

Міністерство освіти і науки України
Одеська державна академія будівництва та архітектури
Академія будівництва України
Академія енергетики України
ДП «Науково дослідний інститут будівельних конструкцій»
Фірма «HERZ» (Австрія)
Фірма «Vaillant» (Німеччина)
Фірма «ELEKTRON GMBH» (Німеччина)



МАТЕРІАЛИ

**VI МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГО-
РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЇ**

*Присвячується 95-річчю
Одеської державної академії будівництва та архітектури*

Проводиться в рамках співпраці за проектом 101082898 – UKRENERGY, що співфінансується Європейським Союзом: «Інноваційні магістерські курси на підтримку покращення енергетичного та вуглецевого сліду будівельного фонду України»



**23-24 грудня 2025 р.
ОДЕСА – 2025**

УДК 620.9:502.3

М 33

В збірнику викладені матеріали, які докладалися на VI міжнародній науково-технічній конференції

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГО-РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЇ

(м. Одеса, 23-24 грудня 2025р.),

висвітлюються результати наукової роботи Одеської державної академії будівництва та архітектури та інших ЗВО та організацій з питань:

- ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ, ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ
ТА ОХОРОНА ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ
- ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ, РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ
ТА ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ
- ГІДРОТЕХНІЧНЕ БУДІВНИЦТВО, ВОДНА ІНЖЕНЕРІЯ
ТА ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ
- ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У МІСЬКОМУ ТА КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Редакційна колегія:

А.В. Ковров, к.т.н., професор, ректор Одеської державної академії будівництва та архітектури

Кровяков С.О., д.т.н., професор, проректор з наукової роботи Одеської державної академії будівництва та архітектури

Б'янко В., PhD, професор Неаполітанського університету «Партенопе» (Італія);

Ю.Г. Елькін, к.т.н., доцент завідувач кафедри теплогазопостачання і вентиляції Одеської державної академії будівництва та архітектури;

В.Г. Суханов, д.т.н., професор, директор Архітектурно-художнього інституту Одеської державної академії будівництва та архітектури;

Д.О. Голубова, к.т.н., доцент, Кафедри теплогазопостачання і вентиляції Одеської державної академії будівництва та архітектури

Рекомендовано
Вченою радою Одеської державної академії
будівництва та архітектури
(Протокол № 1 від 18 грудня 2025р.)

Тези доповідей надруковано в авторській редакції. Автори матеріалів несуть відповідальність за вірогідність наведених відомостей, точність даних за цитованою літературою та за використання даних, що не підлягають відкритій публікації.

Відповідальний за випуск: к.т.н., доцент **Д.О. Голубова**

© Одеська державна академія будівництва та архітектури, 2025

ПЛАЗМОХІМІЧНИЙ ПРОЛІЗ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ: МЕХАНІЗМ ЗАПОБІГАННЯ УТВОРЕННЮ ДІОКСИНІВ ТА ОХОРОНА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

КОРДУБА І.Б., ПЕРЕБИНОС А.Р.

*Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ,
Україна*

Зростання обсягів (до 8000–12000 тонн на рік) та зміна морфологічного складу медичних відходів (МВ), спричинені пандемією COVID-19 та повномасштабною російсько-українською війною, створили в Україні безпрецедентні екологічні та санітарно-епідемічні виклики. Ключова проблема полягає у змішаному характері їхньої небезпеки, що поєднує інфекційну, хімічну, токсикологічну та радіологічну загрози [1, 2]. В умовах пошкодженої інфраструктури та відсутності централізованого управління, значна частина цих відходів спалюється у відкритих умовах або захоронюється без належного оброблення, що призводить до неконтрольованого, критичного забруднення ґрунтів, водних об'єктів та, особливо, атмосферного повітря. Таким чином, формування національної стратегії, що гарантує екологічну безпеку, є невідкладним пріоритетом.

