зберігання). На цьому етапі важливо забезпечити:

- герметичність пакування (щоб запобігти протіканню, розсипанню чи вторинному забрудненню);
- недоступність відходів для сторонніх осіб;
- мінімізацію часу перебування небезпечних відходів у робочих зонах;
- використання допоміжних засобів (візки/контейнери), які легко миються і дезінфікуються.

Окремо слід контролювати заповнення контейнерів для гострих відходів: їх не можна перевищувати понад допустимий рівень, оскільки це різко підвищує ризик травмування персоналу.

Тимчасове зберігання медичних відходів. Тимчасове зберігання – це етап між накопиченням відходів у закладі та їх передаванням спеціалізованому оператору для подальшого оброблення/утилізації. У стоматологічній клініці доцільно передбачити окрему зону (приміщення або виділене місце), яка:

- обмежена для доступу сторонніх осіб;
- має умови для підтримання санітарного стану (можливість прибирання і дезінфекції);
- забезпечує роздільне розміщення потоків відходів;
- має візуальне маркування та порядок обліку (запис у журнал) (за необхідності).

Небезпечні відходи повинні зберігатися в герметичній тарі, що виключає контакт із довкіллям. Для зниження ризиків важливими є регулярність вивезення небезпечних відходів і недопущення їх тривалого накопичення.

Належна організація збирання, сортування та тимчасового зберігання створює основу системи управління медичними відходами та сприяє зменшенню негативного впливу стоматологічної діяльності на довкілля.

Для приватної стоматологічної клініки найбільш раціональною є модель, за якої знезараження та оброблення небезпечних відходів виконує

спеціалізований ліцензований оператор, оскільки це зменшує потребу у власному обладнанні та забезпечує виконання технологічної стадії суб'єктом із відповідними дозволами. Водночас роль клініки є визначальною на початкових етапах: необхідно забезпечити правильне сортування, герметичність пакування та чітке маркування відходів, адже саме це впливає на можливість подальшого безпечного оброблення обраною технологією.

На основі аналізу практики поводження з медичними відходами у досліджуваній стоматологічній клініці сформовано схему, що відображає фактично діючу систему управління медичними відходами. У ній узагальнено основні потоки відходів, особливості їх роздільного збирання, внутрішнього переміщення, тимчасового зберігання та передачі спеціалізованій організації. Схема дає змогу наочно представити послідовність операцій поводження з різними видами медичних відходів у межах клініки та слугує основою для подальшого виявлення проблемних аспектів і обґрунтування напрямів удосконалення системи (рис. 2.5).

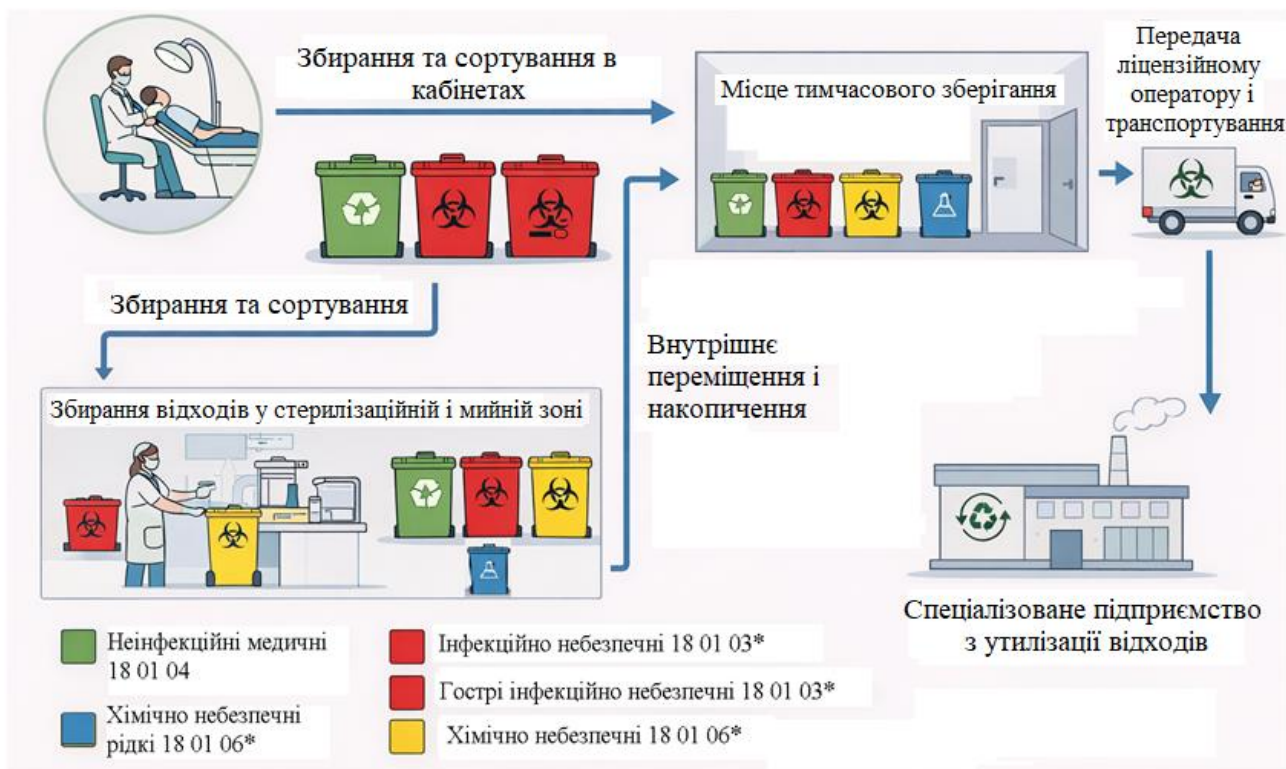


Рис. 2.5. Система управління медичними відходами у стоматологічній клініці

Чітке дотримання санітарно-епідеміологічних нормативів та вимог щодо організації обороту всіх видів відходів у стоматології, що утворюються при лікуванні та інших лікарських маніпуляціях, дозволить виключити ризик зараження пацієнтів та медичного персоналу, запобігти поширенню інфекцій, уникнути зауважень та штрафів під час перевірок контролю.

2.3 Аналіз екологічних ризиків при порушенні вимог до управління медичними відходами

У межах даної роботи екологічний ризик розглядається як поєднання трьох складових: небезпечних властивостей відходів, можливих шляхів їх надходження у довкілля та наслідків для екосистем і здоров'я населення. Основними середовищами поширення забруднювачів є вода, ґрунт і повітря, а характер ризику залежить від виду відходів і способу поводження з ними.

Одним із найпоширеніших порушень є змішування різних потоків відходів. У стоматологічній практиці це стосується насамперед неправильного віднесення пакування, одноразових матеріалів, засобів індивідуального захисту та допоміжних виробів до неінфекційних або інфекційно небезпечних відходів. Таке змішування призводить, з одного боку, до штучного збільшення обсягів небезпечного потоку, що потребує спеціального оброблення, а з іншого — до ризику потрапляння інфекційно небезпечних або хімічно небезпечних матеріалів у невідповідний канал видалення.

Порушення правил поводження з інфекційно небезпечними відходами формує ризик вторинного мікробіологічного забруднення приміщень, місць накопичення та прилеглої території. Додаткову небезпеку створюють переповнення пакетів, використання нещільної тари, відсутність маркування та тривале зберігання без належних умов. За таких обставин зростає ймовірність протікань, поширення біологічно забруднених рідин, утворення забруднених поверхонь та залучення переносників інфекцій.

Окрему групу ризику становлять гострі інфекційно небезпечні відходи, які в стоматологічній клініці представлені голками, лезами, ендодонтичними файлами, борами, уламками ампул та іншими колючо-ріжучими виробами після використання. Їх неправильне збирання або відсутність контейнерів, стійких до проколів, може призводити до травмування персоналу, пошкодження пакування інших відходів, витоків і вторинного забруднення.

