

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

06.04 – КМР. 1934 «С» 2020.12.08.018 ПЗ

НУБІП України

Яненко Владислав Сергійович

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАУКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І НАВЧАЛЬНИЙ ЦЕНТР ІСТОРИЧНО-ВІСЬОВІ УКРАЇНИ
НУБІП України
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК 502.3:504.5:621.43.068.4

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету (Директор ННІ)

Завідувач кафедри

Факультет захисту рослин,
біотехнологій та екології

Екології агросфери та екологічного контролю

(назва факультету (ННІ))

(назва кафедри)

Ю.В. Коломієць

О.І. Наумовська

(підпис)

(ПІБ)

(підпис)

(ПІБ)

« » 20 р.

« » 20 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Аналіз впливу АЗК ТОВ «Авантаж-7» на повітряне середовище»

НУБІП України

Спеціальність

101 «Екологія»

Освітня програма

Екологічний контроль та аудит

(назва)

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

НУБІП України

Гарант освітньої програми

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

НУБІП України

К. С.-Г.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Ладика М.М.

(ПІБ)

Проф., д.х.н.

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Максін В.І.

(ПІБ)

НУБІП України

Виконав

(підпис)

Яценко В.С.

(ПІБ)

НАУКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І НАВЧАЛЬНИЙ ЦЕНТР ІНТЕГРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ІНЖЕНЕРІНГІВ
НУБІП України
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

НУБІП України
Завідувач кафедри екології агросфери
та екологічного контролю
О.І. Наумовська
(підпис) (М.П.)

«___» _____ 20__ р.

НУБІП України
ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Яненку Владиславу Сергійовичу

НУБІП України
1. Тема магістерської роботи: «Аналіз впливу АЗК ТОВ «Авантаж-7» на
повітряне середовище»
затверджена наказом від «___» _____ 20__ року №___.

2. Термін подання завершеної роботи на кафедру 23.11.2021 р.

НУБІП України
3. Вихідні дані до магістерської роботи:
результати польових досліджень, картографічні матеріали, статистична
інформація, результати лабораторно-аналітичних досліджень.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню (вивченню):

НУБІП України
1) ознайомитися, проаналізувати та систематизувати літературні джерела в
галузі забруднення навколишнього середовища від АЗК;

2) ознайомитися та виокремити нормативно-правову базу в галузі охорони
НПС, особливо в частині забруднення атмосферного повітря;

НУБІП України
3) розрахувати секундні, валові викиди від кожного джерела викидів, а
також концентрації забруднюючих речовин на межі СЗЗ та житлової забудови,
за допомогою програмного комплексу «ЕОЛ-»;

4) здійснити інструментальні дослідження на забруднюючі речовини:

- бензин (нафтовий малосірчистий у перерахунку на вуглець);
- вуглеводні насичені (у перерахунку на сумарний органічний вуглець).

НУБІП України

5. Порівняти отримані результати та підвести підсумки, наскільки впливають автомобільні заправні комплекси на стан здоров'я населення.

Дата видачі завдання «_____» _____ 20__ року.

НУБІП України

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

К. с.-г.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Ладика М.М.

(ПІБ)

НУБІП України

Проф., д.к.н.

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Максін В.І.

(ПІБ)

Виконав

(підпис)

Яненко В.С.

(ПІБ)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Дипломна робота об'ємом 76 сторінок, містить 22 таблиці, 25 рисунків та список використаних джерел з 37 найменувань.

Мета дослідження: аналіз фактичних показників стану атмосферного повітря в зоні діяльності авто-заправних комплексів «АВАНТАЖ» та прилеглих територій.

Завдання дослідження:

1) проаналізувати та систематизувати літературні джерела в галузі забруднення навколишнього середовища від АЗК;

2) здійснити інструментальні дослідження на забруднюючі речовини:

- бензин (нафтовий малосірчистий у перерахунку на вуглець);

- вуглеводні насичені (у перерахунку на сумарний органічний вуглець).

3) розрахувати секундні, валові викиди від кожного джерела викидів, а також концентрації забруднюючих речовин на межі ЄЗЗ та житлової забудови, за допомогою програмного комплексу «ЕОЛ+»;

4) ознайомитися та виокремити нормативно-правову базу в галузі охорони НПС, особливо в частині забруднення атмосферного повітря;

5) порівняти отримані результати між програмним забезпеченням «ЕОЛ+» та між фактичними показниками, що отримані завдяки інструментально-лабораторним дослідженням.

6) підвести підсумки, наскільки впливають автомобільні заправні комплекси на стан здоров'я населення методом порівняння отриманих даних з вимогами «Гігієнічних регламентів гранично-допустимих концентрацій хімічних і біологічних чинників в атмосферному повітрі населених місць», що затверджені наказом МОЗ України № 52 від 14 січня 2020 року.

Об'єктом дослідження є: формування бази даних для оцінки стану атмосферного повітря в зоні діяльності АЗК, а також стан атмосферного повітря в зоні діяльності авто-заправних комплексів ТОВ «Авантаж-7».

Предмет дослідження: показники якості атмосферного повітря, обов'язкові для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Місце проведення досліджень:

1) АЗК в м. Київ, вул. Оноре де Бальзака, 21;
2) АЗК на території Гореницької сільради, Києво-Святошинського району, Київської обл.

Ключові слова: автозаправна станція, екологічний контроль, атмосферне повітря, нафтопродукти, дозвід на викиди, оцінка впливу на довкілля, моніторинг.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ	
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	5
1.1. Сучасний стан забруднення автомобільним транспортом атмосферного повітря в м. Києві та проблематика АЗК	5
1.2. Забруднюючі речовини, що наявні на автозаправних комплексах	6
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	8
2.1. Мета, завдання, об'єкт, предмет	8
2.2. Аналіз місць проведення дослідження	9
2.2.1. Характеристика АЗК на вул. Оноре де Бальзака, 21 в м. Київ	10
2.2.2. Характеристика АЗК «Авантаж-7» на території Гореницької сільської ради Києво-Святошинського району Київської області (а/д М-06 Київ-Чоп км. 20+850 ліворуч)	12
2.3. Особливості отримання дозвільних документів на автомобільні заправні комплекси	13
2.3.1. Проходження оцінки впливів на довкілля	14
2.3.2. Отримання дозволу на викиди	17
2.4. Розрахункові методики дослідження	18
2.5. Методики дослідження при інструментальних вимірюваннях	19
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВПЛИВУ АЗК ТОВ «АВАНТАЖ-7» НА ПОВІТРЯНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	23
3.1. Порівняльна характеристика умов розташування досліджуваних АЗК	23
3.2. Стан атмосферного повітря та кліматичні умови	29
3.2.1. АЗК в м. Київ, на вул. Оноре де Бальзака, 21	29
3.2.2. АЗК Київська обл., Києво-Святошинський район, територія Гореницької сільської ради, біля автошляху М06 (ліва сторона)	29
3.2.3. Кліматичні параметри (метрологічні характеристики)	29
3.2.4. Обґрунтування викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин	32
3.2.4. Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин	58
3.2.5. Інструментально-лабораторні дослідження	64
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70
ДОДАТКИ	75

НУБІП України ВСТУП

В сучасному світі спостерігається стрімка розбудова міст і як відомо, кожна людина бажає пересуватись містом та за його межами якнайшвидше, і звичайно найзручніше. Як наслідок, автомобільний транспорт зараз – найпоширеніший вид транспорту у світі. Нині на частку автомобільного транспорту припадає більше половини усіх шкідливих викидів у навколишнє середовище, які є головним джерелом забруднення повітря, особливо у містах з великою чисельністю населення. Стрімке зростання автотранспортних засобів призводить до збільшення кількості автозаправних комплексів (АЗК).

На кожному АЗК та АГЗП (автомобільний/газозаправний пункт) є джерела викидів. Основними забруднюючими речовинами в процесі експлуатації АЗК при використанні бензину, дизельного палива та зрідженого вуглеводневого газу (ЗВГ) є:

- бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець);
- вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РПК 2651/1 ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець;

- пропан;

- бутан.

Джерелами викидів на досліджуваних автомобільних заправних комплексах мережі ТОВ «Авантаж-7» є:

- скидний патрубок від підземної ємності зберігання ЗВГ;

- дихальні клапани від підземної ємності зберігання нафтопродуктів;

- паливороздавальні колонки типу різних типів, переважно двосторонні, заправні пістолети різною продуктивністю;

- вузол зливу ЗВГ.

Таким чином, дослідження джерел забруднення та фактичних показників якості є актуальним в системі моніторингу стану атмосферного повітря.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан забруднення (автомобільним транспортом) атмосферного повітря в м. Києві та проблематика АЗК

Київ є лідером за рівнем автомобілізації серед регіонів України. В цілому по країні цей показник становить 245 авто на 1 тис. жителів. Найбільше машин у жителів Києва – 407 авто/1000 жителів, потім – Волинська область (314 авто/1000 жителів), Київська область (311), Запорізька область (300), Кіровоградська область (271) та Рівненська область (269). Відповідно наведеній вище статистиці, за останні 20 років концентрація діоксиду азоту в місті зросла на 50%, а формальдегіду на 200% [39].

Щоб забезпечити всю цю техніку паливом по всій країні розвинена широка мережа автозаправних станцій (АЗК).

У зв'язку із збільшенням кількості і різноманітності автозаправних станцій виникла потреба в провадженні класифікації АЗК. Їх зазвичай класифікують за місткістю резервуарного парку, потужністю, та технологічними рішеннями.

Значення даних параметрів та різноманітність видів палива визначає вплив автозаправного комплексу на навколишнє середовище.

Основними видами палива що використовуються в Україні є бензин, дизельне паливо (ДП), зріджений вуглеводневий газ (ЗВГ). Кількість спожитого палива на АЗК в основному залежить від регіону їх розміщення та пори року.

Україна позиціонує себе як країна з високим рівнем споживання нафтопродуктів населенням. Для задоволення потреб останніх в країні розвинута широка мережа АЗК. Зростаючий попит на послуги АЗК та конкуренція серед компаній призводить до збільшення автозаправних комплексів. Різні мережі прагнуть максимально наблизитись до споживачів, це проявляється завдяки цілодобовому обслуговуванню та збільшенні об'єму послуг [36, 37].

Проблеми АЗК полягають в наступному:

- кількість комплексів постійно тільки зростає;

- мережам вигідно розміщувати заправні станції в населених пунктах неподалік житлових будівель, що може бути небезпечно для здоров'я населення;
- асортимент нафтопродуктів, що реалізуються на АЗК, розширюється більшою кількістю небезпечних речовин.

1.2. Забруднюючі речовини, що наявні на автозаправних комплексах

Бензин – це безбарвна рідина, суміш легких вуглеводнів, перша фракція при перегонці нафти [38].

Автомобільні та авіаційні бензини, розчинники, нафта (для нафтохімії) – різновиди цієї рідини, які використовуються людиною повсюдно: на виробництві та в побуті [38].

Вуглеводень швидко випаровується, тому отруєння бензином зустрічається не тільки у людей, що працюють на нафтохімічному виробництві, а й у малярів, працівників АЗК [38].

Отруєння вуглеводнями може статися при вдиханні парів і попаданні через рот. Також зустрічається хронічне при роботі на нафтопереробних та інших виробництвах, при токсикоманії. Небезпечний етилований бензин, який містить у своєму складі тетраетилевинець, може призвести до тяжких наслідків [38].

Зважаючи на легкість бензинів, основним шляхом проникнення в організм, звичайно, є інгаляційний, а також через шкіру. Шкіра не запобігає проникненню аліфатичних вуглеводнів із кількістю вуглецю в ланцюгу до 20, але ароматичні сполуки, наявні в бензині, унаслідок більшої компактності проникають через шкіру дуже швидко. [32].

Під час інгаляційного надходження бензину концентрацією $1,35\text{--}3,15\text{ г/м}^3$ протягом 10 хв не виникає негативних наслідків, $4,5\text{--}9\text{ г/м}^3$ протягом 30 хв виникає різь в очах і подразнення слизових оболонок, $12,6\text{--}31,5\text{ г/м}^3$ – запаморочення, втрата свідомості, утруднення дихання. Концентрація понад 45 г/м^3 вважається смертельною для людини. Постійна робота в приміщеннях з концентрацією бензину у повітрі $250\text{--}300\text{ мг/м}^3$ призводить до порушення репродуктивних функцій – гіпофункції яєчників, кровотеч, погіршення лактації

у жінок, а також впливає на систему травлення, особливо на печінку і підшлункову. Порогом відчуття запаху бензину є 40 мг/м^3 [29, 31].

Наслідки отруєння можуть бути важкими, якщо вміст бензолу підвищений; він має гемопатогенний вплив, спричиняє наркотичне сп'яніння, вражає зір, викликає судоми і призводить до летальних наслідків за значно нижчих концентрацій, ніж бензин. Октан спричиняє глибокий наркоз, вуглеводні ряду $C_5 - C_7$ мають наркотичну дію і паралізують діяльність ЦНС і дихальної системи.

Гексан вважається отруйною речовиною нервово-паралітичної дії: викликає стан сп'яніння, головний біль, порушення зору і координацію рухів, паралізує рухову, нервову і дихальну системи. Для цих складових бензину коефіцієнт запасу між наркозом і повною зупинкою дихання дуже невеликий, що робить їх особливо небезпечними [30].

Аналіз літературних джерел показав, що проблема впливу АЗК на навколишнє середовище та пов'язані з цим екологічні ризики, не зважаючи на актуальність, залишаються мало вивченими, як у цілому, так і за окремими факторами. Практично відсутні публікації за результатами експериментальних досліджень. Проведений аналіз нормативної бази, регулюючої експлуатацію АЗК та АГЗП, а також матеріалів ОВД, що проходять об'єкти у рамках проектної документації на нове будівництво або реконструкцію та подальшу експлуатацію АЗК, як в Україні, так і в м. Києві, показують, що під час експлуатації існує тільки незначний вплив даного виду діяльності на стан атмосферного повітря.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Мета, завдання, об'єкт, предмет

Мета дослідження: аналіз фактичних показників стану атмосферного повітря в зоні діяльності авто-заправних комплексів «АВАНТАЖ» та прилеглих територій.

Завдання дослідження:

1) проаналізувати та систематизувати літературні джерела в галузі забруднення навколишнього середовища від АЗК;

2) здійснити інструментальні дослідження на забруднюючі речовини:

- бензин (нафтовий малосірчистий у перерахунку на вуглець);

- вуглеводні насичені (у перерахунку на сумарний органічний вуглець).

3) розрахувати секундні, валові викиди від кожного джерела викидів, а також концентрації забруднюючих речовин на межі СЗЗ та житлової забудови, за допомогою програмного комплексу «ЕОЛ+»;

4) ознайомитися та виокремити нормативно-правову базу в галузі охорони НПС, особливо в частині забруднення атмосферного повітря;

5) порівняти отримані результати між програмним забезпеченням «ЕОЛ+» та між фактичними показниками, що отримані завдяки інструментальним лабораторним дослідженням.

6) підвести підсумки, наскільки впливають автомобільні заправні комплекси на стан здоров'я населення методом порівняння отриманих даних з вимогами «Гігієнічних регламентів гранично-допустимих концентрацій хімічних і біологічних чинників в атмосферному повітрі населених місць», що затверджені наказом МОЗ України № 52 від 14 січня 2020 року.

Об'єктом дослідження є: формування бази даних для оцінки стану атмосферного повітря в зоні діяльності АЗК, а також стан атмосферного повітря в зоні діяльності авто-заправних комплексів ТОВ «Авантаж-7».

НУБІП України

Предмет дослідження: показники якості атмосферного повітря, обов'язкові для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

2.2. Аналіз місць проведення дослідження

НУБІП України

В місті Київ та Київській області станом на 2021 рік нараховується 19 комплексів компанії ТОВ «Авантаж-7» [44]. Для досліджень було обрано два

АЗК. Перший – розташовується в м. Київ, на вул. Оноре де Бальзака, 21, де

відстань до селієної зони становить 85 метрів. Та другий комплекс – на

території Гореницької сільради, Києво-Святошинського району, Київської обл.,

біля автошляху М06 (ліва сторона), одразу за адміністративними межами м. Київ.

До житлової забудови відстань становить понад 500 м. Схематичне зображення,

де розташовуються АЗК ТОВ «Авантаж-7» наведено на рисунку 2.1.