Традиційні методи термічного оброблення, зокрема інсинерація (спалювання при 800–1200 °С), не можуть гарантувати повну безпеку для довкілля, особливо в контексті охорони атмосферного повітря. Незважаючи на здатність знищувати патогени, цей метод має такі критичні недоліки, пов'язані з викидами:

- Утворення високотоксичних стійких органічних забруднювачів (СОЗ). Робочі температури інсинераторів (нижче 1200 °С) недостатні для повної демоллекуляризації полімерів та інших токсичних органічних сполук. Це призводить до неповного згоряння та синтезу поліхлорованих дібензо-р-діоксинів та фуранів [3]. Ці речовини є сильними канцерогенами та мутагенами, які, потрапляючи в атмосферу, поширюються на великі відстані та вбудовуються у трофічні ланцюги, становлячи глобальну загрозу.
- Масштабні викиди кислотних газів та важких металів. Спалювання відходів, що містять хлор (ПВХ), сірку та азот, генерує хлористий водень, оксиди азоту та діоксид сірки [4]. Ці гази є основними компонентами кислотних дощів і значно погіршують якість повітря.
- Залежність від дорогих систем очищення. Для безпечного функціонування інсинерація вимагає встановлення складних та високозатратних систем газоочистки. Будь-яка їхня несправність або

пошкодження в умовах військового часу робить процес неконтрольовано небезпечним.

Плазмохімічні технології, що ґрунтуються на використанні електродугових плазмотронів, є найбільш безпечним та ефективним рішенням для термічної деструкції небезпечних МВ. Основна перевага методу полягає у використанні високотемпературної плазми з робочою температурою понад 2000 °С [5].

В умовах плазмохімічного піролізу досягається ефект повної демоллекуляризації органічних та токсичних компонентів, включно з найбільш стійкими органогалогеновими сполуками. Екстремально високі температури значно перевищують критичний температурний поріг утворення діоксинів та фуранів (1200 °С), що є ключовим фактором для охорони атмосферного повітря, оскільки вихідний газовий потік є чистим від найбільш небезпечних органічних забруднювачів.

На відміну від інсинерації, плазмохімічний процес дає на виході два екологічно безпечних продукти:

- Синтез-газ ($H_2 + CO$). Основним продуктом газифікації (93–95 %) є енергоємний синтез-газ, придатний для подальшого енергетичного використання (виробництва тепла чи електроенергії) [5]. Його використання у закритих циклах з контрольованим згорянням дозволяє мінімізувати необхідність додаткового спалювання відходів, які інакше стали б джерелом забруднення атмосфери.
- Інертний шлак. Тверді неорганічні компоненти перетворюються на невелику кількість склоподібного інертного шлаку, придатного для використання у будівельній галузі [3].

Впровадження плазмохімічних технологій є стратегічно важливим кроком для забезпечення екологічної стійкості системи управління МВ в Україні, особливо в умовах тривалого воєнного стану. Ключовий внесок в охорону атмосферного повітря полягає у:

1. Ліквідації діоксинової небезпеки: повна демоллекуляризація при $t \geq 2000$ °С унеможливорює утворення діоксинів, що є прямою перевагою над усіма низькотемпературними термічними методами.
2. Зменшенні обсягів неконтрольованих викидів: переведення органічної маси у синтез-газ та його подальше контрольоване використання запобігає неконтрольованому виділенню в атмосферу великої кількості продуктів згоряння, твердих частинок та кислотних газів.
3. Стійкості в умовах кризи: можливість реалізації плазмодугових установок як мобільних (контейнерних) комплексів дозволяє організувати безпечно оброблення значних обсягів небезпечних МВ безпосередньо в прифронтних

зонах, запобігаючи їхньому неконтрольованому спалюванню на місцях та подальшому забрудненню повітря.

Плазмохімічні технології видалення медичних відходів є найбільш перспективним та екологічно виправданим методом для України. Впровадження модульних плазмодугових установок є необхідним елементом нової національної стратегії, що дозволить мінімізувати екологічні ризики, захистити здоров'я населення та забезпечити стабільний контроль над якістю атмосферного повітря в умовах післявоєнного відновлення.

Список використаних джерел

1. World Health Organisation. (2022, February 1). Tonnes of COVID-19 health care waste expose urgent need to improve waste management systems. <https://www.who.int/news/item/01-02-2022-tonnes-of-covid-19-health-care-waste-expose-urgent-need-to-improve-waste-management-systems>
2. Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). (2024). Medical Waste in Ukraine (Ukraine-MEDWASTE): A pilot project K-Z391-ST02 [PDF]. Hamburg. https://opac.dbu.de/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-38663_01-Hauptbericht.pdf
3. Ващенко, В., Кордуба, І., Ненсі Махмуд, Х. ., & Негода, Н. (2024). Технологічні та екологічні особливості установок для плазмохімічного піролізу медичних відходів. *Техніка будівництва*, (40), 93–108. <https://doi.org/10.32347/tb.2024-40.0310>
4. Popovych, O., Vronska, N., Yatchyshyn, Y., & Zaharko, Y. (2020). Handling the pharmaceutical industry waste in Ukraine and the UA. *Environmental Problems*, 1 (5), 2020, 5(1), 50–57.
5. Kaushal, R., Rohit, & Dhaka, A. K. (2024). A comprehensive review of the application of plasma gasification technology in circumventing the medical waste in a post-COVID-19 scenario. *Biomass conversion and biorefinery*, 14(2), 1427–1442.

