

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет будівництва і архітектури

ЗОЛОТАР ЛЮДМИЛА ВЯЧЕСЛАВІВНА

УДК: 711.58:72:624.4

**МІСТОБУДІВНІ ПРИНЦИПИ І МЕТОДИ РОЗМІЩЕННЯ ТА
ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ
ПЕРВИННИХ ПУНКТІВ ЗБОРУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В
ЗОНАХ БАГАТОКВАРТИРНОЇ ЗАБУДОВИ**

05.23.20 – Містобудування та територіальне планування

АВТОРЕФЕРАТ

Дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Київському національному університеті будівництва і архітектури, Міністерство освіти і науки України

Науковий керівник

доктор архітектури, професор
Дьомін Микола Мефодійович,
Київський національний університет
будівництва і архітектури, завідувач
кафедри міського будівництва

Офіційні опоненти:

доктор технічних наук, професор
Габрель Микола Михайлович,
Національний університет «Львівська
політехніка», завідувач кафедри
архітектурного проектування, м. Львів;

кандидат технічних наук, с. н. с.
Агєєва Галина Миколаївна
Національний авіаційний університет,
завідуюча кафедри містобудування, м. Київ

Захист відбудеться «14» квітня 2020 року о 13:00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.056.09 у Київському національному університеті будівництва і архітектури за адресою: 03037, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31, ауд. 319

З дисертацією можна ознайомитися у науково-технічній бібліотеці Київського національного університету будівництва і архітектури за адресою: 03037, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31.

Автореферат розісланий «6» березня 2020 року

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради
кандидат технічних наук, доцент

О.П. Ісаєв

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Проблема поводження з твердими побутовими відходами є однією з найгостріших в Україні та актуальною у світі. Вона визначається негативною тенденцією збільшення об'єму утворення твердих побутових відходів і їх накопиченням у довкіллі, ще зумовлено масштабами споживання первинної сировини, структурою комерційної діяльності, виробництва, низькою культурою населення, застарілими технологіями та застарілими фондами у сфері поводження з відходами, відсутністю адекватної реакції владних структур на створюване відходами дискомфортне середовище, особливо в зонах багатоквартирної забудови.

Аналіз у сфері поводження з твердими побутовими відходами в Україні виявив певні недоліки.

Санітарне очищення міста є сферою діяльності комунальних служб. Незважаючи на різноманітність способів санітарного очищення територій, дослідження, спрямованого на оптимізацію в різних містобудівних умовах способів організації санітарного очищення, що відповідають критеріям зручності для населення, не порушують комфорту та естетичності житлового середовища і використовують сучасні технології, не проводилось. Первинний пункт збору побутових відходів – це елемент житлового середовища, для якого актуальними залишаються проблеми розміщення на житлових територіях та організації обладнання.

Загальні методологічні питання організації містобудівного середовища, планування, організації та благоустрою житлової забудови на території з нормативно-правовими та інструктивно-методологічними рекомендаціями висвітлено в роботах таких вчених, як: Ю. М. Білоконь, М. М. Габрель, М. М. Дьомін, Г. І. Лаврик, Є. Є. Ключниченко, В. П. Мироненко, В. О. Тімохін, В. Ф. Макухін, В. І. Нудельман, Г. Й. Фільваров, О. І. Сингаївська, І. О. Фомін, Т. Ф. Панченко, В. В. Дідик, А. П. Павлів, А. Є. Гутнов, И. Г. Лежава та інші.

Дослідження процесів урбанізації та розвиток міст, авторами яких є: Д. Джейкобс, М.М. Дьомін, К. Лінч, Я. Гейл, Р. Мюррей, В.І. Єленський, Д. С. Хан, М.М. Габрель, Р. Грац, Г. Каллен, , М. Р. Блумберг, П. Калторп, А. Джакобс, Е. Глазер, К. О. Вагнер, Х. Е. Штейнбах, С. А. Ваксман, О. Ю. Лейптюхова, А. П. Ромм, Н. А. Унагаєва, В. Л. Шведов, та інші.

Економічні, екологічні та економіко-екологічні проблеми поводження з відходами (зокрема в ракурсі економіки природокористування й охорони навколишнього середовища), в тому числі практичні аспекти в розв'язанні проблеми та нормативно-методичного забезпечення регулювання цього процесу висвітлили у своїх роботах такі вчені, як: Т. О. Орлова, Р. З. Берлінг, В. С. Міщенко, Л. Г. Мельник, Т. П. Глушкіна, О. Ф. Балацький, І. С. Дулин, І. Я. Погрібний, О. В. Приймаченко, О. П. Ігнатенко, Ю. Є. Шулаєва, Б. О. Горлицький, М. С. Самойлік, А. О. Свентуха, Б. В. Солуха, Я. О. Адаменко, Я. Й. Вайсман та інші.

Правове регулювання поводження з твердими побутовими відходами відобразив в роботі В. О. Юрескул.

Проблемам відходів присвятили працю також Р. Мюррей, Т. Дж. Сорґ. Досліджували побутові відходи, як альтернативне джерело енергії такі вчені як: Г. Г. Гелетуґа, О. В. Панченко, В. Е. Бурда, О. В. Гарбатюк, А. В. Тулахонова, О. В. Уланова, В. Н. Мелькумов, О. А. Сотнікова, І. В. Масаєв, L. Angenent, A. U. Zaman, S. H. Gheewala.

Тенденції розвитку у сфері поводження з побутовими відходами та проблематика санітарного очищення житлових територій розглянута в роботах А. Н. Мирного, З. Н. Александровської, О. Е. Фалова, А. Ю. Зигун, З. П. Корж, В. М. Радовенчика, З. С. Бройде.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота пов'язана з реалізацією Закону України №2807-IV. «Про благоустрій населених пунктів», Закону України №187/98-ВР «Про відходи», постановою Кабінету Міністрів України №1070-2008-п «Про затвердження Правил надання послуг з поводження з побутовими відходами», з розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р та Національного плану управління відходами до 2030 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 лютого 2019 р. № 117-р. щодо розроблення за затвердження регіональних планів управління відходами в областях України, та наказами Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 30.07.2010 року № 259 «Про затвердження Правил визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів». Дослідження проводилося згідно з науковими програмами Київського національного університету будівництва і архітектури кафедри міського будівництва «Містобудування та територіальне планування», а також за державною програмою розроблення містобудівного нормативного регулювання за замовленням Міністерство розвитку громад та територій України (з 29.08.2019 року перейменовано, попередня назва - Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України): розроблення та впровадження в дію Державних будівельних норм ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» п. 6.1.29 та таблиці 6.4 та 6.5 для проектної документації

Мета і задачі дослідження. *Мета* - визначення містобудівних принципів і методів розміщення та функціонально-планувальної організації території первинних пунктів збору твердих побутових відходів в багатоквартирній забудові міст України відповідно до сучасних тенденцій розвитку технологій санітарного очищення.