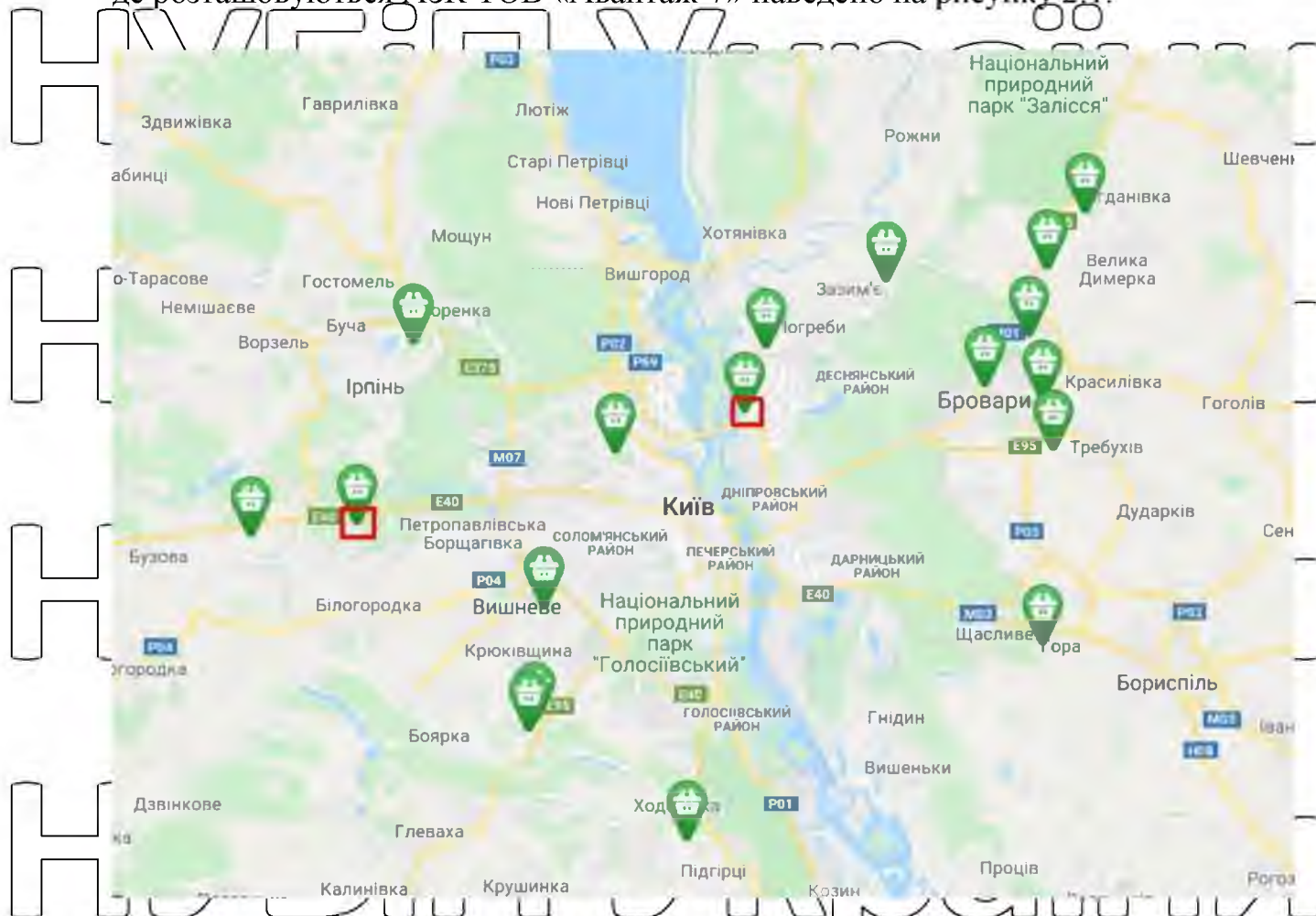


Рис. 2.1 Схематичне зображення АЗК ТОВ «Авантаж-7» в

м. Київ та Київській обл.

2.2.1. Характеристика АЗК на вул. Оноре де Бальзака, 21 в м. Київ

АЗК «Авантаж-7» розташований на земельній ділянці по вул. Оноре де Бальзака, 21 у Деснянському районі м. Києва. Її загальна площа 0,4953 га з кадастровим номером 8000000000:62:144:0057. Карта-схема розміщення земельної ділянки та сучасний вигляд комплексу наведено на рисунках 2.2 – 2.3.



Рис. 2.2 Карта-схема розміщення земельної ділянки [47].



Рис. 2.3 Сучасний стан комплексу

Згідно кадастрового поділу, територія, де відбувається діяльність, призначена «Для розміщення та експлуатації будівель і споруд автомобільного транспорту та дорожнього господарства» і межує [47]:

- зі сходу – земельна ділянка 8000000000:62:144:0007, що знаходиться у комунальній власності з цільовим призначенням: 02.06 Для колективного гаражного будівництва для будівництва, експлуатації та обслуговування гаражів;

- з заходу – земельні ділянка 8000000000:62:145:0002, що знаходиться у комунальній власності з цільовим призначенням: 12.07 Для розміщення та експлуатації будівель і споруд міського електротранспорту будівництво Першої черги трамвайної лінії швидкісного руху, сто та обслуговування споруд (ТП «Троїцька»);

- з півночі- проїжджа частина вул. Польова;

- з півдня – проїжджа частина вул. Оноре де Бальзака, за якою розташована автостоянка.

2.2.2. Характеристика АЗК «Авантаж-7» на території Гореницької сільської ради Києво-Святошинського району Київської області (а/д М-06 Київ-Чоп км. 20+850 ліворуч)

Діяльність іншої досліджуваної АЗК здійснюється в Київській обл., Києво-Святошинському районі, на території Гореницької сільської ради, біля автошляху М06 (з лівої сторони), кадастровий номер земельної ділянки 3222482000.12.003.5128, площею 0,4 га. Карта-схема розміщення земельної ділянки та сучасний стан комплексу наведено на рисунках 2.4 – 2.5.

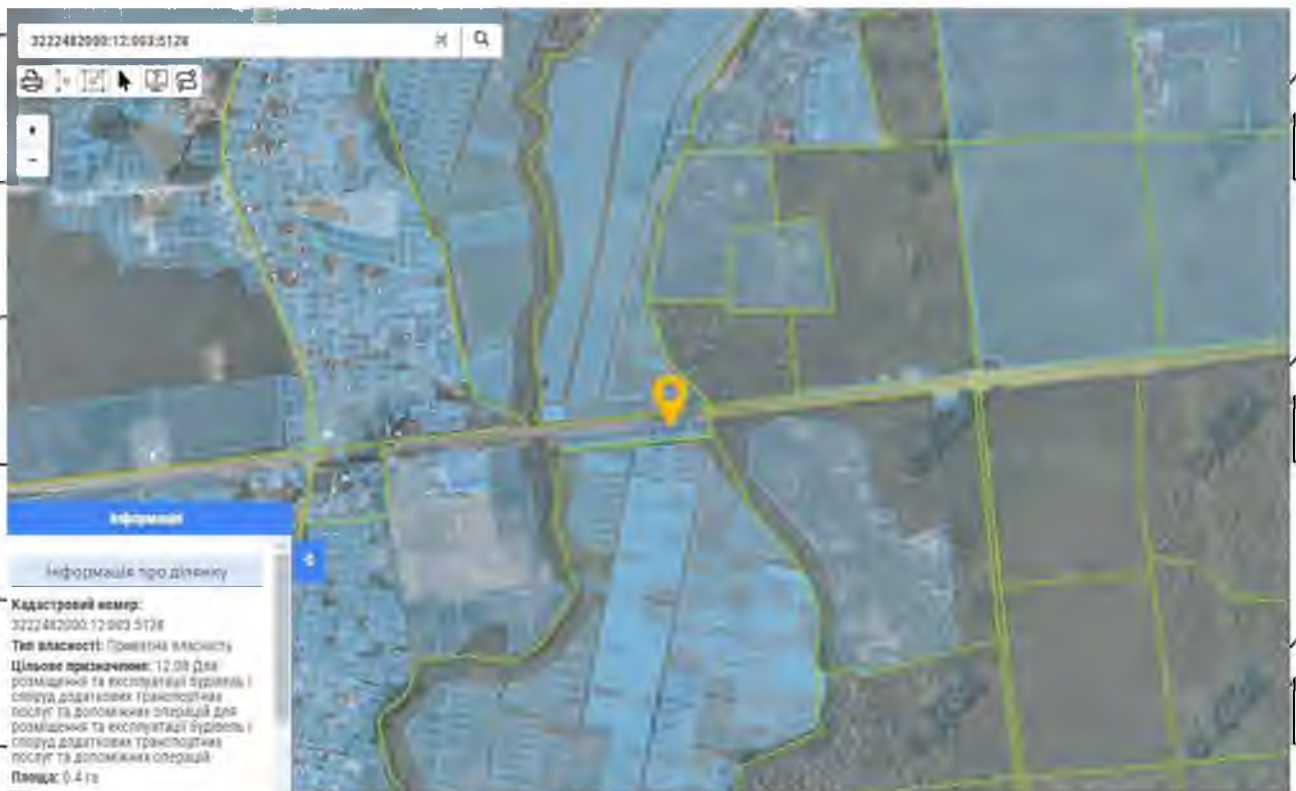


Рис. 2.4 Карта-схема розміщення земельної ділянки [47]



Рис. 2.5 Сучасний стан комплексу

Територія, де відбувається діяльність визначена «Для розміщення та експлуатації будівель і споруд додаткових транспортних послуг та допоміжних операцій» і межує [47]:

- з заходу – вздовж автомобільної траси E40 (Львів-Київ-Харків) з землями «Для розміщення та експлуатації будівель і споруд додаткових транспортних послуг та допоміжних операцій»;

- з півдня (за водовідвідним каналом) – землі для ведення товарного сільськогосподарського виробництва;

- зі сходу земельна ділянка підходить до межі між землями Київської області та міста Києва;

- з півночі - автомобільною трасою E40 (Львів-Київ-Харків).

2.3. Особливості отримання дозвільних документів на автомобільні заправні комплекси

2.3.1. Проходження оцінки впливів на довкілля

Поняття оцінки впливу на довкілля (ОВД) є процедурою, що згідно Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» передбачає підготовку суб'єктом господарювання звіту з оцінки впливу на довкілля; проведення громадського обговорення; аналіз уповноваженим органом інформації, наданої у звіті з оцінки впливу на довкілля, будь-якої додаткової інформації, яку надає суб'єкту господарювання, та інформації, отриманої від громадськості під час громадського обговорення; надання уповноваженим органом мотивованого висновку з оцінки впливу на довкілля, який враховує результати аналізу; врахування висновку з оцінки впливу на довкілля у рішенні про провадження планованої діяльності [3, 45].

Процедура оцінки впливу на довкілля включає ряд як паралельних так і послідовних етапів, а саме:

1. Складання і публікація повідомлення про плановану діяльність в ЗМІ та реєстрі ОВД.
2. Громадське обговорення обсягу досліджень та рівня деталізації інформації, що підлягає включенню до звіту з оцінки впливу на довкілля. Цей етап триває 20 робочих днів з дня офіційного оприлюднення повідомлення про плановану діяльність уповноваженим територіальним (місцевий Департамент чи Управління екології та природних ресурсів) або центральним органом (Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України).
3. Підготовка звіту з ОВД. Структура та зміст звіту з оцінки впливу на довкілля визначаються ст. 6 ЗУ «Про оцінку впливу на довкілля». Суб'єкт господарювання при підготовці звіту з оцінки впливу на довкілля враховує повністю, враховує частково або обґрунтовано відхиляє зауваження і пропозиції громадськості, надані в процесі громадського обговорення обсягу досліджень та рівня деталізації інформації, що підлягає включенню до звіту з оцінки впливу на довкілля.
4. Подача звіту з ОВД і оголошення про початок громадського обговорення звіту з ОВД в письмовій формі на паперових носіях та в електронному вигляді, а

також визначену суб'єктом господарювання існує додаткову інформацію, необхідну для розгляду звіту, за місцем провадження планованої діяльності уповноваженому територіальному чи центральному органу.

5. Громадське обговорення планованої діяльності після подання звіту з оцінки впливу на довкілля триває 25 - 35 робочих днів і проводиться у формі громадських слухань та у формі надання письмових зауважень і пропозицій (у тому числі в електронному вигляді). Дане обговорення проводиться з метою виявлення, збирання та врахування зауважень і пропозицій громадськості до планованої діяльності. Усі пропозиції та зауваження громадськості, одержані протягом встановленого строку, підлягають обов'язковому розгляду уповноваженим територіальним органом чи центральним органом. У разі ненадання зауважень та пропозицій протягом визначеного строку вважається, що зауваження та пропозиції відсутні. Порядок проведення громадських слухань регламентується ПКМУ від 13 грудня 2017 року № 989.

Хочу відмітити, що у 2020 році з поширення COVID-19 був прийнятий законопроект «Про внесення змін до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» щодо запобігання виникненню і поширенню коронавірусної хвороби (COVID-19)». Було прийнято рішення, що під час карантину встановленого Кабінетом міністрів у зв'язку з запобіганням поширенню на території України коронавірусної хвороби (COVID-19), громадське обговорення планованої діяльності після подання звіту з ОВД проводиться тільки у формі надання письмових зауважень та пропозицій, у тому числі в електронному вигляді.

6. Видача уповноваженим територіальним чи центральним органом у сфері охорони навколишнього природного середовища Висновку з оцінки впливу на довкілля. Висновок з оцінки впливу на довкілля надається суб'єкту господарювання протягом 25 робочих днів з дня завершення громадського обговорення, а в разі здійснення процедури оцінки трансграничного впливу – з дня завершення цієї процедури та затвердження рішення про врахування результатів оцінки трансграничного впливу на довкілля. До висновку з оцінки впливу на довкілля додається звіт про громадське обговорення.

Висновок з ОВД – документ, що видає уповноважений територіальний чи центральний орган, який виходячи з оцінки впливу на довкілля планованої діяльності визначає допустимість чи обґрунтовує недопустимість провадження планованої діяльності та визначає екологічні умови її провадження [45].

Досить важливим у висновку з ОВД є його умови і обов'язки, які встановлюються для суб'єкта господарювання. Однією з таких обов'язків може бути післяпроектний моніторинг.

Для АЗК переважно покладається обов'язок із здійснення післяпроектного моніторингу, а саме:

- здійснювати один раз на рік контроль якості атмосферного повітря на межі санітарно-захисної зони об'єкта;

- здійснювати моніторинг атмосферного повітря від джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря відповідно до умов дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря;

- здійснювати моніторинг впливу шуму від планованої діяльності на межі санітарно-захисної зони, щокварталу;

- вести первинний поточний облік кількості, типу і складу відходів, що утворюються, зберігаються, видаляються та один раз на рік надавати інформацію про відходи та пов'язану з ними діяльність;

- невідкладно інформувати уповноважений територіальний орган у разі виявлення будь-яких розбіжностей і відхилень у прогнозованих рівнях впливу та ефективності заходів із запобігання забрудненню довкілля та його зменшення.

Хочу відмітити, що частота проведення досліджень може бути різною, наприклад, як щоквартально так і 1 раз на рік. На мою думку, це залежить від розміщення об'єкта та інших факторів, таких, як обсяги викидів забруднюючих речовин, концентрація ЗР на межі СЗЗ.

Результати післяпроектного моніторингу (звіти, тощо) необхідно подавати до уповноважених органів, через які проводилась процедура ОВД до 20 лютого року, що настає за звітним та невідкладно за письмовим запитом [3].

Досить важливим фактором післяпроектного моніторингу є умова, що якщо під час провадження господарської діяльності, щодо якої здійснювалася оцінка впливу на довкілля (в нашому випадку – два АЗК мережі ТОВ «Авантаж-7»), виявлено значний негативний вплив цієї діяльності на життя і здоров'я населення чи довкілля та якщо такий вплив не був оцінений під час здійснення оцінки впливу на довкілля та/або істотно змінює результати оцінки впливу цієї діяльності на довкілля, рішення про провадження такої діяльності за рішенням суду підлягає скасуванню, а діяльність припиненню [3].

2.3.2. Отримання дозволу на викиди

Дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря – це офіційний документ, який дає право здійснювати викиди певної кількості забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами за одиницю часу протягом визначеного в дозволі терміну [45].

Варто зазначити, що викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами можуть здійснюватися лише після отримання дозволу, виданого суб'єкту господарювання (відповідно до ч. 5, 6 ст. 11 ЗУ «Про охорону атмосферного повітря» від 16. 10. 1992 р. № 2707–ХІІ) [45]. У дозволі на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря міститься перелік та обсяги викидів.

Залежно від рівня впливу на забруднення атмосферного повітря об'єкти розподіляються на три групи. Для об'єктів першої групи дозвіл видається Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України за погодженням із Держпродспоживслужбою. Для об'єктів другої і третьої груп – обласними, Київською, Севастопольською міськими державними адміністраціями, органом виконавчої влади Автономної Республіки Крим із питань охорони навколишнього природного середовища за погодженням із територіальним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері санітарного та епідемічного благополуччя населення. Строк дії дозволу становить: для об'єктів першої групи – 7 років; другої групи – 10 років; третьої групи – не обмежений [1].

Два комплекси ТОВ «Авантаж-7», які розглядаються в магістерській роботі відносяться до другої групи. Це визначається згідно наказу № 177 від 10 травня 2002 року «Про затвердження Інструкції про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря».

Постановою КМУ від 13 березня 2002 року № 302 затверджено Порядок проведення та оплати робіт, пов'язаних з видачею дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. Це означає, що головним для отримання дозволу є підготовка пакета документів. Суб'єкти підприємницької діяльності (в нашому випадку це ТОВ «Авантаж-7») для розроблення цих документів можуть залучати установи, організації та заклади, яким Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України надало таке право.

2.4. Розрахункові методики дослідження

Перед тим, як здійснювати розрахунок, необхідно розуміти від яких саме джерел утворюються викиди забруднюючих речовин, насамперед необхідно знати технологічний процес.

Джерелами викидів досліджуваних автозаправних комплексів є:

- дихальні клапани підземної ємності зберігання світлих нафтопродуктів;
- скидний патрубок підземної ємності зберігання зріджених вуглеводневих газів (ЗВГ);
- паливороздавальні колонки світлих нафтопродуктів та ЗВГ;
- паливороздавальні колонки ЗВГ;
- вузол зливу ЗВГ;
- майданчик для тимчасового розміщення автотранспорту на різні кількості машино-місць.

Як для проходження процедури ОВД так і для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря необхідно використовувати ряд затверджених методик, щоб визначити валові та секундні викиди.

Визначення кількісних і якісних характеристик джерел викидів забруднюючих речовин при роботі АЗК проводиться згідно «Збірника методик щодо розрахунку вмісту забруднюючих речовин у викидах неорганізованих джерел забруднення атмосфери», Донецьк, 1994 рік та «Збірника методик показники емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами», Донецьк, т. 1, 2004 рік.