Для стоматологічної клініки суттєве значення мають і хімічно небезпечні відходи (код 18 01 06*), що утворюються переважно у стерилізаційній та мийній зоні. До них належать відпрацьовані дезінфекційні й мийні розчини, залишки хімічних препаратів, а також тара з-під концентратів. У разі порушення вимог до збирання та зберігання ці відходи можуть потрапляти у стічні води, спричиняти токсичний вплив на водні екосистеми, погіршувати роботу очисних споруд і формувати небезпечне хімічне навантаження у приміщеннях. Додатковим джерелом ризику є амальгамовмісні відходи, які за наявності у практиці клініки можуть створювати довготривале токсичне навантаження через вміст важких металів.

Порушення умов тимчасового зберігання відходів також підвищує екологічні ризики. До найбільш типових недоліків належать відсутність окремо виділеної зони, вільний доступ сторонніх осіб, переповнення контейнерів, неналежний санітарний стан місця накопичення, а також несвоєчасне видалення відходів із клінічних приміщень. Наслідком таких порушень може бути поширення забруднювачів, утворення запахового навантаження, витoki рідких фракцій та додаткове утворення забруднених матеріалів, що потребують окремого збирання.

На етапі внутрішнього переміщення, передавання та вивезення ризику зростають у разі використання негерметичної тари, відсутності маркування, порушення маршруту руху відходів у межах клініки, а також за передавання відходів неналежному оператору або без належного документального супроводу. Це може призвести до випадкових витоків, забруднення поверхонь,

виникнення аварійних ситуацій та потрапляння небезпечних відходів у неконтрольовані потоки видалення.

Отже, екологічні ризики у стоматологічній клініці пов'язані не лише з властивостями самих медичних відходів, а й з організацією всіх етапів поводження з ними. Найбільш критичними є помилки під час сортування у місці утворення, поводження з інфекційно небезпечними та гострими відходами, а також неналежне управління хімічно небезпечними потоками зі стерилізаційної зони. Саме ці елементи системи потребують першочергової уваги при розробленні заходів з удосконалення управління медичними відходами у досліджуваній клініці (табл. 2.4).

Таблиця 2.4. Екологічні ризики при порушенні вимог до управління медичними відходами у стоматології

Порушення	Основний ризик
Змішування різних потоків відходів	Збільшення обсягу небезпечних відходів, вторинне забруднення
Маски, рукавички, серветки з клінічної зони відносять до неінфекційних	Потрапляння біологічно забруднених матеріалів у невідповідний потік
Гострі відходи збирають не в контейнер, стійкий до проколів	Проколи пакування, травмування персоналу, витіки
Некоректне поводження з дезрозчинами, концентратами, тарою	Токсичний вплив на стоки, водні екосистеми та повітря робочої зони
Порушення умов тимчасового зберігання	Витіки, запахи, поширення забруднювачів
Передавання відходів без належного контролю та документування	Неконтрольоване видалення, забруднення ґрунту, води й повітря

При лікуванні, протезуванні, професійному чищенні зубів неминучий контакт інструментарію з фізіологічними рідинами та тканинами людини. Не виключено, що в них є збудники інфекційних хвороб – гепатиту В і С, туберкульозу, СНІДу. Переважна більшість медичних відходів у стоматології з

великою ймовірністю епідеміологічно небезпечна, що доводять і результати дослідження. Нехтування правилами знищення відходів може призвести до отруєння повітря, ґрунту, води, поширення смертельно небезпечних інфекцій.

Для узагальнення результатів аналізу доцільно використати матрицю екологічних ризиків, яка відображає рівень потенційного впливу різних потоків медичних відходів та порушень у системі їх зберігання на персонал, довкілля та пацієнтів/відвідувачів (табл. 2.5).

Таблиця 2.5. Матриця екологічних ризиків при порушенні вимог до управління медичними відходами у стоматологічній клініці

Код відходів/порушення	Персонал	Довкілля	Пацієнти/відвідувачі
180104 - неінфекційні	Низький	Низький	Низький
180103* - інфекційні небезпечні	Високий	Середній	Середній
180103* - гострі інфекційні небезпечні	Високий	Високий	Середній
180106* - хімічно небезпечні	Середній	Високий	Високий
Порушення зберігання медичних відходів	Середній	Середній	Високий

Як видно з матриці, найвищий рівень ризику пов'язаний з гострими інфекційно небезпечними відходами, хімічно небезпечними відходами та порушеннями умов тимчасового зберігання. Це свідчить про необхідність першочергового посилення контролю саме за цими елементами системи управління медичними відходами у клініці.

РОЗДІЛ 3

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МЕДИЧНИМИ ВІДХОДАМИ У СТОМАТОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

3.1 Удосконалення системи управління медичними відходами в стоматологічній клініці для підвищення рівня екологічної безпеки

Підвищення екологічної безпеки поводження з медичними відходами у стоматологічних закладах потребує насамперед удосконалення організаційної системи управління. Навіть за наявності сучасних технологій оброблення відходів ключовим фактором безпечності залишається людський чинник: правильне сортування в місці утворення, контроль за контейнеризацією, дотримання маршрутів внутрішнього переміщення, ведення обліку та взаємодія з ліцензованими операторами. Організаційні рішення мають забезпечити стабільну, повторювану та контрольовану роботу системи управління медичними відходами на всіх етапах – від утворення до передавання на оброблення або утилізацію.

Першим кроком є чіткий розподіл відповідальності. Доцільно:

- призначити відповідальну особу за управління медичними відходами (координатор або екологічний відповідальний, або уповноважений працівник);
- визначити відповідальних у підрозділах (старший асистент, відповідальний за стерилізаційну, мийку, відповідальний за склад і постачання);
- затвердити зони відповідальності: хто контролює сортування у кабінетах, хто здійснює внутрішнє переміщення, хто веде журнал, акти передавання, хто контактує з оператором.

Така система зменшує ризик «розмитості» відповідальності, коли помилки сортування або порушення умов зберігання не мають конкретного відповідального і не усуваються системно.

Для стоматологічної клініки доцільно створити короткий пакет внутрішніх документів, який забезпечить єдність практик. Рекомендований мінімальний пакет документації наступний:

- Положення (інструкція) про управління медичними відходами в закладі (структура потоків відходів з різними кодами класифікації, маршрути, зони, графік);
- Схема сортування з візуальними підказками (плакати в кабінетах і стерилізаційній);
- Стандартні операційні процедури для найбільш ризикових операцій (наприклад, «Гострі відходи», «Сортування відходів в кабінеті», «Робота тільки із засобами індивідуального захисту»);
- Порядок дій при аварійних ситуаціях (прокол, поріз, протікання пакета, розлив дезрозчину);
- Порядок обліку та передавання відходів (акти, відповідальні, перевірка маркування, графік вивезення).

Наявність таких регламентів дозволяє перетворити поведінку з відходами з індивідуальної звички працівників на керований процес, який легко перевіряти та вдосконалювати.

Одним із найефективніших організаційних заходів є стандартизація пунктів збору в кожному кабінеті. Доцільно забезпечити однаковий набір контейнерів, пакетів у всіх лікувальних зонах окремо для кожного виду медичних відходів.

Важливо, щоб маркування було візуально очевидним: наклейки, піктограми, короткі правила, того, що і в які контейнери збирати. Це суттєво знижує частоту помилок сортування, особливо під час інтенсивного прийому пацієнтів (рис. 3.1).

Організаційна система буде ефективною лише за умови регулярної підготовки персоналу. Рекомендовано проводити:

- первинний інструктаж для нових працівників (асистенти, молодший персонал, адміністратори);

- короткі повторні інструктажі 1–2 рази на рік або при зміні вимог/постачальника/оператора;
- практичні міні-тренінги з типових помилок. Наприклад: змішування різних видів відходів, неправильне поводження з гострими відходами, неправильне заповнення контейнерів, поводження з дезрозчинами.



Рис. 3.1 Маркування та сортування медичних відходів

Елементом контролю може бути щомісячна перевірка 5–10 пунктів (наявність маркування, стан контейнерів, правильність розміщення, відсутність переповнення, чистота зони зберігання). Такий контроль простий, але він підтримує дисципліну та дозволяє швидко виявляти слабкі місця.