ЗМІСТ

ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ, ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ
ТА ОХОРОНА ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ

ELKIN Y. H., VOINOV O. P., MARKECHKO K.P. Energy saving in heat and gas supply, heating and ventilation systems as a current problem of public utilities	4
PETRASH V.D., MAKAROV V.O. Alternative heat supply system for outdoor temperatures below zero in the southern region of ukraine	7
KRIUKOVSKA-TELEZHENKO S. Utilization of flue gas heat in heat supply systems	11
АЛЕКСАНДРОВСЬКА Н.І. Утилізація вторинної теплоти двигунів внутрішнього згорання: практичні приклади систем на основі органічного циклу ренкіна	13
АРСІРІЙ В.А., ГОЛУБОВА Д.О., КРАВЧЕНКО О.В., КІЩЕНКО А., ЧЕПУРНЯК І. Модель енергетичних процесів гідромашин	17
БОХАН В.С. ВОЗНЯК О.Т. Вдосконалення повітророзподілу закрученим повітряним струменям	20
ГЛЕК Я.О., ЗАЙКО Д.А., СЕМЕНОВ М.І. Перспективи застосування термоакумулювальних матеріалів з фазовим переходом	23
ГЕРАСКІНА Е.А., ХОМЕНКО О.І., ХОМЕНКО А.А., СЕМЕНОВ М. Енергетичний потенціал сферичного сонячного колектора	28
ГУЛАЙ Б. І., БУНДЗИЛО В.П. Технологічні та енергетичні аспекти інтегрованих систем децентралізованої вентиляції з рекуперацією тепла	31
ВИШНЕВСЬКА О.В., ІСАЄВ В.Ф., ВИШНЕВСЬКИЙ К.В. Підвищення енергоефективності овкв через ai, demand response та far- uvc	35
КОЛЕСНИК С. М., БАНДУРКІН М.С., ІСАЄВ В.Ф., КІОСАК В.А. агентно-орієнтоване моделювання як інструмент для формування	37

мікроклімату приміщення

КОРДУБА І.Б., ПЕРЕБИНОС А.Р. 40
Плазмохімічний піроліз медичних відходів: механізм запобігання утворенню діоксинів та охорона атмосферного повітря

КУЗЬ О. Ф. 43
Оптимізація гібридних режимів вентиляції житлових будівель на основі експериментальних даних і моделювання

МІКРУХ О. Р., ЛАПАРДІН М.І. 46
В'язкість синтетичного компресорного масла iso 100

ПАЛЬЧИК С.С., ІСАЄВ В.Ф., КІОСАК В.А. 50
Прогнозування експлуатаційного ресурсу трубопроводу після аварійного відновлення

САВЧЕНКО О.О., МАТУСЕВИЧ В.К., ВОЗНЯК О.О., ДОВБУШ О.М. 53
Геотермальна система вентиляції для підвищення енергоефективності та екологічності житлового будинку

СЕМЕНОВ С.В. 57
Розрахунок пилу що виділяється при виробництві меблів

ФАРЕНЮК Г.Г. 60
Законодавчі та нормативні передумови забезпечення та підвищення енергоефективності будівель

ЧЕМЕРИНСЬКИЙ Я.Р. ВОЗНЯК О.Т. 63
Деякі характеристики повітророзподілу лінійним щілинним дифузором

ШАПОВАЛ С.П., ПРИШЛЯК Ю.В., КАСИНЕЦЬ М.Є. 67
Енергоефективні системи теплозабезпечення будівель

ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ, РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ

ГІДРОТЕХНІЧНЕ БУДІВНИЦТВО, ВОДНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ

АРСІРІЙ В. ГУРЬЯНОВ О. ОНІЩЕНКО О. ЦИГАНКОВА О. 72
ФЮТАК О.
Дискусія зі штучним інтелектом про модель показників енергії в аеросистемі