Визначення кількісних і якісних характеристик джерел викиду забруднюючих речовин від майданчика для тимчасового розміщення автотранспорту, тобто парковки, на для відвідувачів АЗК проводиться згідно «Методиці розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами», що розроблена ТОВ «УкрІТЕК», 2000 рік та узгоджена першим заступником Міністра Мінеоббезпеки України В. Братішко.

2.5. Методики дослідження при інструментальних вимірюваннях

Дослідження проводились на базі екологічної лабораторії ТОВ «НВП «Екозахист», де відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» всі прилади повірені та відкалібровані.

Зазвичай, на АЗК встановлюються дизель-генератори. Для них застосовуються наступні методики проведення прямих інструментально-лабораторних вимірювань (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Методики проведення прямих інструментально-лабораторних вимірювань

№ з/п	Речовина (параметри ПГНС)	ОГДК м. р., мг/м ³	Метод визначення, бібліографічне посилання	Найменування засобів вимірювання та обладнання	Похибка вимірювання	Чутливість методу
1	2	3	4	5	6	7
1	Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в	0,2	Інструкція по експлуатації газоаналізатору	Газоаналізатор ОКСИ 5М-5Н	±20,5 мг/м ³	0-615 мг/м ³

№ з/п	Речовина (параметри ППС)	ГДК м. р., мг/м ³	Метод визначення, бібліографічне посилання	Найменування засобів вимірювання та обладнання	Похибка вимірювання	Чутливість методу
1	2	3	4	5	6	7
	перерахунку на діоксид азоту		ОКСИ 5М-5Н		±25 %	6.25-62500 мг/м ³
2	Оксид вуглецю	5			±12,5 мг/м ³ ±5 %	0-250 мг/м ³ 250-62500 мг/м ³
3	Сірки діоксид	0,5			±28,5 мг/м ³ ±5 %	0-572 мг/м ³ 572-14300 мг/м ³
4	Вміст кисню, об'ємна частка, %	-			±0,2 %	0 – 21 %
5	Температура, °С	-			±1 °С ±0,5 °С	0 – 100 °С 100-1000 °С
6	Швидкість, м/с, та об'ємна витрата	-	ДСТУ 8725:2017 Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення швидкості та об'ємної витрати газопилових потоків Паспорт ПР 2.601.009 РЗ	Вимірювач швидкості газових потоків ІС-1	±(0,25±0,03 V) м/с	1 – 25 м/с
7	Температура, °С	-	ДСТУ 8726:2017 Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення тиску та температури газопилових потоків Паспорт вимірювача температури газів ІТ-1.	Вимірювача температури газів ІТ-1.	Δ ∈ ±1 % Δ = ±2 % Δ = ±3 %	-50-100°С 100 – 300°С 300 – 600°С
8	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,5	МВВ 081/12-05-016. Викиди газопилові промислові. Методика виконання вимірювань масової концентрації речовин у вигляді суспендованих твердих частинок в організованих викидах	Ваги електронні AXIS-ANG 200 С	±25 %	1 - 10000 мг/м ³

№ з/п	Речовина (параметри ППС)	ГДК м. р., мг/м ³	Метод визначення, бібліографічне посилання	Найменування засобів вимірювання та обладнання	Похибка вимірювання	Чутливість методу
1	2	3	4	5	6	7
			стаціонарних джерел правиметричним методом			

При вимірюванні дизель-генераторів застосовані такі основні засоби вимірювальної техніки (ЗВТ):

- вимірювач швидкості газових потоків ИС-1, № 662, свідоцтво про калібрування № UA/22/210804/001738 від 04.08.2021 р.;

- мікроманометр ММЦ-200, № 651, свідоцтво про повірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки № 39-02/0769 від 29.07.2021 р.;

- трубка ТН-1,0 НИОГАЗ, свідоцтво про калібрування UA/22/210804/001720 від 04.08.2021;

- вимірювач температури газів ИТ – 1, № 389, свідоцтво про повірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки №24-2/1892 від 23.06.2021;

- газоаналізатор ОКСИ 5М-5Н, № 120456, свідоцтво № 84280/29 від 29.04.2021;

- аспіратор АСА – 2М, свідоцтво про калібрування №UA/39/201109/2221 від 09.11.2020;

- ваги електронні ANG 200 С, № 1857 свідоцтво про калібрування №UA/35/201116/9652, від 13.11.2020;

- цифровий мановакуумметр МЦ1-100, № 608, свідоцтво № 39-02/1391 від 16.11.2020;

- газозабірний пристрій до газоаналізатора ОКСИ – повірці не підлягає;

- фільтроутримувачі АФА – ВП-20, повірці не підлягають;

- фільтри АФА – 20, повірці не підлягають;

- комплект наконечників – повірці не підлягають;

трубка пробовідбірна з зовнішньою фільтрацією ТП 0,7 повірці не підлягає.

Всі вищенаведені прилади та методики, що зазначені в таблиці 2.1, підходять для проведення вимірювань концентрацій ЗР в твердопаливних, газових котлах та ін. Фотофіксація проведення вимірювань викидів ЗР від дизель-генератора наведена на рисунку 2.6.



Рисунок 2.6 – Проведення вимірювань викидів ЗР від дизель-генератора на АЗК

На межі санітарно-захисної зони використовувались наступні засоби вимірювання:

- газоаналізатор КОЛІОН-1В;
- психрометр МВ-4М;
- анемометр Testo 405;
- барометр БАММ-1.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ВПЛИВУ АЗК ТОВ «АВАНТАЖ-7» НА ПОВІТРЯНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

3.1. Порівняльна характеристика умов розташування досліджуваних АЗК

Кожен автозаправний комплекс зазвичай відрізняється один від одного в залежності від багатьох факторів, наприклад: місце розташування, кількість населення району, площа та характеристики земельної ділянки та ін. В нашому випадку, досліджувані об'єкти відрізняються кількістю ПРК (паливороздавальних колонок), розміщенням (в межах міста та поза ним) і площею земельної ділянки. Порівняльна таблиця між досліджуваними АЗК наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Порівняльна таблиця між різними автозаправними комплексами

Найменування	АЗК в м. Київ, на вул. Оноре де Бальзака, 21	АЗК Київська обл., Києво- Святошинський район, територія Гореницької сільської ради, біля автошляху М06 (ліва сторона)
Площа земельної ділянки, га	0,4923	0,4
Резервуар зберігання ЗВГ, м ³	19,9	19,96
Чотирьохсекційний резервуар для зберігання нафтопродуктів, м ³	73	73
Орієнтовна кількість заправок за добу, од.:		
- бензин, ДП	150	150
- ЗВГ	200	200
Орієнтовний річний обсяг нафтопродуктів, м ³		
Бензин А-92	517	517
Бензин А-95	1138	1138
Дизпаливо	1325	1325

Найменування	АЗК в м. Київ, на вул. Оноре де Бальзака, 21	АЗК Київська обл., Києво- Святошинський район, територія Гореницької сільської ради, біля автошляху М06 (ліва сторона)
ЗВГ	1210	1210
Заправні островці, од.:	8	6
Заправні ЗВГ	4	3
Паливороздавальні колонки бензину	4 (комбіновані)	2
Паливороздавальні колонки ДП		1
Парковка, кількість машино-місць	5	5
Кількість джерел викидів	23	19

Відповідно до п. 2.3. наказу №7 від 10 лютого 1995 року «Про затвердження Інструкції про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві» складено карти-схеми кожного промайданчика підприємства «Авантаж-7» з нанесеними корпусами і розміщеними в них виробництвами, номер джерела викиду, в т.ч. відкритих ділянок зберігання сировини і матеріалів, які можуть бути джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферу, стоянки автомобілів, тощо наводиться на рисунках 3.1 – 3.2.

Відповідно п. 2.7.4 наказу № 108 від 09 березня 2006 року «Про затвердження Інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців» розроблено ситуаційні карти-схеми для обох досліджуваних комплексів (рис. 3.3, 3.4).

Карта-схема

Товариство з обмеженою відповідальністю «Авантаж-7»

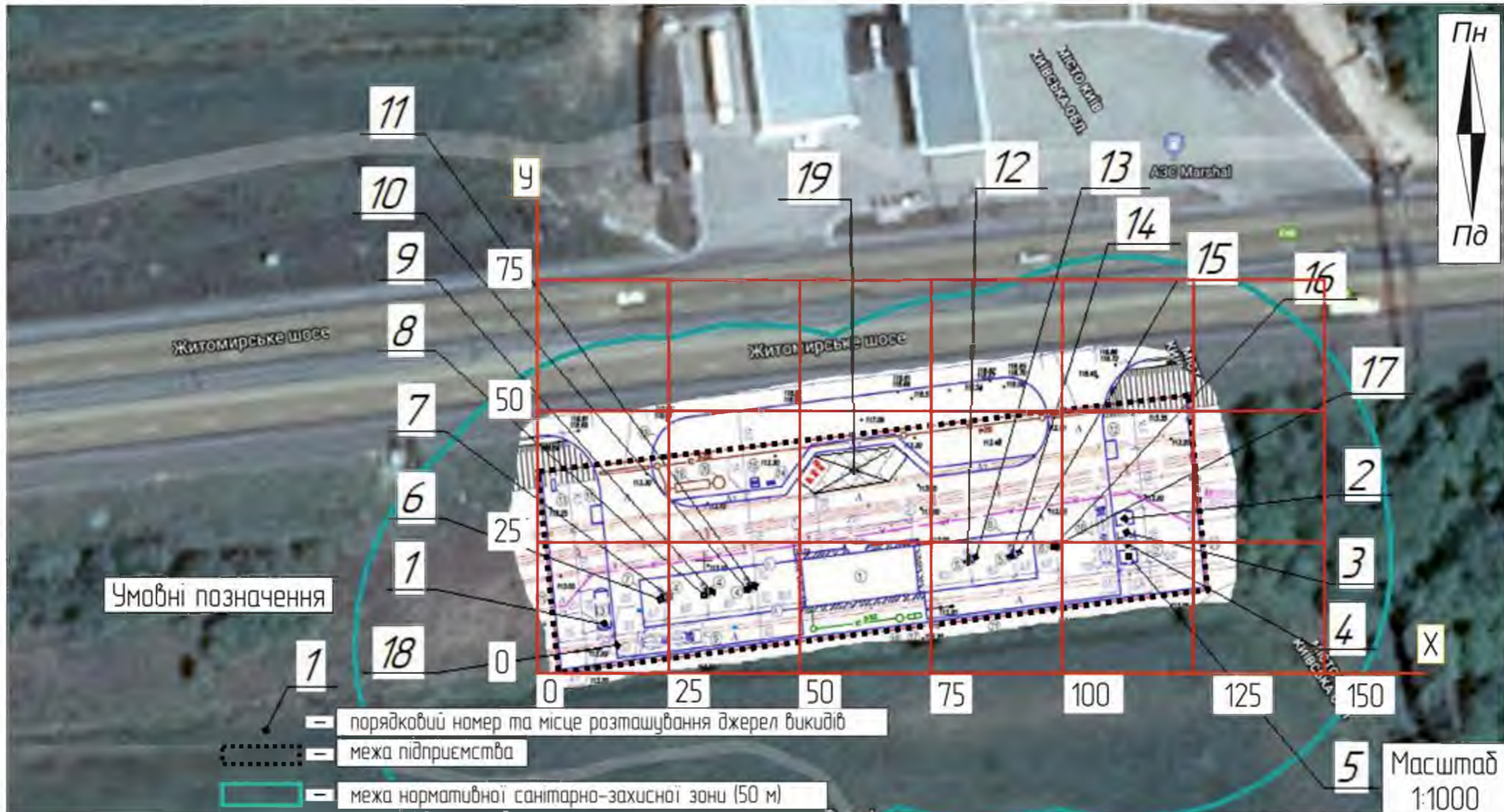


Рисунок 3.3 – Карта-схема проммайданчика Київська обл., Києво-Святошинський район, територія Гореницької сільської ради, біля автошляху М06 (ліва сторона)

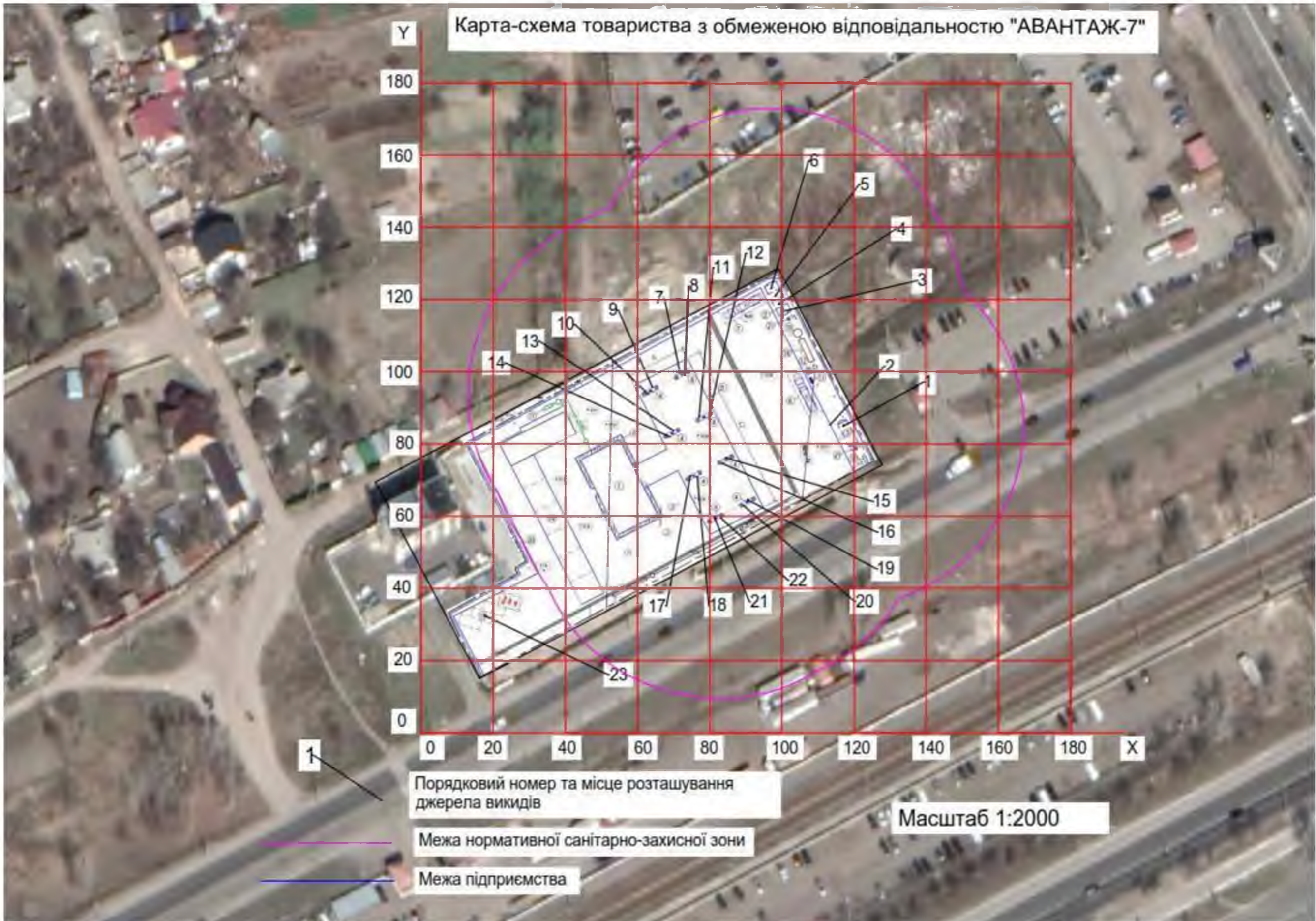


Рисунок 3.4 – Карта-схема промайданчика АЗК в м. Київ, на вул. Оноре де Бальзака, 21

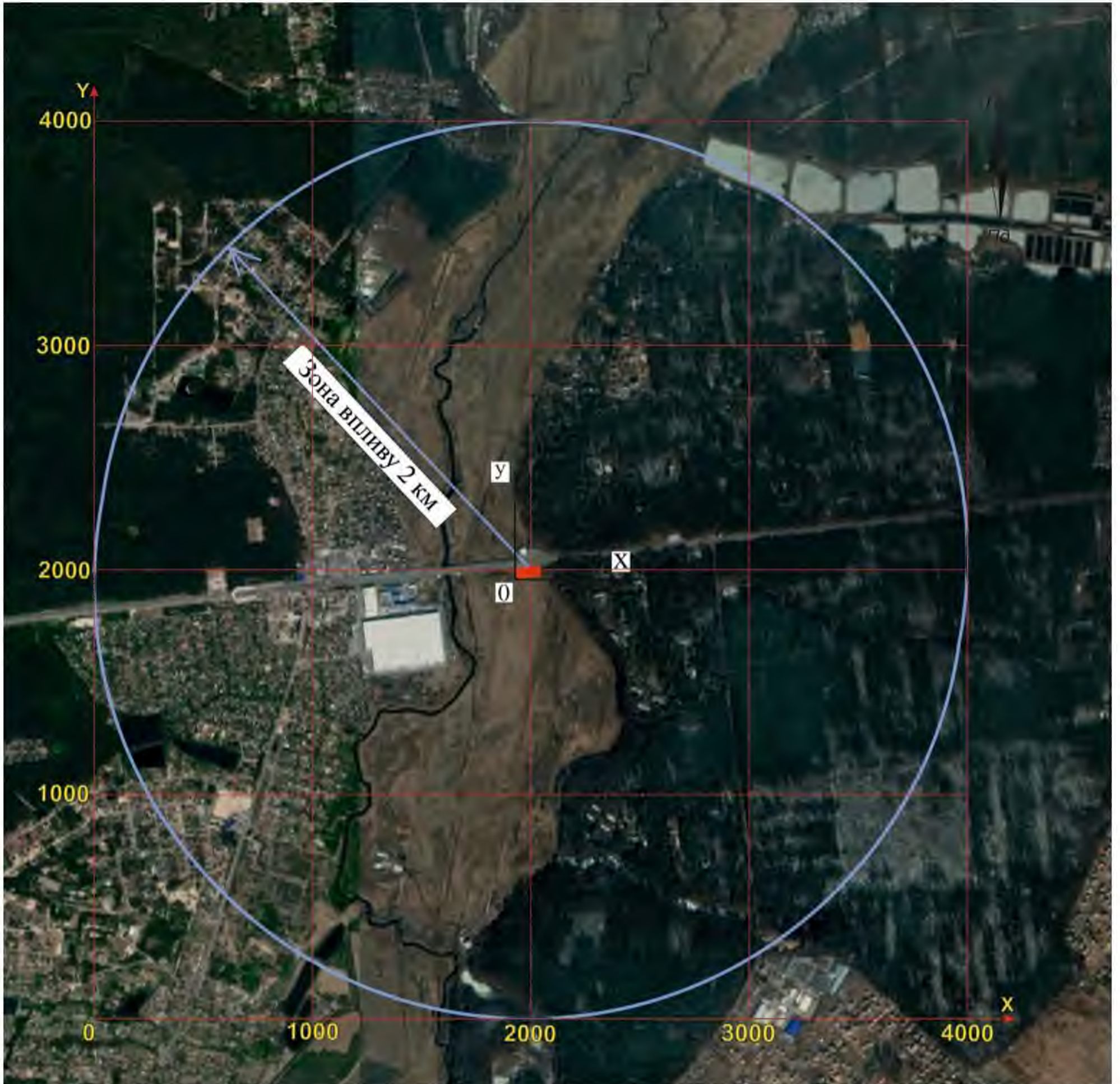


Рисунок 3.5 – Ситуаційна карта-схема промайданчика АЗК на території Гореницької сільської ради



Рисунок 3.6 – Ситуаційна карта-схема промайданчика АЗК в м. Києві

3.2. Стан атмосферного повітря та кліматичні умови

3.2.1. АЗК в м. Київ, на вул. Оноре де Бальзака, 21

Значення фонових концентрацій забруднювальних речовин відповідно до листа Управління екології та природних ресурсів виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації), про надання інформації № 077-5739:

- бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець) – 2,0 мг/м³;
- вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РПК - 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець – 0,4 мг/м³;

- пропан – 26,0 мг/м³;
- бутан – 80,0 мг/м³.