Для підвищення екологічної безпеки важливо не лише виконувати вимоги, а й оцінювати результат. Доцільно вести спрощений облік:

- кількість пакетів, контейнерів за кодами класифікації медичних відходів;
- приблизна маса або об'єм (за зважуванням чи за актами вивезення);
- частота вивезення та накопичення;
- випадки помилок сортування, аварійних ситуацій.

На основі цих даних можна розраховувати частки відходів за видами, питомі показники (кг/пацієнта, кг/крісло) і контролювати динаміку. Це дає можливість обґрунтовувати організаційні та фінансові рішення: наприклад, закупівлю додаткових контейнерів, зміну графіка вивезення або коригування навчання.

Оскільки стоматологічні заклади зазвичай не мають власних потужностей для оброблення небезпечних відходів, ключовою є правильна взаємодія з оператором. Організаційно доцільно:

- перевіряти чинність документів оператора та наявність договору;
- погодити графік вивезення (щоб не допускати перенакопичення);
- визначити відповідальних за підготовку відходів до передавання;
- забезпечити документування (акти, накладні) та збереження копій;
- фіксувати вимоги до пакування та маркування, які оператор висуває до відходів.

Це знижує ризик втрати контролю над відходами після виходу їх за межі закладу та підвищує правову й екологічну відповідальність.

Невід’ємною частиною організаційної системи має бути готовність до інцидентів: прокол, поріз, розрив пакета, розлив дезрозчину, помилкове змішування категорій. Доцільно мати короткий алгоритм дій і мінімальний набір засобів, таких як: рукавички, сорбент, серветки, деззасіб, контейнер для пошкодженого пакета, аптечка. Це дозволяє оперативно локалізувати наслідки та зменшити екологічний і санітарний ризик.

Отже, удосконалення організаційної системи управління медичними відходами в стоматологічному закладі досягається через чіткий розподіл відповідальності, стандартизацію сортування, впровадження внутрішніх регламентів і стандартів операційних процедур, регулярне навчання персоналу, облік та аналіз показників, налагоджену взаємодію з ліцензованими операторами і готовність до аварійних ситуацій (рис. 3.2).

Саме організаційні заходи забезпечують системність і стабільність процесів та створюють основу для подальшого впровадження технологічних і профілактичних рішень щодо зменшення утворення відходів, зниження їх небезпечності і підвищення рівня екологічної безпеки в процесі діяльності стоматологічної клініки.



Рис. 3.2. Напрями удосконалення системи управління медичними відходами в стоматологічній клініці

Також важливим напрямом підвищення екологічної безпеки є мінімізація утворення небезпечних медичних відходів у стоматологічній практиці, оскільки дає змогу одночасно зменшити ризики для персоналу й довкілля та скоротити витрати на збирання, зберігання і передачу відходів.

Окремо треба зазначити зменшення обсягу хімічно небезпечних відходів (18 01 06*), які утворюються переважно у стерилізаційній та мийній зоні. Для цього доцільно готувати дезінфекційні й мийні розчини у кількості, що відповідає фактичній потребі, дотримуватися точного дозування, використовувати мірні ємності або дозувальні системи, а також контролювати облік тари з-під концентратів. Такі заходи дозволяють зменшити як обсяг рідких хімічних відходів, так і рівень їх потенційного впливу на довкілля.

Також увагу слід приділяти фармацевтичним відходам, які можуть виникати через списання прострочених препаратів. Їх мінімізація досягається за рахунок контролю термінів придатності, закупівлі препаратів меншими

партіями відповідно до реального споживання та впорядкування системи зберігання за принципом першочергового використання засобів із меншим залишковим терміном придатності. За наявності в практиці амальгамовмісних матеріалів доцільно забезпечити їх окремий збір і не допускати потрапляння таких відходів у загальний потік (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. Заходи щодо мінімізації утворення небезпечних медичних відходів у стоматологічній клініці

Захід	Коди відходів, обсяги яких зменшуються	Очікуваний результат
Раціональне використання одноразових матеріалів і засобів індивідуального захисту	18 01 03*	Скорочення маси інфекційно небезпечних відходів
Негайне скидання гострих виробів у контейнери, стійкі до проколів	18 01 03*, 18 01 01	Зниження травматизму, аварійності та вторинного забруднення
Точне дозування і приготування дезінфекційних та мийних розчинів відповідно до потреби	18 01 06*	Зменшення обсягу рідких хімічно небезпечних відходів
Контроль термінів придатності та закупівля препаратів малими партіями	фармацевтичн і відходи, 18 01 06*,/ 18 01 09	Зменшення кількості прострочених препаратів і витрат на утилізацію
Окремий збір тари з-під концентратів і хімічних засобів	18 01 06*	Зниження ризику змішування та поліпшення контролю хімічного потоку
Оптимізація закупівель і зменшення надлишкового пакування	18 01 04, частково 18 01 03*	Скорочення загального обсягу відходів і зменшення частки матеріалів, що помилково потрапляють до небезпечного потоку

Таким чином, мінімізація утворення небезпечних медичних відходів у стоматологічній клініці досягається насамперед за рахунок раціонального використання одноразових матеріалів, безпечного поводження з гострими

виробами, зменшення хімічних потоків стерилізаційної зони та належного контролю фармацевтичних препаратів.

3.2 Сучасні екологічно безпечні технології знезараження та утилізації медичних відходів

Сучасні підходи до управління медичними відходами орієнтовані на поєднання санітарної безпеки та зменшення негативного впливу на довкілля. Це означає вибір таких технологій, які забезпечують ефективне знезараження інфекційно небезпечних відходів, безпечне поводження з хімічно небезпечними відходами і фармацевтичними відходами, а також мінімізацію викидів у повітря, утворення токсичних залишків і навантаження на місця видалення відходів. Важливим принципом є ієрархія управління: запобігання утворенню, мінімізація, роздільне збирання, знезараження або оброблення та лише після цього остаточне видалення.

У сучасній практиці перевага надається технологіям знезараження без спалювання, передусім для інфекційно небезпечних відходів, оскільки вони дозволяють уникнути утворення продуктів згоряння та зменшити екологічне навантаження. Для хімічно небезпечних і фармацевтичних відходів доцільними є спеціалізовані методи нейтралізації, стабілізації або високотемпературного знешкодження, які виконуються ліцензованими операторами (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. Сучасні екологічно безпечні технології знезараження та утилізації медичних відходів у стоматології

Технологія	Код / вид відходів	Екологічні переваги	Хто виконує
Автоклавування	18 01 03* інфекційно небезпечні	Низькі викиди, відсутність продуктів згоряння, ефективне знезараження	Ліцензований оператор, у окремих випадках клініка
Мікрохвильове знезараження	18 01 03* інфекційно небезпечні	Низькі викиди, зменшення екологічного навантаження	Ліцензований оператор

Технологія	Код / вид відходів	Екологічні переваги	Хто виконує
Нейтралізація, стабілізація	18 01 06* хімічно небезпечні	Зниження токсичності, зменшення ризику для стоків, ґрунтів і водних екосистем	Ліцензований оператор
Високотемпературне знешкодження	18 01 09 фармацевтичні; частково хімічно небезпечні 18 01 06*	Руйнування активних і токсичних компонентів, зменшення ризику для довкілля	Ліцензований оператор
Контрольоване спалювання (інсинерація) з газоочищенням	окремі потоки 18 01 06*, 18 01 09	Зменшення об'єму відходів, знешкодження небезпечних компонентів	Ліцензований оператор

Автоклавування є однією з найбільш поширених екологічно безпечних технологій знезараження інфекційно небезпечних відходів (18 01 03*). Відходи обробляються насиченою парою за підвищеної температури (105-132°C) й тиску, що забезпечує високу ефективність знешкодження біологічних агентів без утворення продуктів згоряння. Для стоматологічної практики така технологія є доцільною насамперед для серветок, одноразових матеріалів, засобів індивідуального захисту та інших відходів, забруднених біологічними рідинами. Важливо щоб технологія реалізовувалася на рівні ліцензованого оператора або у закладі, який має відповідні умови та контроль параметрів процесу

Переваги автоклавування наступні:

- висока ефективність – знищує бактерії, віруси, грибки та більшість спор;
- екологічність – не потребує використання хімічних реагентів;
- відносна економічність – після початкових інвестицій експлуатаційні витрати порівняно невеликі;

- універсальність – підходить для текстильних матеріалів, одноразових виробів, пакувальних матеріалів.