БЛАЖКО А.П. Екологічне оцінювання якості зрошувальних вод на головному водозаборі нижньо-дністровської зрошувальної системи за агрономічними критеріями для краплинного зрошення	75
ДМИТРИЄВ С. В., СЛОБОДЯНЮК В. П., НОВОДВОРСЬКИЙ Д. О. Дослідження гідравлічної роботи гідротехнічних споруд, проєктованих для покращення якості води в озері китай та розробка проєктних пропозицій щодо об'єктів будівництва	80
КРАВЧУК О.А., КРАВЧУК А.М. Визначення необхідного ступеня перфорації розподільчих дренажних труб	85
НЕДАШКОВСЬКИЙ І.П., НЕДАШКОВСЬКА А.В., ХОРУЖИЙ В.П. Раціональне використання та охорона водних ресурсів у малих населених пунктах	88
ПАРФЕНЯ Є. Р. Питання раціонального використання водних ресурсів у сучасних умовах	91
ПРОГУЛЬНИЙ В. Й., ГРАЧОВ І.А., ДУДНІК С.В. Ресурсозбереження при інтенсифікації фільтрувальних споруд водопостачання	94
СОРОКІНА К. Б., МАМЧУРЕНКО С. П. Оптимізація коагуляційної обробки води для ресурсозбереження та зниження екологічних ризиків	99
ТРОХИМЕНКО Д.М., КРАВЧЕНКО М.В. Еколого-геохімічні особливості та регіональне поширення арсену у водних системах України та світу	103

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У МІСЬКОМУ ТА КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

SZYMON PODLASEK, MARIUSZ FILIPOWICZ Application of neural algorithms for controlling a hybrid renewable energy installation with an orc cycle	108
KSONSHKEVYCH L.M., KSONSHKEVYCH A.S., KRANTOWSKA D.O. The need for thermal modernization and implementation of energy efficient technologies for historical buildings	114

БОНДАРЕНКО О.П., КАВЕРИН К.О. Дослідження міцності бетонів на основі модифікованого шлакопортландцементу	116
ДОРОШЕНКО Ж.Ф. Енерготехнологічне комбінування – поширення можливостей використання вер промислових підприємств	120
ІВЧЕНКО Д.О., ЖЕЛЄЗНИЙ В.П., ХАЛАК В.Ф., КВАСНИЦЬКИЙ Б.А. Дослідження ефективної теплопровідності наногібридних теплоакумулювальних наноматеріалів при розмитих фазових переходах ентальпійним методом	122
ЗАГИНАЙЛО І.В., НАВРОЦЬКИЙ Н.В. Розробка комплексних сонячних карт міст України	127
КЕРШ В.Я., ХЛИЦОВ М.В., БОЧОРОШВІЛІ Г.Д. Оцінка ефективності використання теплозахистних плівок для вікон	132
КОЖЕВНИКОВ С.В., БЕРЕЗНИЦЬКА Ю.О. Врахування потенціалу повторного використання переробленого ПВХ як стратегічна умова екологічно орієнтованого бізнесу	135
ПЕТРАШ В. Д., БАРИШЕВ В. П., ШЕВЧЕНКО Л. Ф., ХОМЕНКО О. И., ГОЛУБЕНКО А.В. Комплексне теплопостачання та генерація теплоти на основі інтегрованого вдосконалення термотрансформаторних і рекуперативних процесів	138
ПОСТЕРНАК І.М., ПОСТЕРНАК О.С. Освітня компонента «особливості проектування енергоефективних будівель» для підготовки фахівців з енергоефективності та енергозбереження	144
СТРЕЛЬЦОВ К.О., ДАНИЛЕНКО А.В., САФРОНОВ Є. С. Підвищення енергоефективності виробництва будівельних розчинів шляхом використання тепла екзотермічних реакцій механоактивованих композицій	147
ХОМЕНКО А.А., ХОМЕНКО О.І., НАВРОЦЬКИЙ Н.В. ФЕДОРЧУК Б.В. Концепція енергозабезпечення санаторію «куяльник» з використанням альтернативних джерел	149

ШЕСТОПАЛОВ К.О., ХЛІЄВА О.Я.

153

Теплоутилізаційні ежекторні холодильні машини для систем кондиціонування повітря: перспективи та екологічна доцільність впровадження