3.2.2. АЗК Київська обл., Києво-Святошинський район, територія Гореницької сільської ради, біля автошляху М06 (ліва сторона)

Значення фонових концентрацій забруднювальних речовин прийнято відповідно до листа Департаменту екології та природних ресурсів Київської обласної державної адміністрації:

- бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець) - 2,0 мг/м³;
- вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РПК - 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець – 0,4 мг/м³;
- пропан – 26,0 мг/м³;
- бутан – 80,0 мг/м³.

3.2.3. Кліматичні параметри (метрологічні характеристики)

Відповідно листів ЦГО №17-14 1/2013/06-466 та №17.14 1/776, метеорологічні характеристики території розташування АЗК в м. Києві та на території Гореницької сільської ради наводяться в таблицях 3.2 – 3.6.

Таблиця 3.2

Метеорологічні характеристики території розташування АЗК в м. Києві

№ пп	Назва характеристик	Величина
1	Коефіцієнт, залежний від стратифікації атмосфери (А)	180
2	Коефіцієнт рельєфу місцевості	1

№ п/п	Назва характеристик	Величина
3	Середня максимальна температура повітря найбільш жаркого місяця року, °С	липень +24,5
4	Середня максимальна температура повітря найбільш холодного місяця року, °С	січень - 5,6
5	Середня роза вітрів %	
6	Північ	13,6
7	Північний схід	9,1
8	Схід	8,8
9	Південний схід	12,8
10	Південь	13,0
11	Південний захід	11,5
12	Захід	17,7
13	Північний захід	13,5
14	Швидкість вітру по середнім багаторічним даним, повторюваність перевищення якої складає 5%	7-8 м/с

Середня місячна і річна температура повітря, °С (таблиця 3.3)

Таблиця 3.3

Середня місячна і річна температура повітря, °С

Місяці												Рік
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
5.6	4.2	0.7	8.7	15.2	18.2	19.3	18.6	13.9	8.1	2.0	-2.3	7.7

Таблиця 3.4

Абсолютний максимум і абсолютний мінімум температури повітря, °С

Х-ка	Місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Макс. t	11,4	17,3	22,4	30,2	33,6	36,2	39,4	39,3	35,7	28,0	23,2	14,7	39,4
Рік	1991	1990	1968, 1990	2012	2007	1946	1936	1946	2015	1888	1926	2008	1936
Дата	11	26	31;20	30	27	13	30	20	02	04	01	05	30
Мін. t	-32,9	-32,2	-27,0	-10,4	-2,4	2,4	5,8	2,9	-2,5	-17,8	-21,9	-30,0	-32,9
Рік	1950	1929	1964	1931	1900	1930	1904	1948	1902	1920	1890	1895	1950
Дата	11	09	07	03	12	05	23	30	26	31	27	31	11,1

НУБІП України

Таблиця 3.5
Середня місячна та річна швидкість вітру, м/с (висота флюгера 10 м, М-63-10 м)

Місяці												Рік
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2,8	2,8	2,6	2,6	2,2	2,2	2,1	2,0	2,1	2,3	2,6	2,7	2,4

НУБІП України

Таблиця 3.6
Середня місячна та річна швидкість вітру, м/с (висота флюгера 10 м, М-63-10 м)

Характеристики	Місяці												Рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Швидкість вітру	23	24	24	>20	>20	24	23	22	20	20	23	24	24
Рік	1986	2007	1983	2015	2005	1989	1988	1992	1992	1975	1981	1983	1989
Дата	21	21	12	16	20	7	7	13	6	7	3	29	07.IV

Повторюваність напрямів вітру та штилів наведено на рисунках 3.7 – 3.8.

Повторюваність напрямів вітру та штилів									Штіль
Місяць	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ	
<i>Київська область</i>									
<i>Київ</i>									
Січень	12,1	6,8	10,2	15,1	12,5	12,8	18,2	12,3	8,8
Лютий	11,7	10,1	12,8	17,5	12,4	9,6	14,5	11,4	8,6
Березень	9,8	11,1	12,9	16,5	15,0	10,5	14,7	9,5	12,3
Квітень	15,8	12,2	10,5	15,2	12,8	8,9	12,9	11,7	10,7
Травень	17,2	12,8	11,8	13,9	15,3	7,7	10,2	11,1	14,6
Червень	19,4	11,1	6,3	9,9	11,4	10,8	16,9	14,2	15,1
Липень	18,3	9,8	5,4	5,9	9,9	10,4	20,9	19,4	15,5
Серпень	20,7	10,9	6,3	7,4	8,8	10,3	17,4	18,2	19,1
Вересень	11,8	8,1	6,2	9,6	11,4	14,1	23,7	15,1	19,3
Жовтень	9,7	5,3	6,5	12,6	15,8	14,8	20,8	14,5	14,8
Листопад	7,4	5,7	8,4	15,9	15,6	14,9	21,4	10,7	9,5
Грудень	9,8	5,9	7,8	14,0	14,5	12,9	21,0	14,1	7,4
Рік	13,6	9,1	8,8	12,8	13,0	11,5	17,7	13,5	13,0

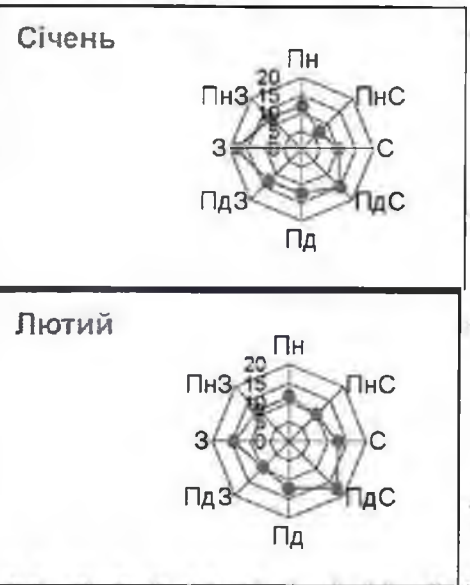


Рисунок 3.7 – Повторюваність напрямів вітру та штилів

НУБІП України

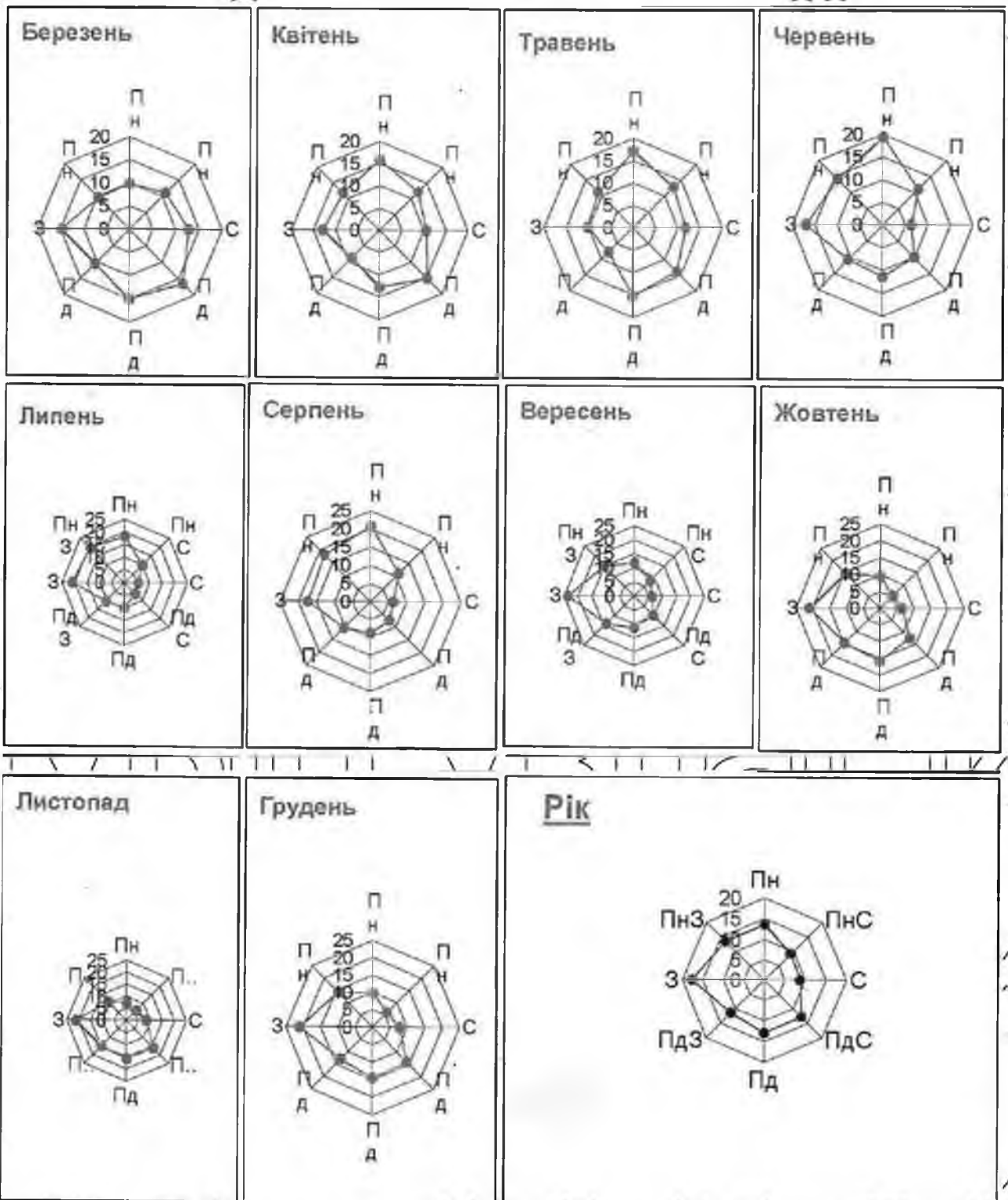


Рисунок 3.8 – Повторюваність напрямів вітру та швидків

3.2.4. Обґрунтування викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин

Загальний перелік джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу.
 Джерелами викидів обох автозаправних комплексів є:

- паливороздавальні колонки ЗВГ;
- паливороздавальні колонки світлих нафтопродуктів та ЗВГ;
- дихальні клапани підземної ємності зберігання світлих нафтопродуктів;
- скидний патрубков підземної ємності зберігання ЗВГ;
- вузол зливу ЗВГ;

- майданчик для тимчасового розміщення автотранспорту на 5 машино-місць.

Характеристика джерел утворення забруднюючих речовин.

На майданчику АЗК ТОВ «Авантаж-7», на території Гореницької сільської ради, біля автошляху М06 (ліва сторона) розташовано підземний чотирьохсекційний резервуар для зберігання нафтопродуктів загальною ємністю 73 м. куб. Підземний резервуар обладнаний 4 дихальними клапанами висотою 3,0 м, діаметром 0,1 м (джерела викидів № 2-5).

Для заправлення автомобілів скрапленим вуглеводневим газом – ЗВГ (пропан-бутаном) на території АЗК також розташований підземний резервуар об'ємом 19,96 м³ (джерело викидів № 1).

Скраплений вуглеводневий газ доставляється на АЗК спеціальними автоцистернами (АЦЗГ). Конструкція резервуару забезпечує захист його герметичності. Зливання газу з автоцистерни в резервуарний парк здійснюється насосом цистерни або насосом резервуару. Автоцистерна під час даної операції встановлюється на відстані не менше 5 м від резервуару зберігання ЗВГ.

Зливання ЗВГ здійснюється по шлангах довжиною до 20 м. Внутрішній діаметр зливно-наливного рукава рідкої фази – 80 мм. Довжина рукава, що підлягає вграбованню – 0,1 м (джерело викидів № 18).

Чотири заправні острівці під навісом, на яких розташовані 3 паливороздавальні колонки фірми «Shelf» (Україна) типу «Шельф-300» (рис. 3.9) (джерела викидів № 6-11).



Рисунок 3.9 – Паливороздавальні колонки фірми «Shelf» типу «Шельф-300» на різну кількість видів палива

Колонки двосторонні: мають по чотири заправних пістолети з кожної сторони для заправки чотирма видами палива (бензином кожної марки, дизпаливом та ЗВГ), із продуктивністю 50 л/хв (джерела викидів № 6-11) та дві для заправки ЗВГ, із продуктивністю 50 л/хв (джерела викидів № 12-15).

Окремо перед навісом знаходиться одна двостороння паливороздавальна колонка «Шельф» (Україна) типу «Шельф» швидкісна та має один пістолет з кожної сторони для заправки дизпаливом (TIR), продуктивністю 120 л/хв (джерела викидів № 16, 17)

Орієнтовна кількість операцій заправки ЗВГ – 200 разів/добу. Кількість заливок резервуарного парку – 72 рази/рік. Одна операція зливу ЗВГ з цистерни триває 60 хв. Заповнення резервуару відбувається максимально на 85 %.

Максимальний робочий тиск в резервуарі – 1,56 МПа. Запобіжні клапани налаштовуються на тиск близько 1,68 МПа.

Нафтопродукти доставляються автомобільними цистернами (рисунки 3.10). Зливання нафтопродуктів з автоцистерни в резервуарний парк здійснюється насосом цистерни. Кількість заливок резервуарного парку – 59 разів/рік. Заправка автомобілів нафтопродуктами проводиться через три заправні колонки із продуктивністю 50 л/хв (кожна колонка обладнана вісьмома пістолетами для нафтопродуктів).



Рисунок 3.10 – Автомобільна цистерна

На майданчику облаштовано 5 місць для паркування а/м працівників та відвідувачів в АЗК (джерело викидів №19).

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин.

На території проммайданчика АЗК ТОВ «АВАНТАЖ-7» налічується 5 організованих та 14 неорганізованих джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря є:

Джерело викидів № 1 – труба (скидний патрубков від підземної ємності зберігання ЗВГ).

Викиди забруднюючих речовин потрапляють в атмосферне повітря через трубу діаметром 0,1 м на висоті 6,0 м.

Очікувані викиди забруднюючих речовин: пропан, бутан.

Джерела викидів № 2,3 – труба (дихальні клапани від підземної ємності зберігання нафтопродуктів).

Викиди забруднюючих речовин потрапляють в атмосферне повітря через трубу діаметром 0,1 м на висоті 6,0 м.

Очікувані викиди забруднюючих речовин: бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець).

Джерело викидів № 4 – труба (дихальні клапани від підземної ємності зберігання нафтопродуктів).

Викиди забруднюючих речовин потрапляють в атмосферне повітря через трубу діаметром 0,1 м на висоті 6,0 м.

Очікувані викиди забруднюючих речовин: вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець.

Джерело викидів № 5 – труба (дихальні клапани від підземної ємності зберігання нафтопродуктів).

Викиди забруднюючих речовин потрапляють в атмосферне повітря через трубу діаметром 0,1 м на висоті 6,0 м.

Очікувані викиди забруднюючих речовин: бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець), вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець.

Джерела викидів № 6,7,8,9,10,11 – неорганізовані (паливороздавальні колонки типу «Шельф 300», двосторонні, заправні пістолети продуктивністю 50 л/хв).

Очікувані викиди забруднюючих речовин: пропан, бутан, бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець), вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець.

Джерела викидів № 12,13,14,15 – неорганізовані (паливороздавальні колонки типу «Шельф 300», двосторонні, заправні пістолети продуктивністю 50 л/хв).