Завдання дослідження полягають в наступному:

- проаналізувати передумови формування та тенденції розвитку санітарного очищення житлової території міста та організації первинних пунктів збору твердих побутових відходів на житловій території;
- провести аналіз й узагальнити теоретичні та практичні дослідження проблеми поводження з твердими побутовими відходами та організації первинних пунктів збору у вітчизняному і зарубіжному досвіді;

- дослідити прийоми розміщення первинних пунктів збору побутових відходів в планувальній структурі міста, а також прийоми архітектурного та композиційного вирішення первинних пунктів збору;
- виявити фактори й обмеження, що визначають функціонально-планувальну організацію первинних пунктів збору побутових відходів;
- скласти класифікацію структурних елементів первинних пунктів збору побутових відходів та визначити типи прийомів організації та розміщення;
- запропонувати типологічну класифікацію організації первинних пунктів збору твердих побутових відходів в житлових територіях міста;
- визначити основні принципи функціонально-планувальної організації первинних пунктів збору твердих побутових відходів;
- запропонувати модель формування первинних пунктів збору в різних типах містобудівного середовища і за різних умов забудови;
- визначити прийоми архітектурно-планувального та композиційного вирішення первинних пунктів збору для житлових територій і розробити відповідні містобудівні рекомендації щодо методів та принципів розміщення й організації первинних пунктів збору побутових відходів.

Об'єкт дослідження - первинні пункти збору твердих побутових відходів.

Предмет дослідження - містобудівні принципи і методи розміщення та функціонально-планувальної організації первинних пунктів збору твердих побутових відходів.

Межі дослідження - зони багатоквартирної житлової забудови.

Методи дослідження в дисертації ґрунтуються на принципах і методах системного підходу, статистичного аналізу (об'єму та морфологічного складу побутових відходів в Україні та за кордоном); порівняльного аналізу (вітчизняного та зарубіжного досвіду в поводженні з твердими побутовими відходами та санітарного очищення міста); математичного та графо-аналітичного моделювання (організації та розміщення первинних пунктів збору побутових відходів за різних містобудівних умов; способів видалення, архітектурних та технологічних умов формування первинних пунктів збору побутових відходів); експериментального порівняння.

Інформаційною базою є літературні джерела, нормативна документація та результати натурних обстежень житлових територій таких міст, як Київ, Відень, Дубаї, Лондон, Фару, Утрехт, Венеція, Местре на предмет містобудівних принципів і методів організації санітарного очищення;

Наукова новизна одержаних результатів полягає в визначенні принципів і методів містобудівної організації та функціонально-планувальної організації розміщення первинних пунктів збору твердих побутових відходів в зонах багатоквартирної забудови.

Вперше:

- розглянуто містобудівну організацію системи санітарного очищення житлової території як цілісну організаційно-технологічну просторово-орієнтовану систему, складову функціонально-планувальної структури міста,

що спрямована на поліпшення екологічного стану і підвищення комфорту та якості життєдіяльності населення;

– визначено типи первинних пунктів збору побутових відходів, їх функціонально-планувальну організацію залежно від містобудівних умов технічного обмеження та технологічних процесів організації системи санітарного очищення.

Узагальнено:

– основні проблеми, принципи і методи містобудівної організації первинних пунктів збору побутових відходів, історичні етапи розвитку системи санітарного очищення.

Розроблено:

– модулі функціонально-планувальної організації первинних пунктів збору побутових відходів в залежності від специфіки соціально-демографічних умов і параметрів архітектурно-планувальної організації території, а також критерії їх ефективного розміщення на житлових територіях;

– метод оцінювання ефективності ухвалених рішень щодо розміщення пунктів первинного збору побутових відходів на території житлової забудови, що забезпечує максимально можливий рівень комфорту для населення в межах технологічних і планувальних обмежень у застосуванні різних технологічних засобів системи санітарного очищення території залежно від населення, морфологічного складу побутових відходів та вимог до засобів їх транспортування;

– послідовність процедур ухвалення рішень щодо організації системи збору відходів та розміщення первинних пунктів санітарного очищення на передпроектних стадіях розроблення містобудівної документації в умовах реконструкції або нового будівництва з огляду на об'єм та морфологічну структуру побутових відходів в місцях їх утворення в зоні впливу первинного пункту збору, технологічних та планувальних обмежень, оцінювання рівня комфорту ухваленого рішення щодо розміщення первинного пункту збору побутових відходів.

Практичне значення одержаних результатів полягає:

– в можливості застосування теоретичних положень в практичній забудові та виконанні комплексу проектно-планувальних робіт, зокрема можуть бути застосовані при розробленні генеральних планів населених пунктів, детальних планів територій, проектній документації для прибудинкових територій:

– при розробленні нормативно-методичної документації щодо містобудівної організації системи санітарного очищення, нормативних документів з урегулювання розміщення первинних пунктів збору на житлових територіях;

– при визначенні типів первинних пунктів збору твердих побутових відходів, функціонально-планувальної організації розміщення залежно від містобудівних умов та способів видалення побутових відходів;

– при формуванні функціонально-планувальної організації житлової території відповідно до основних принципів організації санітарного очищення та розміщення первинних пунктів збору побутових відходів;

– при визначенні оптимальної організації санітарного очищення за різних умов планування забудови житлових кварталів, а також містобудівних обмежень.

Результати роботи були впроваджені в навчальний процес кафедри міського будівництва факультету геоінформаційних систем управління територіями, факультету будівництва, факультету урбаністики та просторового планування Київського національного університету будівництва і архітектури в курсі «Планування міст і транспорт» та дипломному проектуванні, а також в експериментальних проектах організації первинних пунктів видалення та санітарного очищення міста (2012-2019 рр.).

Особистий внесок здобувача. Наукові пропозиції, висновки і рекомендації, представлені в роботі, одержані автором самостійно. Особисто автором визначено послідовність процесу ухвалення проектного рішення щодо організації системи збору та розташування первинних пунктів на пре проектних стадіях, та впроваджено планувальні модулі та їх площу. В дисертації використано авторські розробки та ідеї, що знайшли відображення в науково-проектних працях, у яких автор був відповідальним виконавцем. Автор брав участь в розробленні та впровадженні в дію Державних будівельних норм - ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» п. 6.1.29 та таблиці 6.4 та 6.5.

В публікації у співавторстві [9] здобувачеві належить висвітлення оптимізації розміщення первинних пунктів збору побутових відходів.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення дисертації автор доповідала на науково-практичних конференціях, зокрема таких:

- міжнародна науково-практична конференція «Проблеми і перспективи розвитку міст України» в м. Ужгород (2010 р.);
- наукових конференціях молодих учених, аспірантів і студентів Київського національного університету будівництва і архітектури (2011 - 2014 рр.);
- II Міжнародна науково-практична конференція «Теорія і практика містобудування. Перспективи і пріоритети розвитку» в м. Луцьк (2012 р.);
- 73-тя та 74-та та 75-та науково-практичні конференції Київського національного університету будівництва і архітектури (2012 - 2014 рр.);
- науково-практичний семінар «Містобудівний кадастр та муніципальні ГІС». Національний авіаційний університет в м. Київ (4 червня 2014 р.);
- ЕТЕВК-2015: міжнародний конгрес і технічна виставка «Екологія, технологія, економіка, водопостачання та каналізація» в м. Іллічівськ (2015 р.);
- міжнародна науково-практична конференція молодих учених «Буд - Майстер - Клас» в м. Київ (2016, 2018 рр.);
- 8-ма Міжнародна конференція «The constructed Environment. Urban Regeneration (UR) – Between Regeneration and Resentment» в м. Детройт (2018 р.);
- навчально-практичний семінар для керівного складу міських та селищних рад та їх виконавчих органів з питань використання містобудівної документації (документації з просторового планування) в їх практичній діяльності. «Актуальні питання застосування державних будівельних норм ДБН Б.2.2-

12:2018 «Планування та забудова території», розділи «Сельбищні території, «Установи та організації громадського обслуговування» в м. Київ (30 листопада 2018 р.).