Недоліки автоклавування:

- не підходить для відходів, що містять термолабільні компоненти;
- вимагає стабільного енергопостачання;
- може призводити до деформації деяких матеріалів, що не завжди зручно під час подальшої обробки або сортування.

Процес автоклавування складається з кількох етапів:

- збір відходів – медичні відходи сортуються за класами небезпеки та поміщаються у спеціальні міцні пакети для автоклавування, стійкі до високих температур і тиску;

- завантаження в автоклав – заповнені пакети або контейнери поміщаються в камеру автоклава. Важливо використовувати тільки спеціалізовані пакети, які не плавляться і не виділяють шкідливих речовин при нагріванні;

- стерилізація – в автоклав подається насичений водяний пар під тиском. Протягом 20–60 хвилин (залежно від обсягу та типу відходів) відбувається повне знищення патогенної мікрофлори;

- охолодження та вивантаження – після завершення циклу відходи охолоджуються та виймаються з автоклава. Тепер вони безпечні для подальшого транспортування та утилізації;

- утилізація – знезаражені відходи утилізуються як побутові, що спрощує та здешевлює процес.

Автоклавування проводиться в герметичних камерах – автоклавах, часто з використанням автоматизованих систем контролю тиску та температури (рис. 3.3). Є автоклави без подрібнення та з подрібненням медичних відходів. Відходи можуть подрібнювати методом шредерування (використовують спеціальний вал) або методом, схожим на блендування (використовують ніж). Якщо пристрій не оснащений вбудованим подрібнювачем, перед початком стерилізації необхідно відкачати повітря з камери, наприклад за допомогою

вакуумного насоса. Це важливо, оскільки повітря, що залишилося всередині, може знизити ефективність термічної обробки відходів. Повітря з автоклава, яке може містити інфекційні агенти, проходить через високоефективну систему фільтрації, наприклад HEPA-фільтр.



Рис. 3.3. Автоклав [13]

В автоклавах можна утилізувати:

- вироби з пластику (ємності, катетери тощо, у тому числі гемодіалізатори);
- вироби зі скла (флакони, пляшки, ампули, предметні скельця, лабораторний посуд тощо);
- вироби з гуми (латексу), дерева, паперу та картону; перев'язувальні матеріали; одноразові інструменти (скальпелі, бритви, ланцети, ножиці);
- чашки Петрі, шприци, голки, коробки з-під голок;
- гігієнічні серветки, пелюшки тощо;
- ємності для крові та сечі та подібні до них;

а також інші види відходів, за винятком ртутьвмісних та інших токсичних компонентів, масивних металевих деталей, джерел радіації.

Мікрохвильове знезараження – це технологія, яка ґрунтується на нагріванні й знезараженні відходів у полі НВЧ (надвисокої частоти). Це фізичний метод дезінфекції, під час якого відходи нагріваються до температури 95–100 °С за рахунок мікрохвильового випромінювання в діапазоні 2,45 ГГц. Мета – знищити або інактивувати патогенні мікроорганізми, знизити епідеміологічний ризик і забезпечити безпеку зберігання, транспортування та подальшої утилізації відходів (рис. 3.4).



Рис. 3.4. НВЧ-установка для знезараження медичних відходів [13]

Для мікрохвильової дезінфекції використовують спеціальні установки, які призначені для дезінфекції епідеміологічно небезпечних відходів. Установка використовується в лікарнях і клініках, станціях переливання крові, протитуберкульозних диспансерах, пологових будинках, центрах профілактики та боротьби зі СНІДом.

Етапи процесу мікрохвильового знезараження наступні. НВЧ-випромінювання впливає на молекули матеріалу, розміщеного всередині контейнера. Полярні молекули (диполі) починають обертатися слідом за змінною напруженістю електричного поля. Під впливом випромінювання частина хімічних зв'язків розривається, пошкоджуються молекули білків і клітинні мембрани. Тертя обертових молекул перетворюється на теплову енергію, відбувається сильне нагрівання середовища.

Деякі установки додатково перемішують або подрібнюють відходи перед нагріванням.

Особливості методу полягають в тому, що відходи не сортуються: допускається завантаження шприців, рідин, тканин, крові та перев'язувальних матеріалів одночасно. Для зволоження відходів використовують водопровідну (не дистильовану) воду. У деяких установках є автоматична система подачі води, яка дозує воду в контейнер з відходами. Після циклу оброблені відходи рекомендується спресувати за допомогою преса-деструктора, щоб запобігти їх повторному використанню.

Метод мікрохвильової дезінфекції є ефективним – система знищує всі відомі патогенні мікроорганізми, включаючи бактерії та спори, грибки та віруси (ВІЛ, герпес, грип, моновірус та ін.), туберкульозну паличку, збудника сибірської виразки, віруси гепатитів А, В, С. Однак є й особливості. При мікрохвильовому впливі за наявності великої кількості металу в товщі відходів може відбуватися їхнє займання, тому використання сенсibilізуючого розчину є обов'язковим. Конденсат, що утворюється в робочій камері, зливається з мікрохвильової системи у відкриту ємність протягом усього циклу знезараження, а не після його завершення.

Переваги НВЧ-установок наступні:

- екологічність – відсутність токсичних викидів, оскільки метод ґрунтується на термічному впливі;
- безпека – відходи перетворюються на безпечні (клас А), придатні для утилізації зі звичайним сміттям;
- зручність – не вимагають складного монтажу, вентиляції (найчастіше достатньо витяжки) та спеціального навчання персоналу;
- швидкість – цикл знезараження зазвичай займає близько 45-60 хвилин.

Водночас потрібні стандартизовані режими, контроль температури та дотримання вимог до завантаження, тому технологія частіше застосовується спеціалізованими операторами.

Попри розвиток безспалювальних технологій, високотемпературне оброблення зберігає значення для частини відходів, які складно або недоцільно обробляти іншими методами (насамперед окремі фармацевтичні й токсикологічно небезпечні потоки відходів).

Екологічно прийнятним вважається лише контрольоване спалювання на спеціалізованих установках (інсинераторах) із багатоступеневим газоочищенням (фільтрація, нейтралізація кислих газів, уловлювання пилу та токсичних компонентів) (рис. 3.5). Це дозволяє істотно знизити ризики утворення токсичних викидів і забезпечує зменшення об'єму відходів.



Рис. 3.5. Інсинератор для утилізації медичних відходів компанії MeCanMed модель MCFS-20 [11]

Інсинератори – спеціальні установки для термічної знешкодження відходів, зокрема медичних. Вони забезпечують високотемпературне знищення медичних відходів, включаючи інфіковані матеріали, одноразові інструменти та лабораторні залишки.

Інсинератори складаються з таких конструктивних елементів:

- завантажувальна камера з вогнетривких матеріалів, що витримують температуру до 1200°C і навіть вище.

- завантажувальний люк з механізмом, який запобігає самовільному зачиненню дверцят.

- пальники, що забезпечують безперервне підтримання вогню (дизель, газ, мазут або відпрацьоване масло).

- камера допалювання (1200-1500°C), яка знешкоджує токсичні вихлопи, що утворюються в процесі термічної утилізації відходів.

- система газоочищення, яка обробляє дим, що виходить у процесі роботи, роблячи його безбарвним і без запаху.

- вихлопна труба, що викидає очищений вихлоп в атмосферу.

Процес спалювання в інсинераторі складається з декількох етапів:

- завантаження відходів. Відходи подаються до камери згоряння вручну або автоматично (залежно від моделі);

- первинне спалювання (камера газифікації). Під дією високої температури (800–1100 °C) відходи розкладаються на горючі гази та золу. Відбувається випаровування води та піроліз (розкладання органіки без доступу кисню):

- допалювання газів (вторинна камера). Утворені гази направляються у другу камеру, де при температурі 1200–1500 °C відбувається їх повне окислення. Це дозволяє знищити токсичні речовини (діоксини, фурані та інші шкідливі сполуки);

- очищення викидів. Димові гази проходять через систему фільтрів (циклон, скруббер, електрофільтр, каталітичний нейтралізатор), де видаляються тверді частинки та шкідливі домішки;

- охолодження та видалення золи. Залишки (зола та шлак) виводяться з камери та можуть піддаватися подальшій утилізації або захороненню.