Очікувані викиди забруднюючих речовин: пропан, бутан

Джерела викидів № 16,17 – неорганізовані (паливороздавальні колонки типу «Шельф 300» типу TIR продуктивністю 120 л/хв).

Очікувані викиди забруднюючих речовин: вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець.

Джерело викидів № 18 – неорганізовані (вузол зливу ЗВД)

Зливання газу з автоцистерни в резервуарний парк здійснюється насосом цистерни або насосом резервуару. Автоцистерна під час даної операції встановлюється на відстані не менше 5 м від резервуару зберігання ЗВГ.

Зливання ЗВГ здійснюється по шлангах довжиною до 20 м. Внутрішній діаметр зливно-наливного рукава рідкої фази – 80 мм. Довжина рукава, що підлягає втрапляванню – 0,1 м.

Очікувані викиди: пропан, бутан.

Джерело викидів № 19 неорганізоване (парковка на 5 машино-місць для працівників та відвідувачів АЗК)

Очікувані викиди: оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту, діоксид сірки (діоксид та триоксид) в перерахунку на діоксид сірки, оксид вуглецю, речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (сажа), вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець.

Карта-схема з нанесеними джерелами викидів забруднюючих речовин наведена на рис. 3.3.

Розрахунки.

Джерело викидів № 1. Втрати ЗВГ під час зберігання

Розрахунок викидів проводиться згідно «Збірника показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами, т. 1, Донецьк, 2004 р.».

Розрахунок втрат газу під час зберігання здійснюється за формулою:

$$V_{зб} = 0,001 \times N_{зб} \times V_{зб} \times \rho_p, \text{ кг/добу, де:}$$

$N_{зб}$ – норма природних втрат під час зберігання ЗВГ, кг/т за добу, визначається за табл. VIII-2;

$V_{зб}$ – об'єм рідкої фази ЗВГ у ємності (ях), куб. м (приймається 85% від загального об'єму 19,9);

ρ_p – густина рідкої фази ЗВГ, кг/куб. м.

Тривалість зберігання ЗВГ становить 365 днів/рік або 8760 год/рік.

Валовий викид суміші становить.

$V_{\text{суміші}} = (V_{\text{зб}} \times 365) / 1000, \text{ т/рік}$
 Секундний викид суміші становить:
 $C_{\text{суміші}} = (V_{\text{зб}} \times 1000) / (24 \times 3600), \text{ г/с}$

Склад суміші:

- пропану – 40 %;
- бутану – 60 %;

Виходячи із даних щодо потужностей викидів суміші та її складу (у відсотках) визначаються потужності викидів кожного з компонентів:

$$V_{\text{пропану}} = (V_{\text{суміші}} \times 40) / 100, \text{ т/рік}$$

$$C_{\text{пропану}} = (C_{\text{суміші}} \times 40) / 100, \text{ г/с}$$

$$V_{\text{бутану}} = (V_{\text{суміші}} \times 60) / 100, \text{ т/рік}$$

$$C_{\text{бутану}} = (C_{\text{суміші}} \times 60) / 100, \text{ г/с}$$

Результати розрахунків від джерела викидів №1 (скидний патрубок) під час зберігання ЗВГ наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Результати розрахунків від джерела викидів №1 (скидний патрубок) під час зберігання ЗВГ

Найменування показника	Позначення	Одиниця виміру	Числове значення
Номер джерела викидів	-	-	1
Втрати газу під час зберігання	$V_{\text{зб}}$	кг/добу	1,910611
Норма природних втрат під час зберігання ЗВГ згідно таблиці VIII-2	$\text{Н}_{\text{зб}}$	кг/т за добу	0,204
Об'єм рідкої фази ЗВГ у ємності, в якій він зберігається	$V_{\text{зб}}$	куб. м	16,97
Густина рідкої фази ЗВГ	$\rho_{\text{р}}$	кг/куб. м	552,03
Вміст пропану в суміші	$\text{Р}_{\text{п(пропану)}}$	%	40
Вміст бутану в суміші	$\text{Р}_{\text{п(бутану)}}$	%	60
Тривалість зберігання	T	доб	365
Валовий викид суміші	$V_{\text{суміші}}$	т/рік	0,697373
Секундний викид суміші	$C_{\text{суміші}}$	г/с	0,022114
Валовий викид пропану	$V_{\text{пропану}}$	т/рік	0,278949

Найменування показника	Позначення	Одиниця виміру	Числове значення
Номер джерела викидів	-	-	1
Секундний викид пропану	$C_{\text{пропану}}$	г/с	0,008846
Валовий викид бутану	$B_{\text{бутану}}$	т/рік	0,418424
Секундний викид бутану	$C_{\text{бутану}}$	г/с	0,013268

Джерела викидів №№ 2, 3, 4, 5. Втрати нафтопродуктів під час зберігання нафтопродуктів

Розрахунок обсягів викидів забруднюючих речовин проводиться згідно:

«Сборника методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными предприятиями. Гидрометеоздат, Ленинград, 1986 г.».

Кількість викидів забруднюючих речовин в атмосферу (кг/год), із резервуарів за рахунок випаровування розраховується згідно формули:

$$P_p = 2,52 \cdot V_{ж}^p \cdot P_{s(38)} \cdot M_p \cdot (K_{5x} + K_{5r}) \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot (1 - \eta) \cdot 10^{-9}, \text{ кг/год, де: } V_{ж}^p -$$

об'єм рідини, що наливається в резервуар протягом року ($\text{м}^3/\text{рік}$);

M_p - молекулярна маса пари рідини приймається по таблиці 5.2 (розділ 5) методики залежно від температури початку кипіння рідини;

η - коефіцієнт ефективності пристрою уловлювання газу резервуару, в даному випадку рівний 0;

K_{5x}, K_{5r} - поправочні коефіцієнти, які залежать від тиску насиченої пари $P_{s(38)}$ і температури газового простору t_p відповідно в холодну і теплу пору року;

K_6 - поправочний коефіцієнт, який залежить від тиску насиченої пари і річної оборотності резервуарів;

Річна оборотність резервуарів n визначається за формулою:

$$n = V_{ж}^p / V, \text{ де:}$$

$V_{ж}^p$ - об'єм рідини, що наливається в резервуар протягом року ($\text{м}^3/\text{рік}$);

V - об'єм резервуару (м^3).

Коефіцієнт K_6 визначається за даними значення значення $P_{s(38)}$ і оборотності резервуару;

Коефіцієнт K_7 - поправочний коефіцієнт, який залежить від технічної оснащеності і режиму експлуатації;

$P_{s(38)}$ – тиск насиченої пари рідини при температурі 38°C (гПа) визначається в залежності від значення еквівалентної температури початку кипіння рідини ($t_{\text{екв}}$ $^{\circ}\text{C}$), $t_{\text{екв}}$ визначається по формулі:

$$t_{\text{екв}} = t_{\text{нк}} + (t_{\text{кк}} - t_{\text{нк}}) / 8,8, \text{ де:}$$

$t_{\text{нк}}$, $t_{\text{кк}}$ – температура відповідно початку і кінця кипіння багатоконпонентної рідини ($^{\circ}\text{C}$).

Для підземних резервуарів, температура за шість найбільш холодних місяців визначається по формулі:

$$t_{\text{гх}}^{\text{р}} = K_{1\text{x}} + K_{2\text{x}} \cdot t_{\text{ах}} + K_{3\text{x}} \cdot t_{\text{жх}}^{\text{р}}, \text{ } ^{\circ}\text{C},$$

а за шість найбільш теплих місяців по формулі:

$$t_{\text{гт}}^{\text{р}} = K_4 \cdot (K_{1\text{т}} + K_{2\text{т}} \cdot t_{\text{ат}} + K_{3\text{т}} \cdot t_{\text{жт}}^{\text{р}}), \text{ } ^{\circ}\text{C}, \text{ де:}$$

$t_{\text{ах}}$ і $t_{\text{ат}}$ – середні арифметичні значення температури атмосферного повітря відповідно за шість найбільш холодних і шість найбільш теплих місяців року ($^{\circ}\text{C}$);

$K_{1\text{т}}$, $K_{2\text{т}}$, $K_{3\text{т}}$
 $K_{1\text{x}}$, $K_{2\text{x}}$, $K_{3\text{x}}$ – коефіцієнти за шість найбільш теплих і шість найбільш холодних місяців;

$t_{\text{жт}}^{\text{р}}$, $t_{\text{жх}}^{\text{р}}$ – середні температури рідини в резервуарах за шість теплих і шість холодних місяців року ($^{\circ}\text{C}$).

K_4 – коефіцієнт, для підземних резервуарів приймається 1;
 Зберігання нафтопродуктів відбувається 8760 год/рік (Т).

Таким чином валовий викид визначається за формулою:

$$V = (P_{\text{р}} \cdot T) / 1000, \text{ т/рік}$$

Секундний викид визначається за формулою:

$$C = (P_{\text{р}} \cdot 1000) / 3600, \text{ г/с}$$

НУБІП УКРАЇНИ

Результати розрахунків під час зберігання нафтопродуктів наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Результати розрахунків під час зберігання нафтопродуктів (джерела викидів №2,3,4,5 - дихальні клапани)

Найменування показника	Позначення	Одиниця виміру	Значення				
			2	3	4	5	
Номер джерела викидів	-	-	2	3	4	5	
Тип рідини, що зберігається	-	-	Бензин	Бензин	ДП	Бензин	ДП
Об'єм резервуару або його секції	-	куб.м	20	20	20	13	13
Річний обсяг нафтопродуктів	-	куб.м	517	1138	1325	-	-
Об'єм рідини, що заливається в резервуар протягом року	$V_{ж}^p$	куб.м	414	910	795	331	530
Обертівність резервуару	N	разів/рік	21	46	40	25	41
Тиск насиченої пари рідини при температурі 38 °С	$P_{s(38)}$	гПа	673	673	0,008	673	0,008
Молекулярна маса пари рідини	МП	-	66	66	159	66	159
Середнє арифметичне значення температури атмосферного повітря за шість найбільш холодних місяців	t_{ax}	°С	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Середнє арифметичне значення температури атмосферного повітря за шість найбільш теплих місяців	t_{at}	°С	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7
Коефіцієнти за шість найбільш холодних місяців	K_{1x}	-	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62
	K_{2x}	-	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
	K_{3x}	-	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Коефіцієнти за шість найбільш теплих місяців	K_{1t}	-	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
	K_{2t}	-	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	K_{3t}	-	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Середня температура рідини в резервуарі за шість найбільш холодних місяців	$t_{жх}^p$	°С	15	15	15	15	15
Середня температура рідини в резервуарі за шість найбільш теплих місяців	$t_{жт}^p$	°С	15	15	15	15	15
Температура газового простору в резервуарі за шість найбільш холодних місяців	$T_{гх}^p$	°С	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Температура газового простору в резервуарі за шість найбільш теплих місяців	$T_{гт}^p$	°С	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
Температура початку кипіння рідини	$t_{нк}$	°С	30	30	280	30	280
Температура кінця кипіння рідини	$t_{кк}$	°С	210	210	370	210	370
Еквівалентна температура початку кипіння	$t^{екв}$	°С	50	50	290	50	290
Тиск насиченої пари	гПа	$P_{s(38)}$	673	673	0,008	673	0,008
Поправочний коефіцієнт, що залежить від тиску насиченої пари і температури газового простору в холодну пору року	K_{5x}	-	0,347	0,347	0,211	0,347	0,211

Найменування показника	Позначення	Одиниця виміру	Значення				
			2	3	4	5	
Номер джерела викидів	-	-	2	3	4	5	
Тип рідини, що зберігається	-	-	Бензин	Бензин	ДП	Бензин	ДП
Поправочний коефіцієнт, що залежить від тиску насиченої пари і температури газового простору в теплу пору року	K _{5т}	-	0,361	0,361	0,211	0,361	0,211
Поправочний коефіцієнт, що залежить від тиску насиченої пари і річної обертності резервуару	K ₆	-	3,61	2,19	1,2	2,33	1,2
Поправочний коефіцієнт, що залежить від технічного оснащення і режиму експлуатації резервуару	K ₇	-	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Коефіцієнт ефективності газопловлюючого пристрою резервуару	п	частки одиниці	0	0	0	0	0
Потужність викидів	C _p	г/с	0,031255	0,041677	0,00000034	0,016129	0,00000023
	P _p	кг/год	0,112519	0,150038	0,00000123	0,058063	0,00000082
	B _p	т/рік	0,985666	1,314333	0,0000108	0,508632	0,00000718

НУБІП України

Джерела викидів № 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17. Втрати нафтопродуктів під час заправки автотранспорту

Розрахунок викидів проводиться згідно «Збірника показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами, т. (1), Донецьк, 2004 р.»

Під час заправки автотранспорту дизельним паливом кількість викидів в атмосферу шкідливих речовин (кг/год) розраховується за формулою:

$$M=Q \times K \times g, \text{ де:}$$

Q – продуктивність паливо роздавальних колонок, м³/год;

K – коефіцієнт, що залежить від концентрації пари палива, (для бензину $K=0,000058$, для дизпалива $K=0,000036$);

g – густина палива, кг/м³.

Результати розрахунків обсягів викидів під час заправки автотранспорту нафтопродуктами наведені в таблиці 3.9.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.9

Результати розрахунків під час наливання нафтопродуктів (джерела викидів №6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17 пістолети від ПРК)

Найменування параметру	Позначення	Одиниця виміру	Значення							
			6	7	8	9	10	11	16	17
Номер джерела викиду	-		6	7	8	9	10	11	16	17
Вид палива	-	-	Бензин, ДП	Бензин, ДП	Бензин, ДП	Бензин, ДП	Бензин, ДП	Бензин, ДП	ДП	ДП
Продуктивність пістолета ПРК	Q	м ³ /год	3	3	3	3	3	3	7,2	7,2
Коефіцієнт, що залежить від концентрації пари бензину	K _б	-	0,000058	0,000058	0,000058	0,000058	0,000058	0,000058	0,000058	0,000058
Коефіцієнт, що залежить від концентрації пари дизельного палива	K _{дп}	-	0,000036	0,000036	0,000036	0,000036	0,000036	0,000036	0,000036	0,000036
Густина бензину	g _б	кг/м ³	775	775	775	775	775	775	775	775
Густина дизельного палива	g _{дп}	кг/м ³	860	860	860	860	860	860	860	860
Обсяг бензину, що реалізується через пістолет ПРК	Б	м ³ /рік	275,83	275,83	275,83	275,83	275,83	275,83	-	-
Обсяг дизельного палива, що реалізується через пістолет ПРК	ДП	м ³ /рік	132,5	132,5	132,5	132,5	132,5	132,5	265	265
Час наливання бензину через пістолет ПРК	Ч _б	год/рік	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	0	0
Час наливання дизельного палива через ПРК	Ч _{дп}	год/рік	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	36,8	36,8
Кількість викидів бензину (нафтового, малосірчистого, у перерахунку на вуглець)	-	кг/год	0,13485	0,13485	0,13485	0,13485	0,13485	0,13485	-	-
	-	т/рік	0,012393	0,012393	0,012393	0,012393	0,012393	0,012393	-	-
	-	г/с	0,037458	0,037458	0,037458	0,037458	0,037458	0,037458	-	-
Кількість викидів вуглеводнів насичених C ₁₂ -C ₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	кг/год	0,09288	0,09288	0,09288	0,09288	0,09288	0,09288	0,222912	0,222912
	-	т/рік	0,004105	0,004105	0,004105	0,004105	0,004105	0,004105	0,008203	0,008203
	-	г/с	0,0258	0,0258	0,0258	0,0258	0,0258	0,0258	0,06192	0,06192

Джерела викидів №№ 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. Втрати ЗВГ під час наповнення балонів

Розрахунок викидів проводиться згідно «Збірника показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами, т. 1, Донецьк, 2004 р.».

Розрахунок втрат газу під час наповнення балонів здійснюється за формулою:

$$V_{гб} = 13 \times 10^{-6} \times \rho_r, \text{ кг, де:}$$

13×10^{-6} – втрати ЗВГ під час наповнення одного газобалонного автомобіля, куб. м;

ρ_r – густина рідкої фази ЗВГ, кг/куб. м;

Кількість операцій заправки на один пістолет – 20 разів/добу, кількість робочих діб – 365, операція заправки триває 3 хв. (180 сек.).

Валовий викид суміші становить:

$$V_{\text{суміші}} = (V_{гб} \times 20 \times 365) / 1000, \text{ т/рік}$$

Секундний викид суміші становить:

$$C_{\text{суміші}} = (V_{гб} \times 1000) / (3 \times 60), \text{ г/с}$$

Склад суміші:

- пропану – 40 %;
- бутану – 60 %;

Виходячи із даних щодо потужностей викидів суміші та її складу (у відсотках) визначаються потужності викидів кожного з компонентів:

$$V_{\text{пропану}} = (V_{\text{суміші}} \times 40) / 100, \text{ т/рік}$$

$$C_{\text{пропану}} = (C_{\text{суміші}} \times 40) / 100, \text{ г/с}$$

$$V_{\text{бутану}} = (V_{\text{суміші}} \times 60) / 100, \text{ т/рік}$$

$$C_{\text{бутану}} = (C_{\text{суміші}} \times 60) / 100, \text{ г/с}$$

Результати розрахунків під час заправки автотранспорту ЗВГ наведені в таблиці 3.10.

Джерело викидів № 18. Втрати ЗВГ під час зливання із автоцистерни

Розрахунок викидів проводиться згідно «Збірника показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами, т. 1, Донецьк, 2004 р.».