Публікації. За матеріалам дисертації опубліковано 12 наукових праць, у тому числі 8 публікацій у наукових фахових виданнях України, 1 публікація у періодичному наукометричному виданні (Index Copernicus, Google Scholar, CiteFactor, EBSCO), 3 публікації у збірниках праць за матеріалами конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Робота складається з анотації, вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 232 сторінок, з них 120 сторінок основного тексту. У тексті міститься 59 ілюстрацій та 18 таблиць на 63 окремих сторінках, список використаних джерел з 132 найменувань на 13 сторінках і 8 додатків на 23 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано вибір теми дослідження та її актуальність, зазначено мету дослідження, сформульовані завдання, визначено предмет та об'єкт дослідження. Висвітлено наукову новизну, практичну цінність одержаних результатів та інформацію щодо апробації результатів наукової роботи.

У першому розділі **«Аналіз сучасного стану і проблеми містобудівного та технологічного розвитку системи санітарного очищення великого міста»** Виконано аналіз натурних і теоретичних досліджень, на підставі якого окреслено передумови формування та історичні етапи розвитку санітарного очищення житлових територій міст, наведено класифікацію відходів та місця їх утворення, представлено структуру системи санітарного очищення.

Основою для вивчення передумов формування стала диференціація процесу історичного розвитку на п'ять етапів відповідно до зміни морфологічного складу побутових відходів та розвитку системи санітарного очищення від періоду стародавніх цивілізацій до промислової революції та сучасності:

- перший етап – стародавній;
- другий етап – античний;
- третій етап можна охарактеризувати двома періодами – середньовіччя та доби Відродження;
- четвертий етап – індустріальний;
- п'ятий етап – інформаційний.

Усі відходи можна поділити на відходи двох процесів: метаболізму та життєдіяльності людини. Морфологічний склад відходів життєдіяльності людства протягом еволюції збільшувався в об'ємі та змінювався за складом. Санітарне очищення впродовж тривалого розвитку стало системою в галузі комунального господарства, сформувалося за видам діяльності з певною структурою й елементами в системі.

Об'єкти містобудування, в яких утворюються відходи життєдіяльності людини, наведено на рис. 1. Обмеженням дослідження санітарного очищення є збору побутових відходів утворених в житлових будинках в зонах багатоквартирної забудови У містобудуванні питання санітарного очищення представлено в нормативній, законодавчій та іншій галузевій літературі лише частково. Для вирішення поставлених завдань обов'язковим було проведення натурних обстежень організації санітарного очищення на житлових територій та на прикладі зарубіжного та вітчизняного досвіду. У різних типах житлової забудови досліджувались місця розміщення та обладнання ППЗ, способи організації збору та транспортування. Первинні пункти в системі санітарного очищення житлових територій поділяються за способом збору побутових відходів, (рис. 2)