Треба відзначити певні переваги використання інсинераторів. Це Зниження епідеміологічних ризиків завдяки знищенню патогенів і токсичних сполук. Відбувається значне зменшення обсягу відходів до 90–95%, оптимізація витрат на зберігання та перевезення. Сучасні інсинераторні установки оснащуються автоматизованими системами контролю температури, вмісту

кисню, CO тощо, реєстрацією параметрів та блокуваннями, що виключають експлуатацію при недотриманні технологічного режиму. Ще одна перевага - можливість роботи на різних видах палива та адаптація потужності під фактичне утворення відходів. Утилізація може здійснюватися локально, не потрібен спеціалізований транспорт для перевезення відходів (особливо актуально для складних медичних відходів). Інсинератори працюють десятиліттями при правильній експлуатації та виконанні сервісного регламенту.

До недоліків метода контрольованого спалювання відходів в інсинераторах треба віднести:

- високий ризик викиду токсичних речовин без фільтрації. Викиди, що містять шкідливі сполуки, проходять через багатоступеневу фільтрацію, але не завжди повністю нейтралізуються;

- токсичність золи з інсинераторів. Захоронення фільтрів і золи на полігонах твердих побутових відходів не є безпечним, оскільки існує ймовірність потрапляння токсинів у ґрунтові води.

- технічні складнощі – інсинератори можуть містити безліч вузлів і блоків, складних у проектуванні та виготовленні. Також вони громіздкі й важкі, містять габаритні та металоємні конструкції.

- необхідність регулярного обслуговування. Наприклад, очищення димових фільтрів. Якщо вони не працюють належним чином, то інсинерація не може відповідати вимогам санітарних правил.

Таким чином, інсинератори для утилізації медичних відходів мають як переваги, так і недоліки, і вибір обладнання залежить від умов роботи. Наприклад, у регіонах із жорсткими екологічними нормами інсинерацію виправдовує лише наявність дорогих фільтрів димових газів.

Для деяких медичних відходів може застосовуватися **хімічна обробка медичних відходів** – метод, за якого відходи обробляють хімічними дезінфікуючими речовинами, такими як хлор, перекис водню, формальдегід або спеціальні антисептичні розчини. Застосовується для дезінфекції рідких відходів, медичних інструментів та деяких твердих матеріалів.

Хімічну обробку медичних виробів не можна віднести до екологічно безпечних технологій утилізації. Цей метод має певні недоліки:

- хімікати можуть бути токсичними та вимагати спеціальної утилізації;
- не підходить для всіх типів медичних відходів (наприклад, металевих предметів та великих обсягів біологічних матеріалів);
- небезпека для персоналу при неправильному поводженні з реагентами.

Хімічна обробка найчастіше використовується в лабораторіях, стоматологічних клініках і невеликих медичних закладах для дезінфекції інструментів і рідких відходів.

Для фармацевтичних та деяких хімічно небезпечних медичних відходів існують такі методи утилізації:

- термічне знищення (високотемпературне спалювання). Застосовується для органічних розчинників, відходів з активними речовинами та токсичних хімічних сполук. Спалювання у спеціалізованих печах при температурі до 1200°C забезпечує повне руйнування небезпечних компонентів;
- хімічна нейтралізація. Застосовується до кислот, лугів та інших реагентів з агресивними властивостями. У результаті реакції утворюються речовини, безпечні для подальшого вивезення та переробки;
- фізико-хімічна обробка. Коагуляція, сорбція, фільтрація та інші методи дозволяють відокремити небезпечні фракції та знизити концентрацію шкідливих речовин;
- плазмова утилізація. Один із найбільш екологічних способів, що забезпечує практично повне розкладання органічних і неорганічних сполук завдяки надвисоким температурам плазми;
- спеціалізована переробка. Частина відходів, наприклад скляна та пластикова тара, може бути перероблена після належного очищення та дезактивації.

Всесвітня організація охорони здоров'я заявляє про такі положення щодо переробки медичних відходів:

- матеріали, що містять хлор (наприклад, контейнери для крові та кровозамінників, внутрішньовенні катетери, планшети тощо) або важкі метали типу ртуті (наприклад, зламані термометри) ніколи не повинні спалюватися;

- використання всіма виробниками одного й того ж пластику для виготовлення шприців та інших виробів одноразового застосування, щоб полегшити рециркуляцію;

- переважне використання медичних пристроїв, що не містять полівінілхлориду;

- розробка та розвиток безпечних варіантів рециркуляції скрізь, де це можливо (для пластмаси, скла тощо);

- розробка та першочергове впровадження нових, альтернативних спалюванню, технологій управління відходами;

- заохочення державами принципів екологічно чистого управління охороною здоров'я відповідно до Базельської конвенції.

Всесвітня організація охорони здоров'я допускає використання інсинерації медичних відходів у тих країнах, які не мають екологічно безпечних варіантів управління відходами охорони здоров'я. Але в цих випадках повинні виконуватися такі рекомендації:

- використання нових, сучасних методів у проекті установки для спалювання відходів, під час її будівництва, оснащення та обслуговування (наприклад, попередній підігрів; розрахунок продуктивності для уникнення перевантаження; спалювання при температурі не нижче 800°C тощо);

- використання сортування, щоб обмежити спалювання відходів, які виділяють при нагріванні токсичні речовини;

- постійний контроль та усунення поточних недоліків у навчанні оператора та здійсненні управління, які призводять до погіршення роботи установок для спалювання відходів.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Загальні положення охорони праці в стоматологічних закладах

Охорона праці в стоматологічних закладах є системою організаційних, санітарно-гігієнічних, технічних та профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя і здоров'я працівників під час виконання професійних обов'язків. Специфіка стоматологічної практики визначається поєднанням впливу біологічних, хімічних, фізичних та психофізіологічних факторів, тому забезпечення безпечних умов праці є обов'язковою складовою ефективною роботи закладу та передумовою попередження професійних ризиків.

Загальна система охорони праці в стоматологічному закладі має ґрунтуватися на таких принципах:

- пріоритет збереження життя і здоров'я працівників;
- оцінка та управління професійними ризиками;
- профілактика нещасних випадків і професійних захворювань;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту; с
- системне навчання й інструктаж;
- контроль виконання вимог безпеки та відповідальність посадових осіб.

Організація охорони праці передбачає чіткий розподіл відповідальності. Керівник закладу забезпечує функціонування системи охорони праці, призначає відповідальних осіб, організовує проведення інструктажів, медичних оглядів (за потреби), забезпечує працівників засобами індивідуального захисту та створює умови для безпечної експлуатації обладнання. Працівники, у свою чергу, зобов'язані дотримуватися встановлених інструкцій, правил безпеки, санітарно-гігієнічних норм, користуватися засобами індивідуального захисту та негайно повідомляти керівництво про небезпечні ситуації або інциденти (наприклад, укол голкою чи розлив хімічного засобу).

Отже, охорона праці в стоматологічних закладах є багатокомпонентною системою, яка повинна одночасно враховувати інфекційні, травмонебезпечні, хімічні та фізичні ризики, властиві стоматологічній практиці. Її ефективність забезпечується поєднанням організаційних заходів, навчання персоналу, застосування засобів індивідуального захисту, контролю дотримання правил безпеки та впровадження стандартних процедур, у тому числі щодо безпечного поводження з медичними відходами.

4.2 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих чинників у стоматологічних закладах

Робоче середовище стоматологічного закладу характеризується поєднанням чинників різної природи, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників та безпеку виконання робіт. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників є основою для планування заходів охорони праці, вибору засобів індивідуального захисту, організації навчання персоналу та впровадження стандартних процедур безпечної роботи. У стоматологічній практиці найбільш актуальними є біологічні, хімічні, фізичні, ергономічні та психофізіологічні чинники, а також ризики, пов'язані з обладнанням і медичними відходами.