Розрахунок втрат газу під час зливу із автомобільних цистерн здійснюється за формулою:

$$V_{ц} = V_{ц}^p + V_{ц}^n + V_{ц}^{np}, \text{ кг, де:}$$

$V_{ц}^p$ – втрати ЗВГ у рідкій фазі під час зливу із цистерни, кг;

$V_{ц}^n$ – втрати ЗВГ у паровій фазі під час зливу із цистерни, кг;

$V_{ц}^{np}$ – втрати ЗВГ у вигляді повернення парової фази, що заповнює об'єм цистерни під час зливу ЗВГ, кг;

$$V_{ц}^p = N \times \rho_p \times V_{pp} \text{ кг, де:}$$

N – кількість зливно-наливних ліній під час зливу з цистерни;

ρ_p – густина рідкої фази ЗВГ, кг/куб. м;

V_{pp} – об'єм зливно-наливного рукава рідкої фази, куб. м.

$$\rho_p = 100 / (P_{\text{проп}} / \rho_{p(\text{пропану})} + P_{\text{бутану}} / \rho_{p(\text{бутану})}), \text{ кг/куб. м}$$

$$V_{pp} = 0,785 \times 10^{-6} \times d_{pp}^2 \times l_{pp} \text{ куб. м, де:}$$

d_{pp} – внутрішній діаметр зливно-наливного рукава рідкої фази, мм;

l_{pp} – довжина зливно-наливного рукава рідкої фази, м.

$$V_{ц}^n = \rho_n \times V_{pn} \text{ кг, де:}$$

ρ_n – густина парової фази ЗВГ, кг/куб. м;

V_{pn} – об'єм зливно-наливного рукава парової фази, куб. м.

$$\rho_n = 100 / (P_{\text{проп}} / \rho_{n(\text{пропану})} + P_{\text{бутану}} / \rho_{n(\text{бутану})}), \text{ кг/куб. м}$$

$$V_{pn} = 0,785 \times 10^{-6} \times d_{pn}^2 \times l_{pn} \text{ куб. м, де:}$$

d_{pn} – внутрішній діаметр зливно-наливного рукава парової фази, мм;

l_{pn} – довжина зливно-наливного рукава парової фази, м.

Так як за рахунок повернення парової фази в автоцистерну при застосуванні газової обв'язки викиди ЗВГ у вигляді парової фази, що заповнює об'єм резервуару не відбуваються, то:

$$V_{ц}^{np} = 0$$

Злив ЗВГ на даному вузлі відбувається 72 разів/рік, операція зливу триває 60 хв.

Валовий викид суміші становить:

$$V_{\text{суміші}} = (V_{\text{ц}} \times 72) 1000, \text{ т/рік}$$

Секундний викид суміші становить:

$$C_{\text{суміші}} = (V_{\text{ц}} \times 1000) / (60 \times 60), \text{ г/с}$$

Склад суміші:

- пропану – 40 %;
- бутану – 60 %;

Виходячи із даних щодо потужностей викидів суміші та її складу (у відсотках) визначаються потужності викидів кожного з компонентів:

$$V_{\text{пропану}} = (V_{\text{суміші}} \times 40) / 100, \text{ т/рік}$$

$$C_{\text{пропану}} = (C_{\text{суміші}} \times 40) / 100, \text{ г/с}$$

$V_{\text{бутану}} = (V_{\text{суміші}} \times 60) / 100, \text{ т/рік}$

$C_{\text{бутану}} = (C_{\text{суміші}} \times 60) / 100, \text{ г/с}$

Результати розрахунків під час зливу ЗВГ із автоцистерни наведені в таблиці 3.11.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.11

Результати розрахунків під час зливання з автоцистерни (джерело викидів №18) вузол зливу ЗВГ

Найменування показника	Позначення	Одиниця виміру	Числове значення
Номер джерела викидів	-	-	18
Втрати газу під час зливу із автоцистерни	$V_{ц}$	кг	0,295
Втрати ЗВГ у рідкій фазі під час зливу з автоцистерни	$V_{цр}$	кг	0,277
Втрати ЗВГ у паровій фазі під час зливу з автоцистерни	$V_{цп}$	кг	0,018
Втрати ЗВГ у вигляді повернення парової фази, що заповнює об'єм автоцистерни під час зливу ЗВГ	$V_{цпп}$	кг	0
Кількість зливно-наливних ліній під час зливу з автоцистерни	N	шт	1
Густина рідкої фази ЗВГ	ρ_r	кг/куб. м	552,03
Об'єм зливно-наливного рукава	$V_{рр}$	куб. м	0,000502
Внутрішній діаметр зливно-наливного рукава	$d_{рр}$	мм	80
Довжина зливно-наливного рукава	$l_{рр}$	м	0,1
Густина парової фази ЗВГ	$\rho_{п}$	кг/куб. м	35,22
Об'єм рукава парової фази	$V_{рп}$	куб. м	0,000502
Внутрішній діаметр рукава парової фази	$d_{рп}$	мм	80
Довжина рукава парової фази ЗВГ	$l_{рп}$	м	0,1
Густина рідкої фази пропану згідно таблиці VIII-A1	$\rho_{р(пропану)}$	кг/куб. м	509
Густина рідкої фази пропану згідно таблиці VIII-A2	$\rho_{р(бутану)}$	кг/куб. м	585
Густина газової фази пропану згідно таблиці VIII-A3	$\rho_{г(пропану)}$	кг/куб. м	29,8
Густина газової фази бутану згідно таблиці VIII-A4	$\rho_{г(бутану)}$	кг/куб. м	40,09
Вміст пропану в суміші	$P_{п(пропану)}$	%	40
Вміст бутану в суміші	$P_{п(бутану)}$	%	60
Тривалість операції зливу	T	хв	60
Кількість операцій зливу	K	од	72
Валовий викид суміші	$V_{суміші}$	т/рік	0,02124
Секундний викид суміші	$C_{суміші}$	г/с	0,081944
Валовий викид пропану	$V_{пропану}$	т/рік	0,008496
Секундний викид пропану	$C_{пропану}$	г/с	0,032778
Валовий викид бутану	$V_{бутану}$	т/рік	0,012744
Секундний викид бутану	$C_{бутану}$	г/с	0,049166

Джерело викидів № 19. Майданчик для тимчасового розміщення
автотранспорту на 5 машино-місць для відвідувачів АЗК

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу від пересувних джерел викидів, що розташовуються на майданчику для тимчасового розміщення автотранспорту на 5 машино-місць для відвідувачів АЗК.

Розрахунок проводиться згідно методики «Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами», Київ, 2000.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин від автотранспорту проводиться згідно з витратою палива по формулі:

$$M = M_{\text{г}} \times g_{\text{сi}} \times K_{\text{т}} / T \times 3600 \times 1000 \times n, \text{ г/с, де:}$$

$M_{\text{г}}$ - витрата палива, т;

$g_{\text{сi}}$ - середній викид на одиницю використаного палива, кг/т;

$K_{\text{т}}$ - коефіцієнт, що враховує вплив технічного стану автомобіля на викиди забруднюючих речовин;

T - час роз'їзду однієї одиниці автотранспорту на території, год;

n - кількість автомобілів, що одночасно маневрують на території.

Результати розрахунків викидів забруднюючих речовин від ДВЗ наведені в таблицях 3.12 – 3.14.

Таблиця 3.12

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу від двигунів внутрішнього згорання для автостоянки на 5 м/м (джерело викидів №19)

№ джерела викиду	Тип автомобілю	Вид палива	Паливо	Кількість автомобілі в (місткість стоянки), од	Середня норма витрати палива, л/100км	Кількість автомобілі в, що одночасно маневрують (n), од	Густина палива, кг/л	Шлях, що проходить автомобіль на тоянці, км	Час роз'їзду однієї одиниці автотранспорту на паркінгу (Т), год	Витрата палива на одиницю автотранспорту на одне маневрування (Мп), т	Час роз'їзду однієї одиниці автотранспорту по території (Т), год/рік
19	Легкові	Дизельне паливо	ДП	2	10	1	0,86	0,3	0,10	2,6E-05	73
	Легкові	Бензин	Бензин	3	10	1	0,78	0,3	0,10	2,3E-05	73

Таблиця 3.13

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу від двигунів внутрішнього згорання для автостоянки на 5 м/м (джерело викидів №19)

№ джерела викиду	Тип автомобілю	Вид палива	Паливо	Кт - коефіцієнт, що враховує технічний стан автомобіля				Значення усереднених викидів забруднюючих речовин автомобілями (gci), кг/т палива					
				CO	CH	NOx	C	gcoy	gchy	gNOxy	gcy	gSO2y	gPby
19	Легкові	Дизельне паливо	ДП	1,5	1,4	0,95	1,8	40,4	6,8	30	3,85	5	-
	Легкові	Бензин	Бензин	1,5	1,5	0,9	-	225,7	32,3	17,46	-	0,6	0,5

Таблиця 3.14

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу від двигунів внутрішнього згорання для автостоянки на 5 м/м (джерело викидів №19)

№ джерела викиду	Вид палива	Кількість автомобілів, що одночасно маневрують на паркінгу (n), од	Викид CO		Викид вуглеводнів граничних C ₁₂ -C ₁₉		Викид NOx		Викид сажі		Викид SO ₂	
			г/с	т/рік	г/с	т/рік	г/с	т/рік	г/с	т/рік	г/с	т/рік
19	ДП	1	0,004343	0,022827	0,000682	0,003586	0,002043	0,010735	0,000645	0,002610	0,000358	0,001883
	Бензин	1	0,022006	0,173493	0,003149	0,024829	0,001021	0,008053	-	-	0,000039	3,07E-04
Разом по дж. 19:			0,026349	0,196320	0,003831	0,028415	0,003064	0,018788	0,000645	0,002610	0,000397	0,002190

Відповідно до п. 3.5 наказу №7 від 10 лютого 1995 року «Про затвердження Інструкції про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві» в таблиці 3.15 наводиться Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин.

Таблиця 3.15

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин

№ джерела викидів	Найменування джерела	Висота джерела викиду, м	Діаметр джерела викиду, м	Координати джерела				Кут повороту площинного джерела відносно ОХ заводської системи /град./	Характеристика пилогазоповітряної суміші			Забруднююча речовина		Вихідні дані для визначення величин викиду (максимальні)					Визначена потужність викиду	
				точкового або початку лінійного центру симетрії площинного, м		другого кінця лінійного, ширина і довжина площинного, м			об'єм, м ³ /с	швидкість, м/с	температура, °С	код	найменування забруднюючої речовини	факт	проектні		розрахункові		г/с	т/рік
				X1	Y1	X2	Y2								г/с	г/с	т/рік	г/с		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Скидний патрубок	6	0,1	13	9	-	-	-	0,59	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,008846	0,278949	0,008846	0,278949
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,013268	0,418424	0,013268	0,418424
2	Дихальний клапан	6	0,1	112	30	-	-	-	0,59	-	24,5	11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	-	-	0,031255	0,985666	0,031255	0,985666
3	Дихальний клапан	6	0,1	112	27	-	-	-	0,59	-	24,5	11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	-	-	0,041677	1,314333	0,041677	1,314333
4	Дихальний клапан	6	0,1	112	25	-	-	-	0,59	-	24,5	11000/2754	Вуглеводні насичені С ₁₂ -С ₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	-	-	3,4E-07	0,0000108	3,4E-07	0,0000108
5	Дихальний клапан	6	0,1	112	22	-	-	-	0,59	-	24,5	11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	-	-	0,016129	0,508632	0,016129	0,508632
												11000/2754	Вуглеводні насичені С ₁₂ -С ₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	-	-	2,3E-07	7,18E-06	2,3E-07	7,18E-06

№ джерела викиді в	Найменування джерела	Висота джерела викиду, м	Діаметр джерела викиду, м	Координати джерела				Кут повороту площинного джерела відносно ОХ заводської системи /град./	Характеристика пилогазоповітряної суміші			Забруднююча речовина		Вихідні дані для визначення величин викиду (максимальні)					Визначена потужність викиду	
				точкового або початку лінійного центру симетрії площинного, м		другого кінця лінійного, ширина і довжина площинного, м			об'єм, м ³ /с	швидкість, м/с	температура, °С	код	найменування забруднюючої речовини	факт	розрахункові		г/с	т/рік		
				X1	Y1	X2	Y2								г/с	г/с			т/рік	г/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
6	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	23	14	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,015947	0,020954	0,015947	0,020954
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,02392	0,031431	0,02392	0,031431
												11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	-	-	0,037458	0,012393	0,037458	0,012393
												11000/2754	Вуглеводні насичені С ₁₂ -С ₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	-	-	0,0258	0,004105	0,0258	0,004105
7	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	25	15	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,015947	0,020954	0,015947	0,020954
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,02392	0,031431	0,02392	0,031431
												11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	-	-	0,037458	0,012393	0,037458	0,012393
												11000/2754	Вуглеводні насичені С ₁₂ -С ₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	-	-	0,0258	0,004105	0,0258	0,004105
8	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	32	15	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,015947	0,020954	0,015947	0,020954
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,02392	0,031431	0,02392	0,031431
												11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	-	-	0,037458	0,012393	0,037458	0,012393
												11000/2754	Вуглеводні насичені С ₁₂ -С ₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на	-	-	-	0,0258	0,004105	0,0258	0,004105

№ джерела викиді в	Найменування джерела	Висота джерела викиду, м	Діаметр джерела викиду, м	Координати джерела				Кут повороту площинного джерела відносно ОХ заводської системи /град./	Характеристика пилогазоповітряної суміші			Забруднююча речовина		Вихідні дані для визначення величин викиду (максимальні)					Визначена потужність викиду	
				точкового або початку лінійного центру симетрії площинного, м		другого кінця лінійного, ширина і довжина площинного, м			об'єм, м ³ /с	швидкість, м/с	температура, °С	код	найменування забруднюючої речовини	факт	проектні		розрахункові		г/с	т/рік
				X1	Y1	X2	Y2								г/с	г/с	т/рік	г/с		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
													сумарний органічний вуглець							
9	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	33	16	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,015947	0,020954	0,015947	0,020954
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,02392	0,031431	0,02392	0,031431
												11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	-	-	0,037458	0,012393	0,037458	0,012393
												11000/2754	Вуглеводні насичені С ₁₂ -С ₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	-	-	0,0258	0,004105	0,0258	0,004105
10	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	40	16	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,015947	0,020954	0,015947	0,020954
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,02392	0,031431	0,02392	0,031431
												11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	-	-	0,037458	0,012393	0,037458	0,012393
												11000/2754	Вуглеводні насичені С ₁₂ -С ₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	-	-	0,0258	0,004105	0,0258	0,004105
11	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	41	17	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,015947	0,020954	0,015947	0,020954
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,02392	0,031431	0,02392	0,031431
												11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	-	-	0,037458	0,012393	0,037458	0,012393
												11000/2754	Вуглеводні насичені С ₁₂ -С ₁₉ (розчинник	-	-	-	0,0258	0,004105	0,0258	0,004105

№ джерела викиді в	Найменування джерела	Висота джерела викиду, м	Діаметр джерела викиду, м	Координати джерела				Кут повороту площинного джерела відносно ОХ заводської системи /град./	Характеристика пилогазоповітряної суміші			Забруднююча речовина		Вихідні дані для визначення величин викиду (максимальні)					Визначена потужність викиду	
				точкового або початку лінійного центру симетрії площинного, м		другого кінця лінійного, ширина і довжина площинного, м			об'єм, м ³ /с	швидкість, м/с	температура, °С	код	найменування забруднюючої речовини	факт	розрахункові		г/с	т/рік		
				X1	Y1	X2	Y2								г/с	г/с			т/рік	г/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
													РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець							
12	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	82	21	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,015947	0,020954	0,015947	0,020954
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,02392	0,031431	0,02392	0,031431
13	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	83	22	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,015947	0,020954	0,015947	0,020954
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,02392	0,031431	0,02392	0,031431
14	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	90	22	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,015947	0,020954	0,015947	0,020954
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,02392	0,031431	0,02392	0,031431
15	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	92	23	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,015947	0,020954	0,015947	0,020954
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,02392	0,031431	0,02392	0,031431
16	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	98	24	-	-	-	-	-	24,5	11000/2754	Вуглеводні насичені С12-С19 (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	-	-	0,06192	0,008203	0,06192	0,008203
17	Неорганізоване (ПРК «Шельф 300»)	2	-	99	25	-	-	-	-	-	24,5	11000/2754	Вуглеводні насичені С12-С19 (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на	-	-	-	0,06192	0,008203	0,06192	0,008203

№ джерела викиді в	Найменування джерела	Висота джерела викиду, м	Діаметр джерела викиду, м	Координати джерела				Кут повороту площинного джерела відносно ОХ заводської системи /град./	Характеристика пилогазоповітряної суміші			Забруднююча речовина		Вихідні дані для визначення величин викиду (максимальні)					Визначена потужність викиду	
				точкового або початку лінійного центру симетрії площинного, м		другого кінця лінійного, ширина і довжина площинного, м			об'єм, м ³ /с	швидкість, м/с	температура, °С	код	найменування забруднюючої речовини	факт	проектні		розрахункові		г/с	т/рік
				X1	Y1	X2	Y2								г/с	г/с	т/рік	г/с		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
													сумарний органічний вуглець							
18	Неорганізоване (вузол зливу ЗВГ)	1	-	15	5	-	-	-	-	-	24,5	11000/10304	Пропан	-	-	-	0,032778	0,008496	0,032778	0,008496
												11000/402	Бутан	-	-	-	0,049166	0,012744	0,049166	0,012744
19	Неорганізоване (парковка)	1,5	-	60	38	18	6	-	-	-	24,5	04001/301	Оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) в перерахунку на діоксид азоту	-	-	-	0,003064	0,018788	0,003064	0,018788
												06000/337	Оксид вуглецю	-	-	-	0,026349	0,19632	0,026349	0,19632
												03000/328	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (сажа)	-	-	-	0,000645	0,00261	0,000645	0,00261
												05001/330	Діоксид сірки (діоксид та триоксид) в перерахунку на діоксид сірки	-	-	-	0,000397	0,00219	0,000397	0,00219
												11000/2754	Вуглеводні насичені С ₁₂ -С ₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	-	-	0,003831	0,028415	0,003831	0,028415

Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин на АЗК, що

знаходиться на території Гореницької сільської ради наведені в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16

Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин

№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	Код	Найменування			
1	2	3	4	5	6
	11000	НМЛОС	-	4,166506	1,5
1	11000/10304	Пропан	-	0,496985	
2	11000/402	Бутан	-	0,745478	
3	11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	2,883	
4	11000/2754	Вуглеводні насичені C ₁₂ -C ₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	0,041043	1,5
Усього для підприємства			-	4,166506	-

Якщо порівнювати АЗК в Києві та за його межами, то змінюється тільки кількість колонок і відповідно й заправних пістолетів від них. Також хочу зазначити, що на автозаправних комплексах встановлені різні паливороздавальні колонки з різною швидкістю розливу палива. Внаслідок цього збільшується кількість джерел викидів та обсяги викидів забруднюючих речовин.

Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин на АЗК, що знаходиться в м. Києві на вул. Бальзака наведені в таблиці 3.17.

Таблиця 3.16

Відомості щодо виду та обсягів викидів забруднюючих речовин

№ з/п	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	Код	Найменування			
1	2	3	4	5	6
	11000	НМЛОС	-	4,206337	1,5
1	11000/10304	Пропан	-	0,512894	
2	11000/402	Бутан	-	0,769340	
3	11000/2704	Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)	-	2,883071	1,5
4	11000/2754	Вуглеводні насичені C ₁₂ -C ₁₉ (розчинник РІК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець	-	0,041032	
Усього для підприємства			-	4,206337	-

Оуже, можна констатувати, що обсяг валових викидів на досліджуваному об'єкті в м. Києві більше на 0,039831 т/рік (39,831 кг/рік), у порівнянні з АЗК за межами міста.

3.2.4. Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин

Маючи характеристики кожного джерела викидів та карту-схему з прив'язкою до системи координат, можемо здійснити розрахунок розсіювання ЗР.

Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин здійснений з використанням автоматизованої системи розрахунку забруднення атмосфери «ЕОЛ+», рекомендованої до використання Міністерством охорони навколишнього природного середовища (вих. № 11-6-31 від 16 лютого 1996

року), що реалізує «Методику розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що утримуються у викидах підприємств», ОНД-86.

Розташування джерел викидів забруднюючих речовин представлено на карті-схемі та визначено в місцевій координатній сітці «X-Y», орієнтованої по сторонах світу: вісь – «OY» – напрямком «південь-північ», вісь «OX» – напрямком «захід-схід».

Для розрахунку розсіювання прийнятий розрахунковий прямокутник з кроком сітки по осі OX – 1000 м, по осі OY – 1000 м. Координати проєктованих джерел викидів визначені в місцевій системі координат.

На підставі аналізу картографічного матеріалу в радіусі 1 км від об'єкта перепаду висот більш 50 м на 1 км місцевості не виявлено. Отже, на підставі п. 2.1 ОНД-86 коефіцієнт обліку рельєфу місцевості приймається рівним 1.

Виконано розрахунок приземних концентрацій по всіх забруднюючих речовинах для яких встановлені ГДК. Інтерфейс програми «ЕОЛ+» наведено на рисунках 3.11 – 3.12.

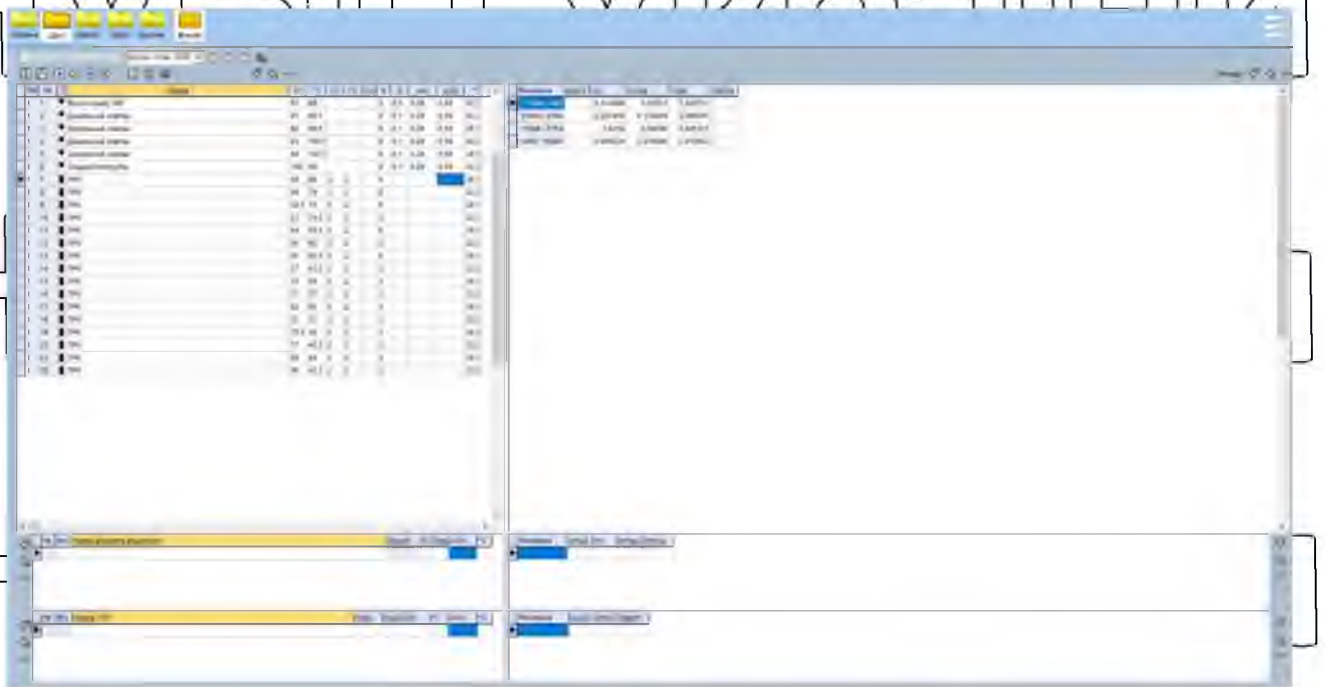
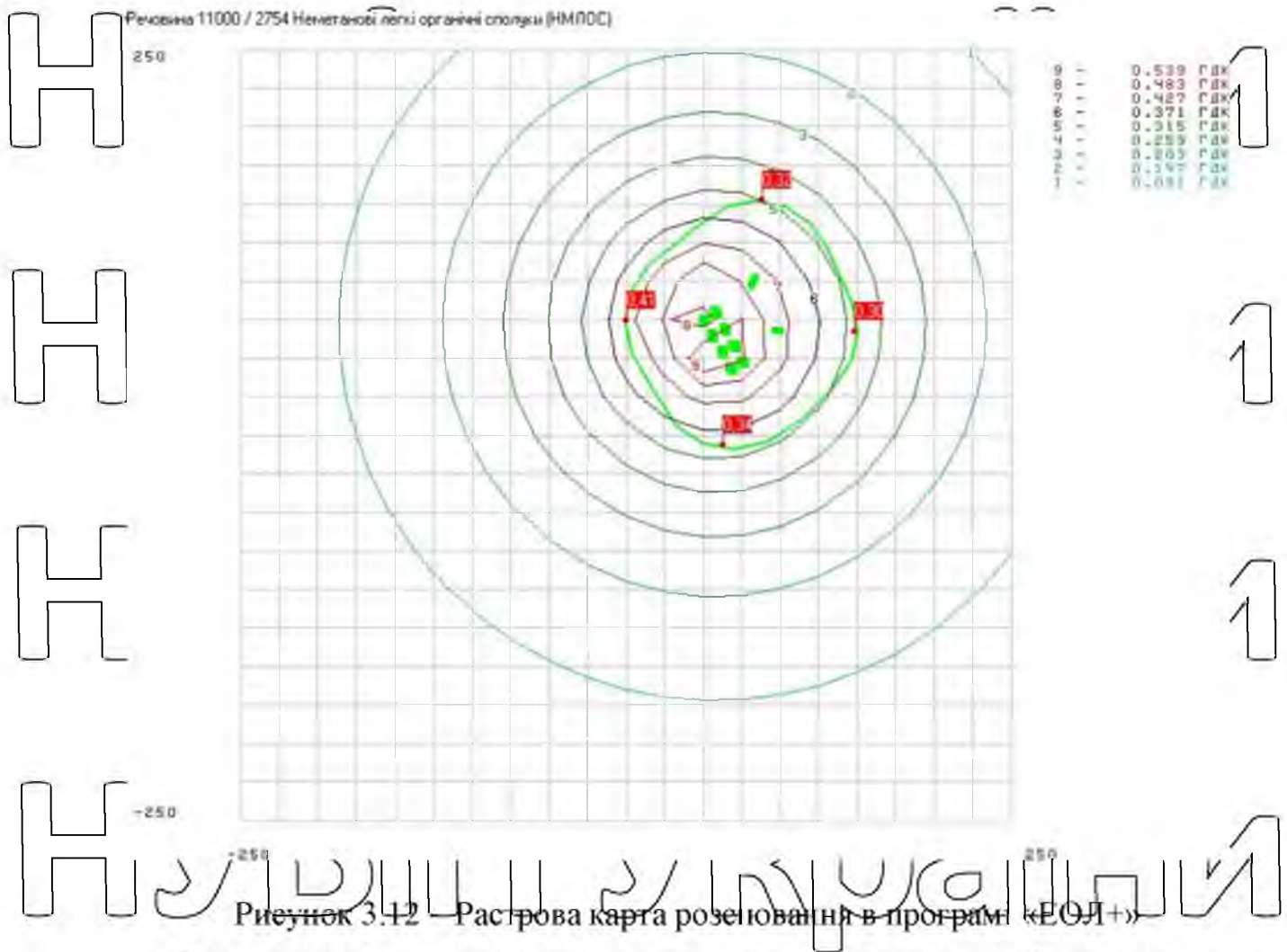


Рисунок 3.11 – Процес внесення даних в програмі «ЕОЛ+»



При отриманні дозвільних документів розрахунок здійснюється як з фоновими значеннями забруднення атмосферного повітря (згідно відповідних довідок). При розробленні магістерської роботи було прийняте рішення здійснювати розрахунок тільки з фоновими значеннями, адже в результаті розрахунків будуть отримані найбільш несприятливі показники які характеризуватимуть максимально реалістичні значення.

Варто зазначити, що точки для розрахунку обрані на відстані 50 метрів від джерел викидів ЗГ, адже відповідно до п. 5.32. ДСП № 173-96 відстань від автозаправочних станцій з підземними резервуарами для зберігання рідкого палива до меж ділянок дитячих дошкільних закладів, загальноосвітніх шкіл, шкіл-інтернатів, лікувально-профілактичних закладів, до стін житлових та інших громадських будівель і споруд, дитячих ігрових майданчиків і місць відпочинку населення слід приймати за розрахунком забруднення атмосферного повітря шкідливими викидами АЗС, але не менше 50 м. Після внесення всіх необхідних

даних в програму отримаємо наступні значення (табл. 3.17 – 3.20 та рис. 3.13 – 3.16)

НУБІП України

Таблиця 3.17

Результати розрахунку концентрації у заданих точках для забруднюючої

речовини бутан

Коорд. X, м	Коорд. Y, м	Конц. в точці мг/м ³	Конц. в точці, долей ГДК
59	-38	81,028500	0,405142
-36	14	81,448827	0,407244
163	23	81,051642	0,405258
61	86	80,937536	0,404688

Речовина 11000 / 402 Неметанові легкі органічні сполуки (НМЛОС)

545

-455

-440

560

9	0.409	ГДК
8	0.408	ГДК
7	0.407	ГДК
6	0.406	ГДК
5	0.405	ГДК
4	0.404	ГДК
3	0.403	ГДК
2	0.402	ГДК
1	0.401	ГДК
0	1.000	ГДК

Рисунок 3.13 – Карта розсіювання забруднюючої речовини бутан

Результати розрахунку концентрації у заданих точках для забруднюючої речовини бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)

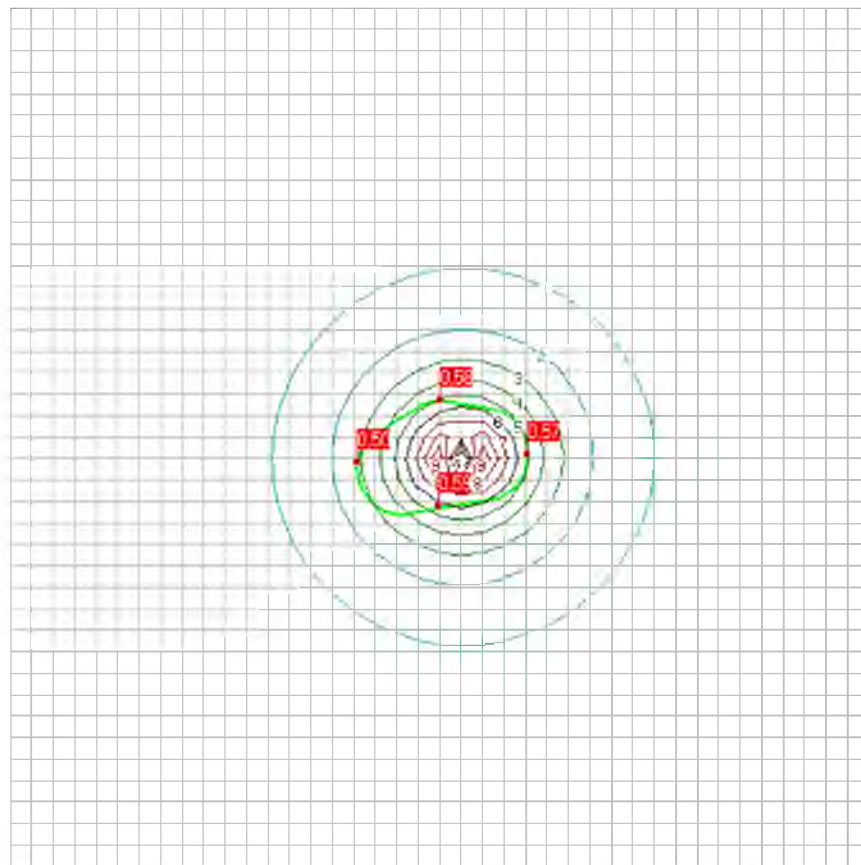
Таблиця 3.18

НУБІП України

Коорд. X, м	Коорд. Y, м	Конц. в точці мг/м ³	Конц. в точці, долей ГДК
59	-38	2,938431	0,587686
-36	14	2,485223	0,497045
163	23	2,861740	0,572348
61	86	2,882724	0,576545

Речовина 110007/2704 Неметанові легкі органічні сполуки (НМОС)

545



-455

-440

560

Рисунок 3.14 – Карта розсіювання забруднюючої речовини бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець)

Таблиця 3.19

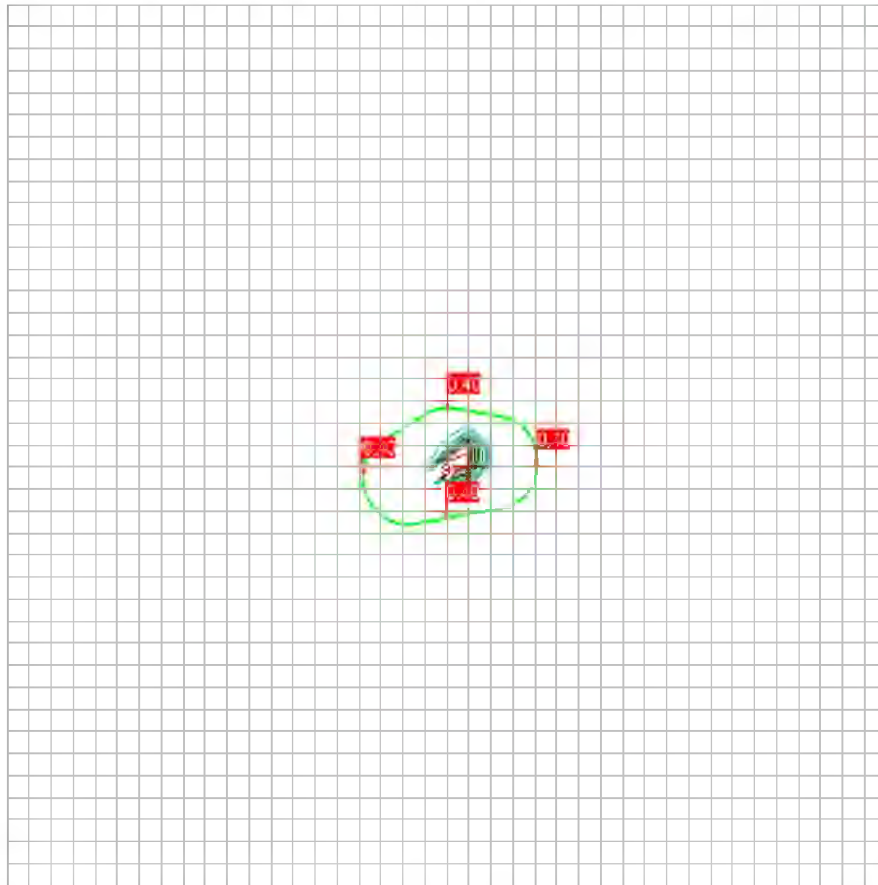
Результати розрахунку концентрації у заданих точках для забруднюючої речовини вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РЩК 26511 (ін.)) у перерахунку на сумарний органічний вуглець