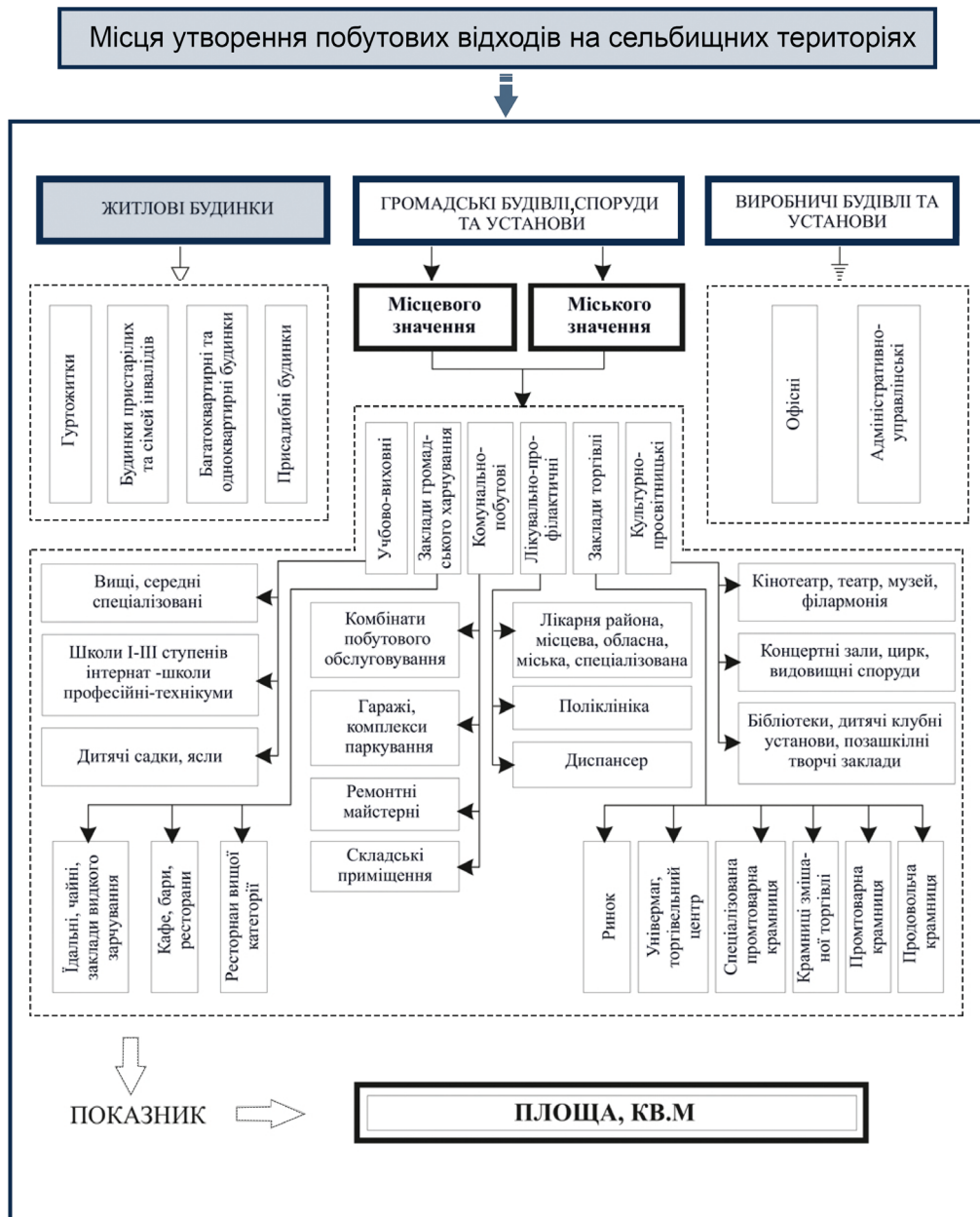


Рис. 1. Об'єкти на території міста, в яких утворюються тверді побутові відходи

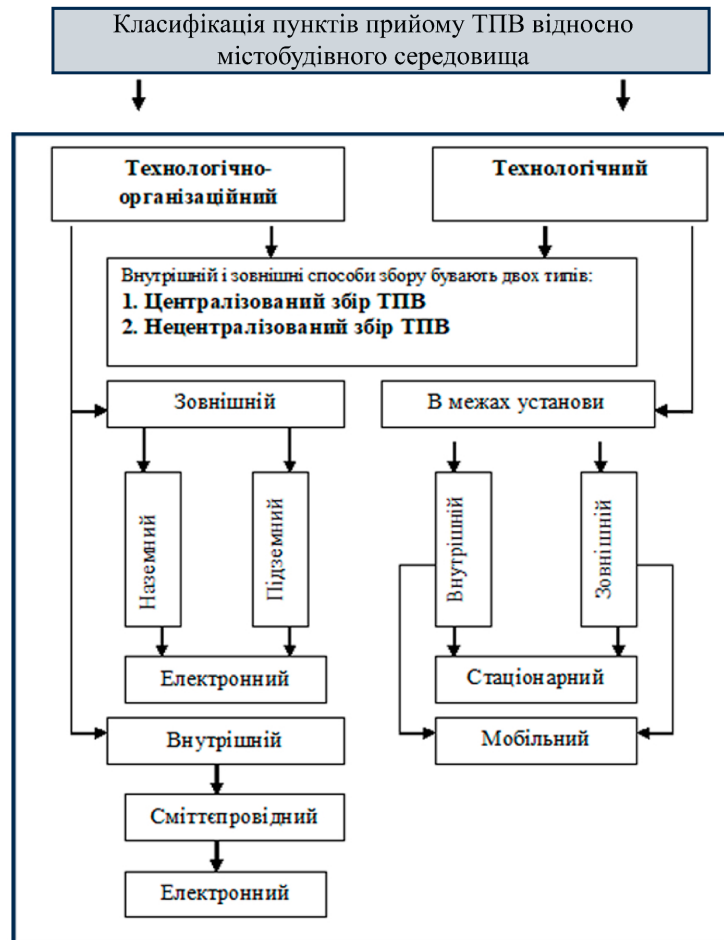


Рис. 2. Класифікація способів збору твердих побутових відходів

У другому розділі «Основні методології містобудівної організації санітарного очищення території житлової забудови» досліджено фактори, що впливають на організацію санітарного очищення території. Санітарне очищення розглянуто через основні принципи системного підходу, виявлено елементи санітарного очищення, основні зони первинних пунктів збору побутових відходів та їх межі. Наведено формули розрахунку зон первинних пунктів збору та модель визначення площі території елементів системи санітарного очищення. Визначено технологічні рівні організації санітарного очищення міста.

Функціонально-планувальну організацію та розміщення первинних пунктів видалення побутових відходів визначають такі фактори:

- соціально-економічні
- природно-кліматичні;
- містобудівні фактори;
- інженерно-технічні та технологічні;
- санітарно-гігієнічні.

Оскільки санітарне очищення території охоплює санітарно-гігієнічні, побутові, естетичні, ресурсні аспекти, то функціональність системи слід розглядати в системно. Вирішення проблеми санітарного очищення житлових територій має ґрунтуватись на принципах системного підходу:

- принцип цілісності означає, що система санітарного очищення має чітко виражені просторово-планувальні та технологічно-організаційні межі, а до її складу повинні входити всі елементи і зв'язки, представлені властивістю одних складових доповнювати іншим в ієрархічній структурі; контроль роботи системи санітарного очищення на кожному з структурних рівнів значно впливає на результат її функціонування, (рис. 3);
- принцип ієрархічної структури передбачає розгляд містобудівної та технологічної організації системи санітарного очищення в всій повноті її елементів, суттєвих зав'язків між ними. Пізнання самої системи та її організація представлена на трьох технологічно послідовних рівнях: на нижньому шаблі складової системи - організація санітарного очищення в межах місця утворення, на середньому шаблі - система санітарного очищення на житловій території, найвищий шабель складової системи являє собою організацію санітарного очищення міста, (рис. 4);

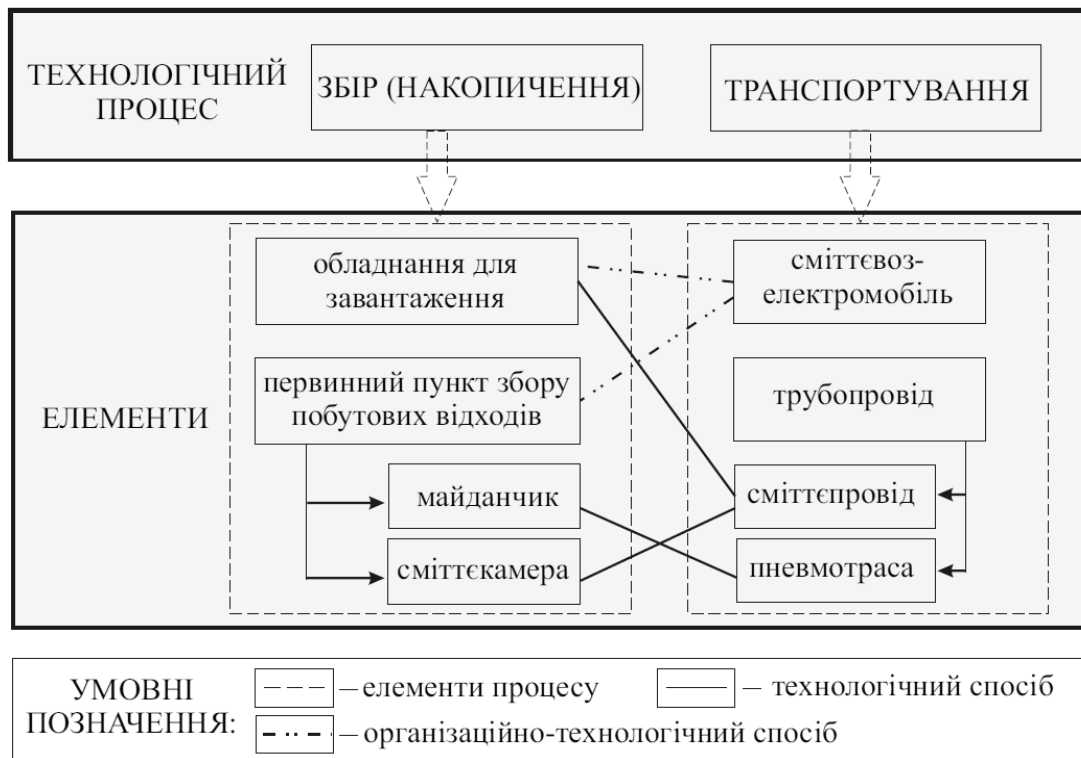


Рис. 3. Елементи процесів збору та транспортування твердих побутових відходів

Розрахунок площі території системи санітарного очищення поділяється на три технологічні рівні що на кожному рівні системи мають об'єкт дослідження - територію, обмежену зоною впливу:

- перший рівень - первинні пункти збору;
- другий рівень - станції сортування або перезавантаження;
- третій рівень - підприємства утилізації, перероблення або захоронення побутових відходів.