Біологічні чинники. До біологічних чинників належать ризики інфікування персоналу під час контакту з кров'ю, слиною, аерозолями, забрудненими поверхнями та інструментами. У стоматології значна кількість процедур супроводжується утворенням аерозолів (робота турбінного наконечника, ультразвуковий скейлер, промивання каналів), що збільшує імовірність потрапляння мікроорганізмів на слизові оболонки та шкіру. Підвищений ризик пов'язаний із виконанням інвазивних маніпуляцій, хірургічних втручань, ендодонтичного лікування. Біологічні чинники тісно пов'язані з якістю дезінфекції, стерилізації та організацією поводження з інфекційними відходами.

Травмонебезпечні чинники (механічні ризики). Стоматологічна практика передбачає постійне використання колючо-ріжучих інструментів і гострих виробів: ін'єкційні голки, леза, ендодонтичні файли, бори, уламки ампул тощо. Найтиповіші небезпечні події – укол голкою, поріз інструментом, травмування під час передачі інструментів або при утилізації гострих відходів. До травмонебезпечних чинників також відносять опіки (під час роботи зі стерилізаторами, гарячими поверхнями, концентрованими дезінфікуючими засобами) та травми при випадковому падінні через слизькі поверхні.

Хімічні чинники. У стоматологічному закладі персонал контактує з широким спектром хімічних речовин: дезінфектанти, антисептики, мийні засоби, стоматологічні матеріали (адгезиви, композити, протравлювальні гелі), розчинники та інші реагенти. Потенційні наслідки впливу: подразнення шкіри й слизових оболонок, алергічні реакції, токсичний вплив на органи дихання при вдиханні парів або аерозолів, розвиток професійного дерматиту. Особливої уваги потребує стерилізаційна, мийна зона, де можливе використання концентратів та приготування робочих розчинів: порушення дозування, зберігання без маркування або змішування засобів підвищує ризик як для персоналу, так і для довкілля.

Фізичні чинники. До фізичних чинників у стоматології належать:

- шум і вібрація (робота турбін, компресорів, ультразвукового обладнання), що при тривалому впливі може спричиняти функціональні порушення, втому, зниження працездатності;
- освітлення робочої зони. Недостатнє або нерівномірне освітлення збільшує зорове навантаження і ризик помилок під час маніпуляцій;
- мікроклімат та вентиляція. Підвищена температура, сухість повітря, недостатній повітрообмін впливають на самопочуття персоналу і можуть підсилювати ризики поширення аерозолів;
- електробезпека. Наявність електрообладнання (стоматологічні установки, стерилізатори, освітлювачі, компресори) створює ризики ураження

електричним струмом при несправності, пошкодженні ізоляції або порушенні правил експлуатації.

За наявності рентген-діагностики (візіограф/рентген) також актуальним стає чинник іонізуючого випромінювання, який потребує дотримання спеціальних вимог (екранування, режим роботи, контроль доступу, інструктаж).

Ергономічні та психофізіологічні чинники. Стоматологічна робота часто виконується у вимушеній статичній позі з високою точністю рухів, що формує хронічне навантаження на опорно-руховий апарат (шийний і поперековий відділи, плечовий пояс, кисті). Тривала дрібна моторика, робота з візуальним напруженням та обмеженим робочим простором підвищують ризик розвитку професійних захворювань (больові синдроми, перенапруження м'язів, синдром зап'ястного каналу). Психофізіологічні чинники включають емоційне навантаження, високий рівень відповідальності, роботу з тривожними пацієнтами, часовий дефіцит і стрес, що можуть призводити до втоми та зростання ймовірності помилок.

Виявлення та системний аналіз розглянутих небезпечних та шкідливих виробничих чинників є підґрунтям для розроблення профілактичних заходів, які мають включати інженерні та організаційні рішення, інструктажі, застосування ЗІЗ, контроль санітарного режиму та впровадження стандартних операційних процедур у ключових процесах, у тому числі щодо безпечного поводження з медичними відходами.

4.3 Вимоги техніки безпеки при поводженні з гострими відходами

Безпечне поводження з гострими відходами у стоматологічному закладі є ключовим елементом охорони праці, оскільки безпосередньо впливає на ризик інфікування персоналу, травматизм (укол голкою, порізи), виникнення аварійних ситуацій (розрив пакета, розсипання/протікання) та вторинне забруднення робочого середовища. Для зниження ризиків доцільно застосовувати СОП-підхід (стандартні операційні процедури), коли критично

важливі операції описані короткими покроковими інструкціями, єдиними для всіх працівників, і підтримуються регулярними інструктажами та контролем.

Нижче наведено базова СОП, рекомендована для стоматологічних закладів: безпечне поводження з гострими відходами;. Наведена стандартна операційна процедура може використовуватися як внутрішні інструкції закладу та як елемент навчання персоналу.

СОП. Безпечне поводження з гострими відходами

Мета СОП: запобігання уколам, порізам, інфікуванню персоналу та виникненню аварійних ситуацій під час збирання, внутрішнього переміщення, тимчасового зберігання і передачі гострих відходів.

Сфера застосування: лікувальні кабінети, маніпуляційні, хірургічний кабінет, стерилізаційна зона, місце тимчасового зберігання медичних відходів.

Відповідальні особи: лікар-стоматолог, асистент лікаря, молодший медичний персонал; контроль за виконанням СОП здійснює відповідальна особа за поводження з медичними відходами, старша медична сестра або інша уповноважена особа закладу.

Необхідне оснащення: антипрокольний контейнер для гострих відходів із кришкою та надійним фіксатором (рис. 4.1); маркування контейнера; одноразові рукавички; маска; захисні окуляри або щиток за потреби; дезінфекційні засоби; журнал реєстрації інцидентів.

Характеристика відходів: до гострих відходів належать голки, леза, ендодонтичні файли, бори, уламки ампул, скляні фрагменти та інші колючо-ріжучі предмети. У стоматологічній практиці більшість використаних гострих виробів після контакту з біологічними рідинами пацієнта належить до інфекційно небезпечних відходів.



Рис. 4.1. Контейнер одноразовий для пакування гострих інфекційно небезпечних відходів 18 01 03*

Покроковий порядок дій

1. Підготовка до роботи. Перед початком прийому пацієнтів працівник повинен перевірити наявність у кабінеті антипрокольного контейнера, його цілісність, правильність маркування та рівень заповнення. Контейнер має бути встановлений максимально близько до місця виконання маніпуляції, у стійкому положенні, у зоні легкого доступу для персоналу, але поза досяжністю пацієнтів.

2. Утворення гострих відходів. Після завершення маніпуляції використаний гострий предмет необхідно негайно помістити в антипрокольний контейнер. Скидання здійснюється одразу після використання, без тимчасового залишення інструментів на столику, у лотку, на серветках чи в інших не призначених для цього місцях.

3. Правила безпечного поводження. Під час роботи з гострими відходами необхідно уникати будь-яких дій, що можуть підвищити ризик травмування.

Забороняється:

- перекладати гострі предмети з рук у руки без виробничої потреби;
- залишати використані голки, леза чи інші гострі вироби поза контейнером;
- відокремлювати або знімати голки небезпечними прийомами;
- згинати, ламати або деформувати голки вручну;
- скидати гострі відходи у пакети для інших медичних або побутових відходів;
- утрамбовувати вміст контейнера або намагатися дістати з нього вже скинуті предмети.

4. Контроль заповнення контейнера. Контейнер для гострих відходів не повинен переповнюватися. Його заповнення допускається лише до безпечного рівня, визначеного виробником, або орієнтовно до 3/4 об'єму. Після досягнення цього рівня подальше використання контейнера забороняється.

5. Закриття контейнера. Після досягнення допустимого рівня заповнення контейнер необхідно герметично закрити шляхом фіксації кришки у положенні «закрито». Повторне відкривання контейнера після закриття не допускається.

6. Внутрішнє переміщення. Закритий контейнер переміщують у зону тимчасового зберігання медичних відходів без розкриття, пошкодження або пересипання вмісту. Під час переміщення слід уникати ударів, падіння контейнера та контакту його зовнішньої поверхні з чистими зонами.