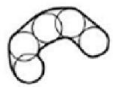



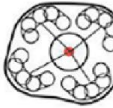



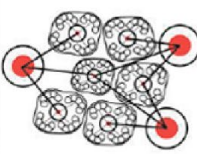


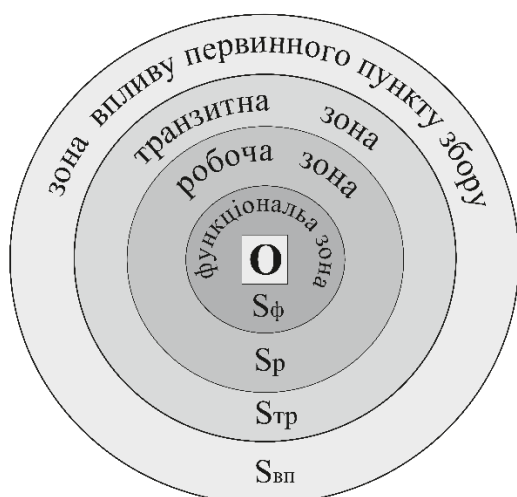
| ТЕХНОЛОГІЧНІ РІВНІ (СХЕМА) | ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ | МІСЦЯ РОЗМІЩЕННЯ | СТРУКТУРНА МОДЕЛЬ | РОЗТАШУВАННЯ В СТРУКТУРІ МІСТА (на прикладі м.Києва) | УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ |
|---|---|--|--|---|---|
| I -  | первинні пункти збору побутових відходів | об'єкт або група об'єктів на житловій території міста |  |  |  |
| II -  | станції сортування або перезавантаження | міжмагістральна або група міжмагістральної території міста |  |  |  |
| III -  | підприємства переробки, утилізації або захоронення побутових відходів | місто, територія передмістя |  |  |  |

Рис. 4. Організаційна система санітарного очищення міста



| | |
|------------|--|
| S_{ϕ} | – площа функціональної зони первинного пункту збору; |
| S_p | – площа робочої зони первинного пункту збору; |
| $S_{тр}$ | – площа транзитної зони первинного пункту збору; |
| $S_{вп}$ | – площа зони впливу; |
| O | – обладнання первинного пункту збору. |

Рис. 5. Модель визначення площі території первинних пунктів збору побутових відходів в локальних містобудівних умовах

Модель розрахунку площі території представлена в межах об'єкта дослідження: для санітарного очищення житлової території на першому технологічному рівні складається з трьох етапів:

- розрахунок об'єму побутових відходів;
- визначення площі території первинних пунктів збору побутових відходів в локальних містобудівних умовах (рис.5);

Розрахунок функціональної зони первинного пункту збору виконують за формулою:

$$S_{\phi} = L_3 \times b_{n.o.} + S_{\phi},$$

де

L_3 – довжина території, зайнятої під функціоанльну зону первинного ППЗ;

$b_{n.o.}$ – ширина території, зайнятої під функціоанльну зону ППЗ;

S_{ϕ} – площа території, зайнятої під благоустрій первинного пункту збору.

Розрахунок робочої зони первинного пункту збору:

$$S_p = S_{\phi} + S_{т.о.},$$

де

$S_{т.о.}$ – площа, потрібна для здійснення технологічної операції;

$$S_{т.о.} = S_c + S_{з.р.},$$

де

S_c – площа, потрібна для зупинки сміттєвоза-електромобіля;

$S_{з.р.}$ – площа, потрібна для завантажувальної операції.

Розрахунок транзитної зони первинного пункту збору:

$$S_{тр} = S_p + S_{тр.р.} + S_{пов.с.},$$

де

$S_{тр.р.}$ – площа, необхідна для транзитного руху сміттєвоза-електромобіля;

$S_{пов.с.}$ – площа, необхідна для розвороту-повороту сміттєвоза-електромобіля.

Розрахунок зони впливу первинного пункту збору:

$$S_{впл} = \frac{\pi R^2 \cdot n^{\circ}}{360^{\circ}} - S_{без.об.}$$

$$S_{впл} = \pi R^2 - S_{без.об.}$$

де

$S_{впл.}$ – площа зони впливу первинного пункту збору;

$S_{без.об.}$ – площа території, що не входить в обслуговування первинного ППЗ (визначається локально);

n° – кут сектора кола, визначається локально;

R – радіус пішохідної доступності первинного пункту збору, 100 метрів.

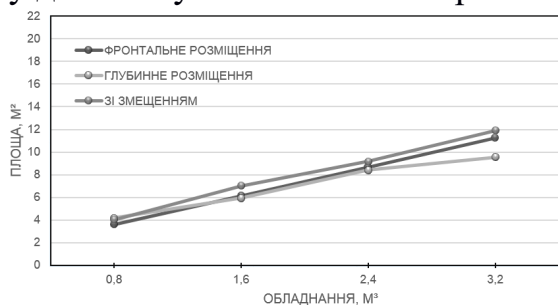
У третьому розділі «**Методи розміщення та планувальної організації території первинних пунктів збору побутових відходів**» окреслено межі площі функціональної зони первинних пунктів збору побутових відходів та запропоновано критерії оптимізації їх розміщення відповідно до основних принципів містобудування.

Планувальна схема: розміщення планувальних осередків первинного пункту збору визначається планувальною схемою санітарного очищення території. Планувальна схема санітарного очищення розробляється для території на етапі складання детального плану території в М 1:2000, обмежується зоною впливу сміттєперезавантажувальної станції, територією кварталу, мікрорайону. Основні містобудівні параметри, які визначають територіальне розміщення первинних пунктів збору:

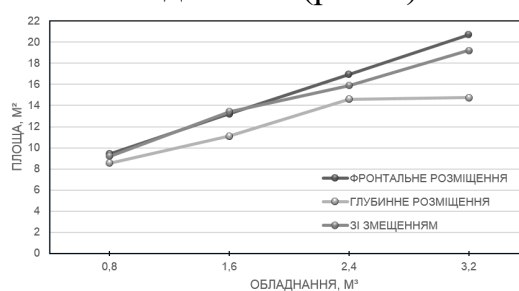
- пішохідна доступність;
- диференціація функціональної зони в процесі планування первинного пункту збору;
- рельєф й озеленення території;
- економічні моделі розміщення планувальних осередків;
- щільність населення.

Планувальний осередок: другий рівень організаційно-планувальної структури санітарного очищення складається з кооперування та блокування планувальних модулів в планувальний осередок. Блокування первинних модулів в осередок відбувається двома типами: фронтальним та зі зміщенням.

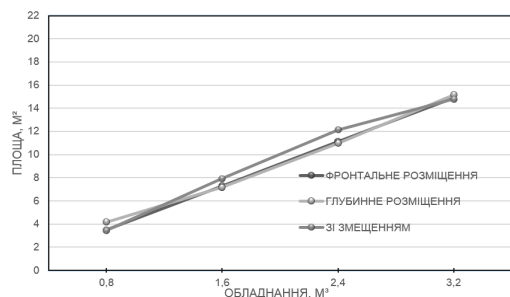
Функціонально-планувальна залежність типу блокування осередка виражається через відношення площі функціональної зони первинного пункту збору до об'єму накопичення за різних способів видалення (рис. 6).



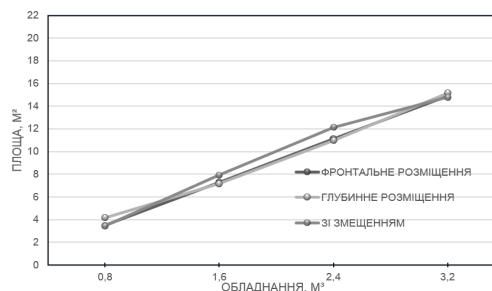
а - наземний спосіб



б - наземний спосіб з озелененням



в - підземний спосіб



г - вакуумний спосіб

Рис. 6. Функціонально-планувальна залежність типу блокування осередка первинного пункту збору

Планувальний модуль: найменша планувально-організаційна одиниця санітарного очищення, відповідає першій, другій, третій і четвертій технологічним схемам, проектується на один та два контейнери, які в процесі формування осередка блокуються відповідно до особливостей території та обраної технології (рис. 7). В основу блокування планувальних модулів в осередок покладено принцип зменшення їх площі в результаті кооперуванні між собою в середньому на 2-5 м².

Залежно від об'єму побутових відходів на території визначають кількість планувальних модулів для первинного пункту збору. Для збору побутових відходів в Україні технологічно поширеним є використання контейнерів об'ємом 1,1 м³ та 0,4 м³, тому для цього типу обладнання розроблено планувальний модуль. Визначають площу планувального модуля для обладнання, яке використовується в 90% випадків збору побутових відходів на житлових територіях (табл.1)

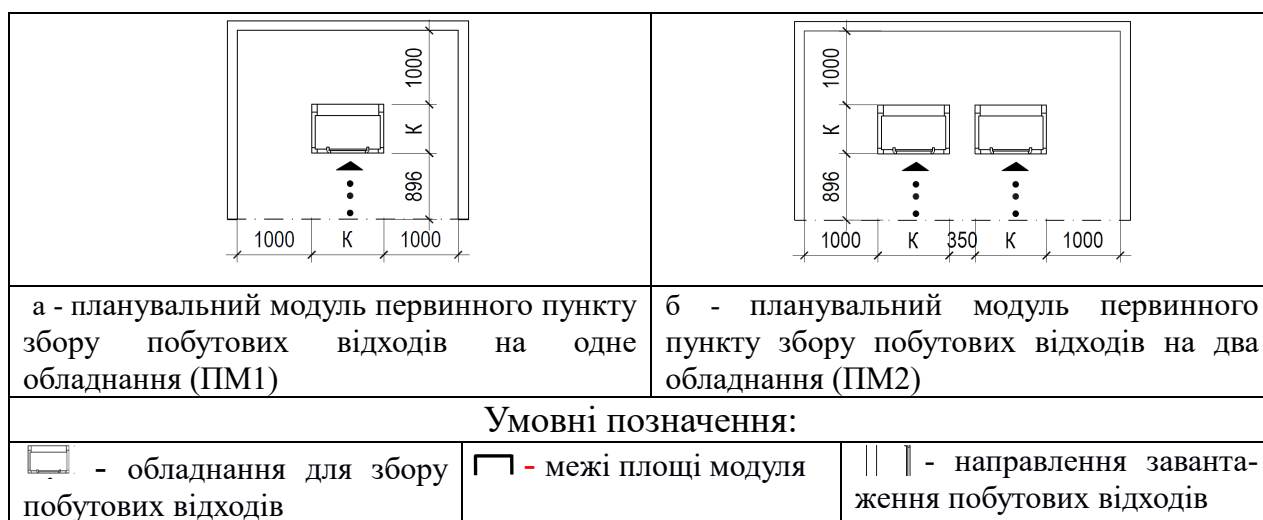


Рис. 7. Планувальні модулі первинного пункту збору побутових відходів.

Таблиця 1

Площа планувального модуля для обладнання об'ємом 0,4 та 1,1 м³

| Спосіб збору | Площа планувального модуля, м ² | | | |
|----------------------|--|--------------------|----------------------|--------------------|
| | 1ПМ | | 2ПМ | |
| | 0,4 м ³ | 1,1 м ³ | 0,800 м ³ | 2,2 м ³ |
| Наземний | 7,47 | 9,86 | 10,80 | 15,97 |
| Підземний, вакуумний | 3,43 | | 5,40 | |

Функціонально-планувальне розміщення первинних пунктів збору забезпечується рядом критеріїв:

Критерій, за яким оптимізується блокування первинних пунктів збору:

$$S_{\phi} \rightarrow \min ,$$

де

S_{ϕ} – площа функціональної зони.

В основу складання планувальної схеми розміщення планувальних осередків покладено параметр зменшення відстані, яку має подолати людина до первинного пункту збору ТПВ з метою покращення комфорту проживання завдяки пішохідній доступності.

$$l \rightarrow \min .$$

Критерій, за яким оптимізується планувальна схема первинних пунктів збору:

$$\sum l = l_1 + l_2 + l_3 + l_n \rightarrow \min .$$

Критерій, за яким оптимізується розміщення планувального осередку – це однаковий для всіх жителів комфорт проживання, забезпечення якого для населення виражається через планувальну диференціація осередку на зону завантаження відходів та зону видалення. Забезпечення функціональної зони планувального осередку можна виразити за допомогою теорії множин:

$$A \in C; B \in C; A / B; B / A ,$$

де

- A- зона завантаження побутових відходів планувального осередку (пішохідна зона);
- B- зона видалення побутових відходів планувального осередку (робоча зона сміттєвоза);
- C- функціональна зона планувального осередку.

Критерій оптимізації економічної ефективності розміщення первинних пунктів збору побутових відходів: мінімізація суми відстані пішохідної доступності від входів в житлові будинки до первинних пунктів збору в місцях концентрації (підвищеної щільності населення) в зоні впливу, що задовольняє критерій економічності (максимальне накопичення об'єму в первинних пунктах збору) та комфортності проживання більшості населення в зоні впливу. Такий шлях оптимізації можна забезпечити, якщо вважати первинний пункт збору центром тяжіння. Критерій оптимізації використання планувальних умов та обмежень території:

$$S_{\phi} \rightarrow \min \text{ при } V_{n.n.} \rightarrow \max$$

В умовах стрімкого неперервного процесу урбанізації міст, принцип компактності для розвитку міст, особливо значних та найзначніших, залишається актуальним. Використання потенціалу території міста має ряд закономірностей, які поглиблено вивчаються в містобудуванні. Першим критерієм розміщення первинних пунктів збору побутових відходів є раціональне використання території міста:

$$S \rightarrow \min \text{ за } E \rightarrow \max$$

Забезпечення населення комфортним проживанням та регулювання взаємодії між двома пов'язаними між собою критеріями є обов'язковим в архітектурному плануванні та містобудуванні. Критерій використання площі території міста завжди прагне до мінімуму.

Для санітарного очищення територія первинних пунктів збору може використовуватись з позитивним економічним потенціалом за їх раціонального розміщення відповідно до щільності населення та забудови. Як вже зазначено, чим більша концентрація кількості побутових відходів в первинному пункті збору тим економічно привабливою є місце розміщення для компаній зі збору та перероблення побутових відходів.

Економічно ефективним є зменшення кількості первинних пунктів збору в зоні впливу. Відповідно до принципу естетичного обмеження кількості обладнання в первинному пункті збору економічну ефективність можна виразити максимально можливою кількістю первинних пунктів за умов середньої поверховості та щільності забудови.