7. Тимчасове зберігання. У зоні тимчасового зберігання контейнери з гострими відходами розміщують у визначеному місці, окремо від інших потоків відходів, з дотриманням внутрішнього порядку закладу. Контейнери повинні залишатися закритими, промаркованими та доступними лише уповноваженому персоналу.

8. Передавання ліцензованому оператору. Передавання контейнерів із гострими відходами здійснюється у закритому вигляді відповідно до встановленого в клініці порядку документування. Під час передавання оформлюються відповідні супровідні документи: акти, накладні, журнали обліку або інші форми внутрішньої звітності.

Дії при інциденті (укол, поріз, контакт із біологічним матеріалом). У разі уколу, порізу або іншого випадкового контакту з гострим відходом працівник повинен:

1. негайно припинити роботу;
2. виконати первинну обробку ушкодженої ділянки відповідно до внутрішньої інструкції закладу;
3. повідомити безпосереднього керівника або відповідальну особу;
4. зареєструвати інцидент у журналі обліку аварійних ситуацій;
5. діяти згідно з внутрішнім алгоритмом щодо постконтактної профілактики, медичного огляду та подальшого спостереження.

Контроль дотримання вимог цієї СОП здійснюється шляхом:

- періодичного візуального контролю стану контейнерів;
- перевірки правильності сортування гострих відходів;

- інструктажу персоналу;
- аналізу випадків виробничого травматизму та аварійних ситуацій;
- ведення журналів обліку інцидентів і передачі відходів.

Дотримання вимог цієї стандартної операційної процедури забезпечує зниження ризику травмування персоналу, запобігає вторинному забрудненню робочої зони, підвищує безпеку поводження з гострими відходами та сприяє належній організації системи управління медичними відходами у стоматологічній клініці.

ВИСНОВКИ

1. Питання екологічної безпеки управління медичними відходами у стоматологічних закладах є актуальним у зв'язку з утворенням різнорідних потоків відходів (епідеміологічно безпечних, інфекційних, гострих, хімічних та фармацевтичних), які за порушення вимог можуть створювати ризики для здоров'я персоналу, пацієнтів і довкілля. Встановлено, що основними джерелами утворення медичних відходів у стоматологічній практиці є зона стоматологічного крісла (кабінети терапії, ендодонтії, хірургії), стерилізаційно-мийний блок, прибирання, дезінфекція приміщень. Найбільш ризикованими є інфекційні та гострі відходи, а також хімічні й фармацевтичні відходи.

2. Проаналізовано нормативно-правові засади управління медичними відходами та обґрунтовано необхідність застосування актуальних вимог до організації сортування, збирання, тимчасового зберігання, транспортування і передавання небезпечних відходів спеціалізованим операторам з належним документуванням операцій.

3. На прикладі приватної стоматологічної клініки показано, що ключовими елементами безпечної системи поводження з відходами є сортування в місці утворення, наявність промаркованих ємностей для відходів згідно їх кодів класифікації та антипрокольних контейнерів для гострих відходів, герметичність пакування, визначені маршрути внутрішнього переміщення і облаштована зона тимчасового зберігання з обмеженим доступом.

4. Узагальнений розрахунок дозволив оцінити структуру медичних відходів в досліджуваній стоматологічній клініці. У структурі сумарного потоку переважають неінфекційні медичні відходи, частка яких становить 50,6 %. Хімічно небезпечні відходи формують 23,3 % загального обсягу, інші інфекційно небезпечні відходи – 19,5 %, гострі інфекційно небезпечні відходи – 4,7 %. Річний обсяг утворення медичних відходів у клініці становив 5,16 тонн за 2025 рік. Проведено аналіз річних обсягів та динаміки утворення

відходів у 2019–2025 роках у клініці, та визначено вплив пандемічних та соціально-економічних чинників на обсяги утворення медичних відходів.

5. Визначено основні екологічні ризики при порушенні вимог поводження з медичними відходами: травмонебезпека при неналежному поводженні з гострими відходами, ризик інфекційного забруднення приміщень і стоків, а також токсикологічні ризики, пов'язані з відпрацьованими дезінфекційними розчинами та фармацевтичними відходами.

6. Обґрунтовано напрями удосконалення системи управління відходами в стоматологічній клініці для підвищення рівня екологічної безпеки та забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя, зокрема: формування ефективної організаційної структури (розподіл відповідальності, регламенти, контроль), мінімізація утворення небезпечних відходів через недопущення змішування різних видів відходів, раціоналізацію використання одноразових матеріалів, зменшення хімічно небезпечних відходів стерилізаційної зони та запобігання утворенню фармакологічних відходів за рахунок контролю термінів придатності.

7. Показано, що сучасні екологічно безпечні технології поводження з медичними відходами базуються на пріоритеті використання безспалювальних методів знезараження інфекційних відходів, зокрема автоклавуванні, мікрохвильовому знезараженні та методах нейтралізації і стабілізації для хімічно небезпечних відходів. Для стоматологічних закладів найбільш реалістичною моделлю є якісне сортування і контейнеризація на рівні клініки та передавання небезпечних потоків ліцензованому оператору. Реалізація запропонованих організаційних і технологічних заходів дозволяє підвищити екологічну та санітарно-епідемічну безпеку стоматологічного закладу, знизити ймовірність аварійних ситуацій і негативного впливу на довкілля, а також забезпечити більш прозору, керовану та економічно обґрунтовану систему управління медичними відходами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз управління медичними відходами серед населення та малих підприємств у Кіровоградській та Запорізькій областях: практики та виклики. Аналітичний огляд / Л. Шестакова, І. Мунтян, Т. Жавжарова та ін. Кропивницький, 2023. 36 с.
2. Безпечне поводження з відходами категорії С: зразок СОП/ URL: <https://medplatforma.com.ua/article/16378-bezpechne-povodzhennya-z-vidkhodami-kategorii-c-zrazok-sop>.
3. Брезицька Д.М., Гущук І.В. Проблемні питання при поводженні з медичними відходами в Україні. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2019. № 3(81). С. 44–50.
4. Брижань, І. А. Умови та чинники переходу України до моделі сталого розвитку. *Scientific Progress & Innovations*. 2013. Вип. 1, С. 128–133.
5. Гущук І.В., Брезицька Д.М., Нестерук Н.В. Управління медичними відходами як важлива складова охорони громадського здоров'я. *Public Health Journal*. 2024. Вип. 1 (5). С. 40-45.
6. Державні санітарні норми та правила «Порядок управління медичними відходами, у тому числі вимоги щодо безпечності для здоров'я людини під час утворення, збирання, зберігання, перевезення, оброблення таких відходів». Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 31.10.2024 № 1827. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1938-24#Text>.
7. Деякі питання подання декларації про відходи. Постанова Кабінету Міністрів України від 07.05.2022 № 556. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/556-2022-%D0%BF>.
8. Зеркалов Д.В. Охорона праці в медичних закладах : довідник. Київ : Основа, 2016. 323 с.
9. Зеркалов Д., Полукаров Ю. Безпека праці в медичних закладах : довідковий посібник. Київ : Основа, 2011. 702 с.