Ефективне розміщення первинного пункту збору відповідно до комфортності для населення, яка оцінюється за критеріями, наведено в табл. 2

Таблиця 2

Оптимізація розміщення первинного пункту збору за комфортністю для населення

| Показники рівня комфортності ППЗ | 1 (комфортне) | 2 (дисконфортне) |
|--|---|--|
| $S_{\phi} \rightarrow \min$ за $V_{n.n.} \rightarrow \max$ | | |
| $l \rightarrow \min$ | від 20 до 100 метрів | понад 100 метрів |
| $A \in C$ | пішохідна зона завантаження відходів та | пішохідна зона завантаження відходів та |
| $B \in C$ | транзитна зона руху не перетинаються; | транзитна зона руху сміттєвоза перетинаються |
| A / B | контейнер в процесі видалення відходів | контейнер в процесі видалення відходів |
| B / A | необхідно підвезти до сміттєвоза ≤ 10 метрів | необхідно підвезти до ≥ 10 метрів |

Модель структури процесу ухвалення оптимального проектного рішення має чіткий алгоритм, що складається з послідовних етапів організації первинних пунктів збору на житлових територіях

Перший етап – збору даних: розрахунок об'єму відходів для території за містобудівними показниками та визначення максимальної кількості первинних пунктів збору відповідно до містобудівних обмежень відображає зв'язки між містобудівними показниками та об'ємом і складом відходів. Зв'язки показників наведено лише для житлових будинків і відображено в розрахункових

формулах. Виконуємо ряд послідовних дій, результати яких зазначаємо в табл. 3:

- визначаємо містобудівні показники та автоматично обмежуємо типи сміттєвозів, які можуть рухатись по території кварталу;
- зазначаємо статистичні дані щодо морфологічного складу побутових відходів локально для території та отримуємо об'єм побутових відходів за морфологічним складом;
- позначаємо на схемі в М 1:2000 або 1:500 містобудівні та санітарно-гігієнічні обмеження та автоматично отримуємо зони обмеження, в яких не можна проектувати первинні пункти збору;
- визначаємо на схемі (М 1:2000 та/або 1:500) територію під забудовою, середню поверховість забудови території, об'єкти нежитлового і житлового призначення і автоматично отримуємо розрахунок об'єму за морфологічним складом ТПВ, відповідно до щільності житлового фонду автоматично отримуємо максимально економічне вигідну кількість ППЗ
- автоматично визначаємо обмеження руху сміттєвоза та обмежуємо модель сміттєвоза за габаритами та внутрішніми житловими групами відповідно до площі кварталу та розміщення основних та другорядних проїздів.

Другий етап - аналітичний:- оптимізація розміщення, виражена через комфортність та економічність рішення. Визначають розміщення первинних пунктів збору побутових відходів та їх кількість для території, а також зону впливу, ємкість і функціональну зону (площу території, яку вони займають). Другий етап поєднує в собі зв'язки між технологічними та планувальними обмеженнями, вираженні через фактори та умови, що визначає технологія або планування території. Розрахункові формули див. табл. 4:

- виконуємо першу ітерацію розміщення: маючи аналіз території за містобудівними моделями обмеження розміщення первинних пунктів збору та максимальну кількість зон впливу для території, визначаємо місця розміщення первинних пунктів збору;
- визначаємо об'єм побутових відходів в місцях розміщення первинних пунктів збору ТПВ в зоні впливу, що охоплює ППЗ;
- виконуємо аналіз необхідної площі первинного пункту збору для кожного способу збору у визначених місцях
- визначаємо можливі варіанти типу сміттєвоза за різних способів збору, його робочі зони та можливі маршрути
- аналізуємо комбінаторику блокування планувальних модулів за різних типів збору та фіксуємо планувальне рішення блокування майданчика збору, визначаємо площу функціональної зони за різних рішень.

Третій етап – проектний, ухвалення рішення, затвердження схеми санітарного очищення:

- аналізуємо варіанти рішень (ітерації) розміщення ППЗ за табл. 2.
- на підставі планувальних обмежень розміщення та наявності вільної площі території для ППЗ ухвалюємо рішення яким способом збираємо та транспортуємо побутові відходи - наземним, підземним або вакуумним

Таблиця 4

Зв'язки містобудівних обмежень з обмеженнями способів санітарного очищення (для житлових територій)

| Спосіб видалення | Технологічні обмеження | | | | Планувальні обмеження | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------|--------------|------------|---|---------------|--------|--------|---------------------|--|---------------------------------------|----|--------------------|
| | | | | | Вхідні дані | | Розрахункові | | Відстань 20 метрів від вікон фасадів та майданчиків | | | | | Відстань від входу в будинок (пішохідна доступність) | Рух сміттєвизів по території кварталу | | Об'єм відходів ППЗ |
| | Інженерні | Ізольованість ППЗ від | Довжина гілки пневмотраси max=2км | Робоча зона сміттевоза | Площа кварталу | Вікна фасадів | Дитячий | Спортивний | Відпочинок населення | Сушня білизна | >20 га | <20 га | Планувальний модуль | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Вплив обмеження на розміщення ППЗ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Наземний | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Підземний | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Вакуумний | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Визначено, що санітарне очищення житлової території - це цілісна організаційно-технологічна просторово-орієнтована система, складова функціонально-планувальної структури міста, містобудівна організація якої спрямована на підвищення екологічного стану та покращення комфорту та якості життєдіяльності населення. Визначено типи первинних пунктів збору побутових відходів як первинна планувальна одиниця санітарного очищення житлової території, їх функціонально-планувальна організація залежно від містобудівних умов технічного та технологічної організації процесів системи санітарного очищення.

Запропоновано метод оцінювання ефективності ухваленого рішення про розміщення пунктів первинного збору ТПВ на території житлової забудови, що створює максимально можливий рівень комфорту для населення в межах технологічних та планувальних обмежень. Визначено послідовність (модель) ухвалення проектного рішення щодо організації системи збору та розміщення первинних пунктів збору ТПВ з врахуванням об'єму та морфологічної структури побутових відходів в місцях їх утворення.

Запропоновано модель ухвалення проектного рішення щодо організації системи збору ТПВ та місць розташування первинних пунктів за містобудівними принципами та методами санітарного очищення. Модель придатна для використання в автоматизованому проектуванні, оскільки може бути використана як технічне завдання для програмування стартапу.

Рекомендовано дослідити вплив первинних пунктів збору ТПВ підземного та вакуумного способу на навколишнє середовище та уточнити санітарно-гігієнічну відстань від пунктів збору до вікон житлових, громадських будинків та об'єктів благоустрою (майданчиків в прибудинковій території). Окреслено напрями подальшого наукового дослідження містобудівної системи санітарного очищення на першому та другому технологічних рівнів. Потрібно запровадити комплексний підхід до виконання обов'язкового проекту санітарного очищення міста на трьох технологічних рівнях.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Золотар Л.В. Сучасний стан в галузі санітарної очистки міста та визначення первинних функціонально-планувальних елементів системи / Л.В. Золотар // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. – К., КНУБА, 2011. – Вип. 42. – С. 153-167.
2. Золотар Л.В. Аналіз розміщення ППЗ в існуючій забудові жилих територій м. Києва. Визначення містобудівельних показників для санітарної очистки / Л.В. Золотар // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. – К., КНУБА, 2012. – Вип. 44. – С. 221-230.
3. Золотар Л.В. Методи визначення об'єму та структури побутових відходів для житлових територій / Л.В. Золотар // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник, Ч.1. – К., КНУБА, 2012. – Вип. 45. – С. 283-295.
4. Золотар Л.В. Визначення функціонально-планувальних зон первинних пунктів збору твердих побутових відходів / Л.В. Золотар // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. – К., КНУБА, 2012. – Вип. 46. – С. 235-245.
5. Золотар Л.В. Передумови формування та історичні етапи розвитку санітарної очистки житлових територій міста / Л.В. Золотар // Містобудування та територіальне планування: наук. - техн. збірник. – К., КНУБА, 2013. – Вип. 47. – С. 255-258.
6. Золотар Л.В. Виділення споруд на різних етапах санітарної очистки. Контейнер-обладнання первинного пункту збору / Л.В. Золотар // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. – К., КНУБА, 2013. – Вип. 49. – С. 213-218.
7. Золотар Л.В. Фактори, що визначають вимоги організації та розміщення первинних пунктів збору для житлової території міста / Л.В.

Золотар // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. – К., КНУБА, 2014. – Вип. 51. – С. 174-179.

8. Золотар Л.В. Принципові схеми, структурне представлення та класифікація елементів санітарного очищення житлових територій / Л.В. Золотар // Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник. – К., КНУБА, 2014. – Вип. 52. – С. 141-151.

Статті у наукометричних виданнях

9. Zolotar L. Mathematical approaches to the optimization of the functional and planning location of primary collection points of waste management collection according to city planning criteria / Zolotar L. // Підводні технології. Промислова та цивільна інженерія//Underwater technologies. Industrial and civil engineering – 2017. – Vol. 07/2017. – P. 64-74 (Index Copernicus, Google Scholar, CiteFactor, EBSCO).

Статті у збірниках праць за матеріалами конференцій

10. Золотар Л.В. Визначення первинних функціонально-планувальних елементів системи санітарної очистки міста / Золотар Л.В. // наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів «Підвищення ефективності міського будівництва», 1-3 листопада 2011 р., м. Київ: тези доповідей. – в 2-х частинах. – Ч.2. – К.:КНУБА, 2011. – С.106

11. Золотар Л.В. Впровадження пневматичного способу видалення твердих побутових відходів на прикладі міста Києва / Золотар Л.В., Пархоменко С.В. // наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів «Підвищення ефективності міського будівництва», 1-2 листопада 2011 р., м. Київ: тези доповідей. – в 2-х частинах. – Ч.2. – К.:КНУБА, 2011. – С.105-106

12. Zolotar L. City Planning Methods and Principles for Organization of Waste Management in Residential Areas of the City: Automated Planning of Waste Collection Points / Zolotar L., Pryimachenko O., Mishchenko O.// 8 international conference «The constructed Environment. Urban Regeneration (UR) – Between Regeneration and Resentment» 24-25 of May 2018 p. Detroit: First published in 2018 in Champaign, Illinois, USA by Common Ground Research Networks, NFP. – 2018. – P. 58.

АНОТАЦІЯ

Золотар Л.В. Містобудівні принципи і методи розміщення та функціонально-планувальної організації території первинних пунктів збору твердих побутових відходів в зонах багатоквартирної забудови. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.20 – «Містобудування та територіальне планування». Київський національний університет будівництва і архітектури, МОН України, Київ, 2020.

У дослідженні розглянуто науково-обґрунтоване рішення про розміщення первинних пунктів збору побутових відходів на житлових територіях та методологія системного підходу до організації санітарного очищення міста.

В основу методу покладено дотримання містобудівних принципів, вимог та умов території у виборі способу збору санітарного очищення. Розглянуто рішення стосовно технологічному або організаційно-технологічному способу збору побутових відходів та функціонально-планувальну організацію первинних пунктів збору. Запропоновано послідовність (модель) ухвалення проектного рішення щодо організації системи санітарного очищення та розміщення первинних пунктів збору побутових відходів.

Ключові слова: первинний пункт збору, тверді побутові відходи, планувальний модуль, функціонально-планувальна одиниця, санітарне очищення міста, житлові території, планувальний блок, планувальний осередок, функціональна зона, робоча зона, зона впливу, радіус пішохідної доступності, майданчик, контейнер, містобудівна система санітарного очищення, наземний, підземний, вакуумний спосіб збору побутових відходів.

АНОТАЦІЯ

Золотарь Л.В. Градостроительные принципы и методы размещения и функционально-планировочной организации территории первичных пунктов сбора твердых бытовых отходов в зонах многоквартирной застройки. – Квалификационный научный труд на правах рукописи. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.20 – «Градостроительство и территориальное планирование». Киевский национальный университет строительства и архитектуры, МОН Украины, Киев, 2020.

В исследовании рассмотрено научно обоснованное решение о размещении первичных пунктов сбора бытовых отходов с жилых территорий города и методология системного подхода к организации санитарной очистки города. В основу метода положено соблюдение градостроительных принципов, требований, и условий территории при выборе способа сбора санитарной очистки. Предложена последовательность (модель) выбора решения по технологическому или организационно-технологическому способу сбора бытовых отходов и функционально планировочная организация первичных пунктов сбора бытовых отходов и организации системы санитарной очистки города.

Ключевые слова: первичный пункт сбора, твердые бытовые отходы, планировочный модуль, функционально-планировочная единица, санитарная очистка города, жилые территории, планировочный блок, планировочная ячейка, функциональная зона, рабочая зона, зона влияния, радиус пешеходной доступности, площадка, контейнер, градостроительная система санитарной очистки, наземный, подземный, вакуумный способ сбора бытовых отходов.

ABSTRACT

Zolotar Liudmyla. Town-planning principles and methods of location and functional planning of the territory of primary solid waste collection points in multi-apartment building areas. - Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for Candidate of Science Degree in Specialty 05.23.20 - Urban Planning and Territorial Planning. Kyiv National University of Construction and Architecture, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2020.

The problem of solid waste management is one of the most acute in Ukraine and urgent in the world. It is characterized by the positive dynamics of increasing the volume of solid waste generation and their accumulation in the environment. This is due to the scale of consumption of primary raw materials, the existing structure of production, commercial activity, low culture of the population, outdated technologies and outdated waste management funds, lack of adequate response of governmental structures to the uncomfortable habitat of the population.

The problem of anthropogenic environmental impact on the quality of sanitary cleaning of the city has long been interested in economic, ecological, sanitary-epidemiological and economic directions, but very little research is being conducted in the direction of solving the problem on the urban side and almost all methodological questions remain gave impetus to devote work to the socio-urban development direction.

Sanitary cleaning of a residential area is a holistic organizational-technological spatial oriented system, a component of the functional-planning structure of a city, town planning organization whose purpose is to improve the ecological status and improve the comfort and quality of life of the population. The method of determining organizational and technological means of the system of sanitation of the territory depending on the population, morphological composition and the requirements to the transport of household waste is proposed, as well as a method of evaluating the effectiveness of making the decision on the location of primary collection points on the territory of residential buildings that provides the maximum possible level of comfort for the population within technological and planning limits. The proposed sequence (model) of making a design decision on the organization of the system of collection and location of primary points at the pre-project stages of development of urban planning documentation in terms of reconstruction or new construction, taking into account the volume and morphological structure of household waste in their places of formation, that located in the primary collection point affected area, technological and planning restrictions, assessment of the level of comfort of the decision made on placing the household waste primary collection point will provide an opportunity to program computer-aided design, as this model can be used as terms of reference for programming startup.

The research was performed for the first technological level, further directions in the topic of scientific research of the urban planning system of sanitary purification are opened for the second and third technological level in the system of sanitary

purification. There is a need to take a holistic approach to the implementation of a mandatory project to sanitize the city at three technological levels.

Sanitary requirements for primary collection points for underground and vacuum collection methods are recommended to investigate as their environmental impact and the distance from collection points to windows of residential, public buildings and landscaping facilities (sites in the adjoining territory) are not normalized and impact studies the environment was not conducted.

Keywords: primary collection point, municipal solid waste, planning module, functional planning unit, city sanitation, residential areas, planning block, planning center, functional zone, work zone, impact zone, pedestrian accessibility, site, container, container system of sanitary cleaning, terrestrial, underground, vacuum way of collecting household waste.