10. Іваненко М. Медичні відходи на полігонах України. Green Post, 03 вересня 2025. URL: <https://greenpost.ua/news/medychni-vidhody-na-poligonah-ukrayiny-i90665>
11. Інсинератор лікарняних медичних відходів. URL: <https://www.mecanmedical.com/uk/hospital-medical-waste-incinerator.html>.
12. Клименко В.О. Екологічна безпека та поводження з небезпечними відходами. Київ: Лібра, 2020. 208 с.
13. Колексник Р. Організація поводження з медичними відходами. Центр громадського здоров'я. URL: https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/Organyzatsia_povodzhennia_z_medychnymy_vidhodamy.pdf.
14. Конопацька В., Стрельченко О. Публічне адміністрування сфері утилізації медичних відходів. *Адміністративне право і процес*. 2020. № 4. С. 158–162.
15. Косяченко К.О. Проблеми поводження з медичними і фармацевтичними відходами. *Аптека.UA*. 2015. № 992 (21). С. 11–14.
16. Кривокульська Н.М., Крисько Ж.Л. Аналіз практики управління охороною праці в медичній установі. *Економіка і суспільство*. 2017. № 9. С. 479–483.
17. Куліш І.М., Капленко Г.В. Особливості поводження з медичними відходами. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2022. Вип. 1(153). С. 24–31.
18. Медичні відходи в стоматологічній практиці. URL: <https://ks.cdc.gov.ua/news/medychni-vidhody-v-stomatologichnij-praktytsi/>.
19. Медичні відходи по-новому: що змінилося і хто не готовий. URL: <https://ssk.ua/blog/medichni-vidhodi-po-novomu-scho-zminilosya-i-hto-ne-gotovii>
20. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Офіційний сайт. URL: <https://mepr.gov.ua>.
21. Окремі питання поводження з медичними відходами. Державна екологічна інспекція України. 2024.01.18. URL: <https://www.dei.gov.ua/post/2812>.
22. Основи охорони праці в медичних установах МОЗ України. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/010041d6-e140.docx.html>.

23. Офіс сталих рішень. 1 квітня набув чинності наказ, що змінює правила управління медичними відходами: аналізуємо зміни. 25.04.02. URL: <https://ukraine-oss.com/1-kvitnya-nabuv-chynnosti-nakaz-shho-zminyuye-pravyla-upravlinnya-medychnymy-vidhodamy-analizuyemo-zminy/>.
24. Оцінка практики поводження з медичними відходами в закладах охорони здоров'я України. Підсумковий звіт 12 грудня 2019 року. UNDP. URL: <https://files.acquia.undp.org/public/migration/ua/UKR-Waste-management-report.pdf>.
25. Положення про розробку інструкцій з охорони праці. Наказ Держнаглядохоронпраці № 9 від 29.01.1998. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0226-98>.
26. Попович О.Р., Вронська Н.Ю., Ятчишин Ю.Й. Проблеми утилізації відходів фармацевтичної галузі (огляд). *Chemistry, Technology and Application of Substances*. 2020. Vol. 3, № 1. С.175–183.
27. Порядок класифікації відходів. Постанова Кабінету Міністрів України від 20.10.2023 р. № 1102. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1102-2023-%D0%BF#n204>
28. Правила пожежної безпеки в Україні: НАПБ А.01.001-2014 [Введено в дію 30.12.2014]. Київ: Держстандарт України, 2014. 166 с.
29. Природоохоронні технології. Частина 1. Захист атмосфери : навчальний посібник / Северин Л. І., Петрук В. Г., Безвозюк І. І., Васильківський І. В. Вінниця : ВНТУ, 2012. 388 с.
30. Про затвердження деяких нормативно-правових актів з питань дорожнього перевезення небезпечних вантажів. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 04.08.2018 № 656. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1041-18>.
31. Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з управління небезпечними відходами. Постанова Кабінету Міністрів України від 05.12.2023 № 1278. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1278-2023-%D0%BF>.

32. Про затвердження Змін до Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 06.09.2022 № 1602. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1387-22>.
33. Про затвердження Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1494-18#n15>.
34. Про Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>.
35. Про охорону праці. Закон України № 2694-XII від 14.10.1992. (редакція від 01.01.2024). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>.
36. Про перевезення небезпечних вантажів. Закон України від 06.04.2000 № 1644-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1644-14>.
37. Про систему громадського здоров'я. Закон України від 06.09.2022 № 2573-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2573-20>.
38. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/250431673>.
39. Про управління відходами. Закон України; Перелік від 20.06.2022 № 2320-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2320-20>.
40. Проць Н. Медичні відходи: небезпека чатує на нас. *Екологія. Право. Людина*. 2013. № 19-20 (59– 60). С. 103–116.
41. Робота з медичними відходами. URL: <https://phc.org.ua/news/robota-z-medichnimi-vidkhodami-novi-pidkhodi>.
42. Синчанський С.О. Правове регулювання небезпечними відходами в Україні. *Науковий вісник Ужгородського Національного Університету*. 2024. Серія ПРАВО. Випуск 84: частина 2. С. 228–235.
43. Сібілева О.В. Технології обробляння відходів, що утворюються у процесі медичного обслуговування, та пов'язаних з цим дослідних робіт. *Екологічні науки*. № 7. С. 131–140.

44. Сталінська І.В., Абазін О. Зниження екологічного ризику при поводженні з побутовими медичними відходами. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Технічні науки*. 2020. – Вип. 1 (89). С. 74–83.
45. Сталінська І.В., Хандогіна О.В. Технології переробки та утилізації відходів : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 152 с.
46. Станкевич В.В., Трахтенгерц Г.Я., Костенко А.І., Черевко О.М., Брезицька Д.М. Актуальні гігієнічні проблеми поводження з різними видами відходів в країні та шляхи їх вирішення. *Гігієна населених місць*. 2022. Вип. 72. с. 52–57.
47. Стоматологічний автоклав Melag 23-B. URL: <https://v-mdental.com.ua/stomatologichnyj-avtoklav-melag-23-b-1/>.
48. Стрельченко О. Г., Бухтіярова І. Г. Особливості адміністративно-правового регулювання поводження із медичними відходами. *Вісник Луганського державного університету внутрішніх справ імені Е. О. Дідоренка*. 2021. Вип. 2(94). С. 156 –169.
49. Ткачук О.П. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: курс лекцій та лабораторний практикум: навчальний посібник. Вінниця: РВ ВНАУ, 2014. 157 с.
50. Управління медичними відходами в Україні: Детальний огляд наказу МОЗ №1827. URL: <https://starlab.ua/upravlinnya-medychnymy-vidhodamy-v-ukrayini-detalnyj-oglyad-nakazu-moz-1827/>.
51. Утилізація медичних відходів: оптимальні підходи до поводження з медичними відходами категорії В. Центр громадського здоров'я МОЗ України. 02.02.2021. URL: <https://phc.org.ua/news/utilizaciya-medichnikh-vidkhodiv-optimalni-pidkhodi-do-povodzhennya-z-medichnimi-vidkhodami>.
52. Як проводиться утилізація медичних відходів в Україні. URL: <https://els.systems/blog/yak-provodytsya-utyilizacziya-medychnyh-vidhodiv-v-ukrayini/>.

53. Chang M., Tang Y. D., Yang L., et al. Analysis and reference of international medical waste management, treatment and disposal system. *Environmental Protection*. 2020, no. 48. P. 63–69.
54. Conrardy J., Hillanbrand M., Myers S., Nussbaum G.F. Reducing Medical Waste. *AORN Journal*. 2010. Vol. 91(6). P. 711–721.
55. Global analysis of health care waste in the context of COVID-19: Status, impacts and recommendations. World Health Organization, 2022. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240039612>.
56. Hazardous Waste Management. Solutions and Expertise that Starts With You. MCF. URL: <https://mcfenvironmental.com/why-choose-us>.
57. Healthcare waste: what to do with it? UN Environment Programme, 2020. URL: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/healthcare-waste-what-do-it>.
58. Medical waste management market. Size and share 2025-2034. URL: <https://www.gminsights.com/ru/industry-analysis/medical-waste-management-market>.
59. Medical waste: why it is so important to dispose of it correctly. United Nations Development Programme. URL: <https://www.kg.undp.org/content/kyrgyzstan/en/home/presscenter/articles/2021/10/disposing-medical-waste.html>.
60. Narvaez J. F., Jiménez C. Pharmaceutical Products in the Environment: Sources, Effects and Risks. *Vitae*. 2012. Vol. 19(1). P. 92–108.
61. Peng J., Wu X. L., Wang R. L., Li C., Zhang Q., Wei D.. Medical waste management practice during the 2019-2020 novel coronavirus pandemic: experience in a general hospital. *Am J Infect Control*. 2020. No. 48. 918–921.
62. Tonnes of COVID-19 health care waste expose urgent need to improve waste management systems. URL: <https://www.who.int/news/item/01-02-2022-tonnes-of-covid-19-health-care-waste-expose-urgent-need-to-improve-waste-management-systems>.