Коорд. X, м	Коорд. Y, м	Конц. в точці мг/м ³	Конц. в точці, долей ГДК
59	-38	0,400016	0,400016
-36	14	0,400000	0,400000
163	23	0,400000	0,400000

Коорд. X, м	Коорд. Y, м	Конц. в точці мг/м ³	Конц. в точці, долей ГДК
61	86	0,400029	0,400029

Речовина 11000 / 2754 Неметанові легкі органічні сполуки (НМЛОС)

545



9	1,696	ГДК
8	1,552	ГДК
7	1,408	ГДК
6	1,264	ГДК
5	1,120	ГДК
4	0,976	ГДК
3	0,832	ГДК
2	0,688	ГДК
1	0,544	ГДК
0	0,000	ГДК

-455

-440

560

Рисунок 3.15 – Карта розсіювання забруднюючої речовини вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець

Таблиця 3.20

Результати розрахунку концентрації у заданих точках для забруднюючої речовини пропан

Коорд. X, м	Коорд. Y, м	Конц. в точці мг/м ³	Конц. в точці, долей ГДК
59	-38	26,685676	0,410549
-36	14	26,965897	0,414860
163	23	26,701106	0,410786
61	86	26,525031	0,409616

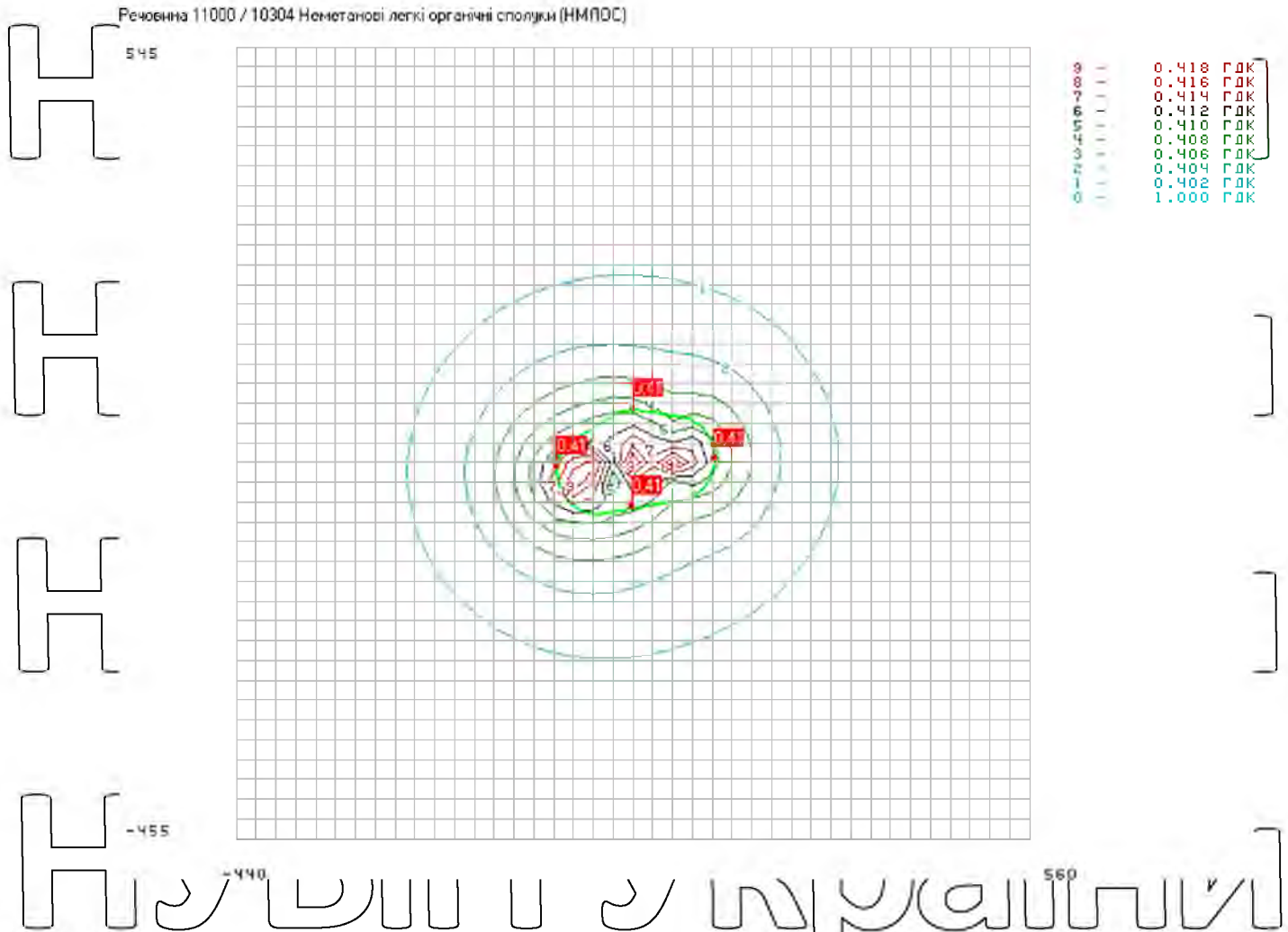


Рисунок 3.16 – Карта розсіювання забруднюючої речовини пропан

Отже, аналіз розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі показав, що створювані максимальні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин (у частках ГДК_{кр} для населених місць) на межі санітарно-захисної зони підприємства у контрольних точках не перевищують санітарно-гігієнічні нормативи.

3.2.5. Інструментально-лабораторні дослідження

Одним із завдань роботи було проведення інструментальних досліджень на межі санітарно-захисної зони.

Дослідження на межі СЗЗ проводились відповідно до інструкції по експлуатації газоаналізатора КОЛІОН-1В (рисунок 3.17) [40].



Рисунок 3.17 – Газоаналізатор КОЛІОН-1В

Біля АЗК, що знаходиться на території Гореницької сільської ради була обрана точка дослідження з західної сторони від комплексу, оскільки найближча житлова забудова знаходиться в с. Стоянка на відстані понад 500 метрів (рисунок

3.18).

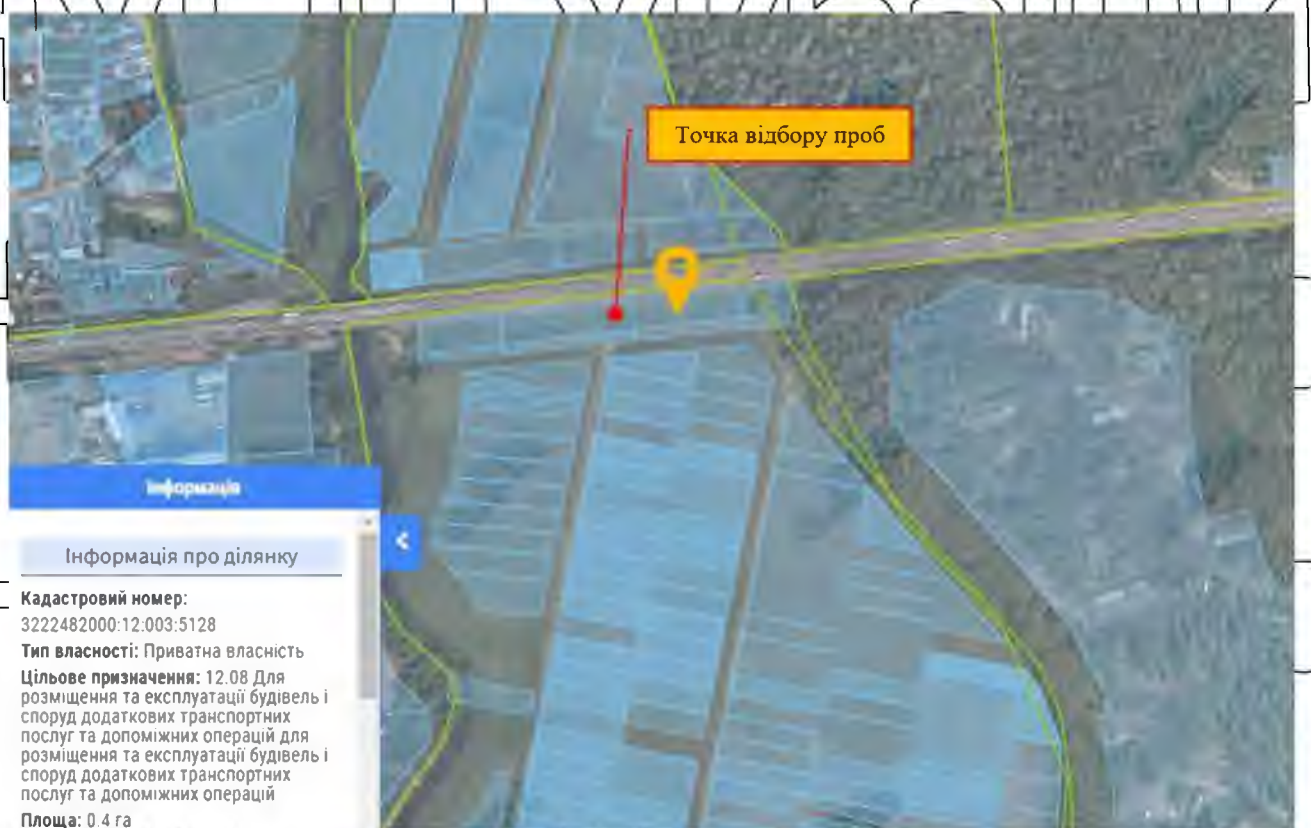


Рисунок 3.18 – Точка, де здійснювались інструментальні вимірювання

Що забруднюючий речовині вуглеводні наочлені $C_{12}-C_{10}$ (розчинник РГК

26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець отримані значення

від 0,490 до 0,610 мг/м³ (ГДК_{м.р.} встановлена на рівні 1,0 мг/м³). Концентрації для забруднюючої речовини бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець) коливались в межах від 0,350 до 0,420 мг/м³ при встановленій ГДК_{м.р.} на рівні 5,0 мг/м³.

Поблизу АЗК, що знаходиться в м. Києві на вул. Оноре де Бальзака, 21, була обрана точка дослідження в північно-західному напрямку від комплексу, оскільки найближча житлова забудова (будинки на вул. Понарського, буд. 2) знаходиться найближче до авто-заправного комплексу на відстані 85 метрів. (рисунок 3.19).

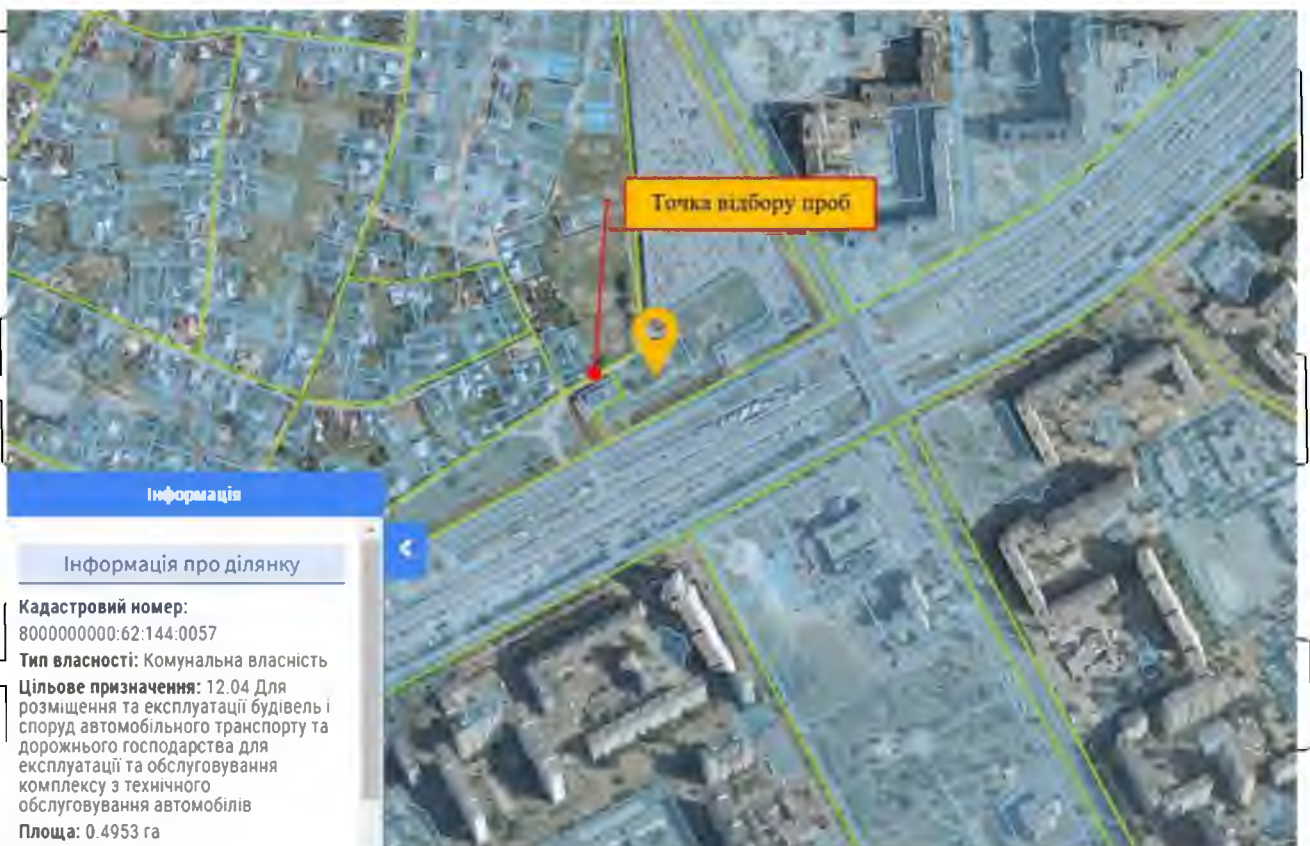


Рисунок 3.19 – Точка, де здійснювались інструментальні вимірювання
Вимірювання проводились на межі санітарно-захисної зони 50 метрів.

Ситуація поблизу заправки в м. Києві:

- бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець) в межах від 0,430 до 0,520 мг/м³.

- вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РДК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець в межах від 0,570 до 0,680 мг/м³.

Порівняльна таблиця з кількісними значеннями забруднюючих речовин між досліджуваними АЗК наведена в таблиці 3.21.

Таблиця 3.21

Порівняльна таблиця з кількісними значеннями забруднюючих речовин між досліджуваними АЗК

Забруднююча речовина	ГДК _{м.р.}	АЗК в м. Київ, на вул. Ошоре де Бальзака, 21	АЗК Київська обл., Києво-Святошинський район, територія Гореницької сільської ради, біля автошляху М06 (ліва сторона)
Бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець), мг/м ³	5,0	0,430 – 0,520	0,350 – 0,420
Вуглеводні насичені С ₁₂ -С ₁₉ (розчинник РГК 26511 і ін.) у перерахунку сумарний органічний вуглець мг/м ³	1,0	0,570 – 0,680	0,490 – 0,610

Отже, можна констатувати, що у відібраних пробах повітря в зоні впливу джерел забруднення об'єктів концентрації забруднюючих речовин не перевищують максимально разової ГДК, що відповідає вимогам «Гігієнічних регламентів гранично-допустимих концентрацій хімічних і біологічних чинників в атмосферному повітрі населених місць» Наказ МОЗ України 14 січня 2020 року №52.

ВИСНОВКИ

Відповідно до п. 5.3.2 ДСП 173-96 від 19 червня 1996 року «Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів»: «Відстань від автозаправних станцій з підземними резервуарами для зберігання рідкого палива до меж ділянок дитячих дошкільних закладів, загальноосвітніх шкіл, шкіл інтернатів, дискусально-профілактичних закладів, до стін житлових та інших громадських будівель і споруд, дитячих ігрових майданчиків і місць відпочинку населення слід приймати за розрахунком забруднення атмосферного повітря шкідливими викидами АЗС, але не менше 50 м».

За призначенням, технологічними процесами та продуктами автомобільний газозаправний пункт (АГЗП) може за своїм несприятливим впливом на навколишнє середовище бути прирівняний до АЗК зі встановленням санітарного розриву від його джерел забруднення нормативним розміром в 50 м. Оскільки АГЗП знаходиться на території АЗК, санітарно-захисну зону слід приймати як для багатопаливного АЗК – 50 м. СЗЗ – 50 м для обох досліджуваних об'єктів витримується.

Аналіз розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, що проведений в програмному комплексі «ЕОЛ+» з урахуванням фонових концентрацій, при функціонуванні об'єктів, показав, що створені максимальні значення приземних концентрацій забруднюючих речовин на межі нормативної санітарно-захисної зони не перевищують санітарно-гігієнічні нормативи.

Згідно проведених інструментально-лабораторних досліджень було встановлено, що основні забруднюючі речовини, тобто бензин (нафтовий, малосірчистий, у перерахунку на вуглець) та вуглеводні насичені C₁₂-C₁₉ (розчинник РПК 26511 і ін.) у перерахунку на сумарний органічний вуглець, мають значення на межі СЗЗ нижчі ніж ГДК_{м.р.}

Враховуючи вище вказане, рекомендації є наступними:

1) не будувати АЗК поблизу селітебної забудови, адже проведені інструментальні дослідження свідчать про наявність забруднюючих речовин в

повітрі, а зміна складу і властивостей якості атмосферного повітря – це не є позитивним процесом;

2) не розміщувати поблизу декілька автозаправних комплексів, адже це може призвести до перевищень встановлених ГДК_{м.р.}

3) в разі необхідності розміщення авто-заправного комплексу або автомобільного газозаправного пункту в будь-якому випадку необхідно обґрунтовувати доцільність розміщення таких об'єктів з врахуванням фонових рівнів забруднення;

4) здійснювати післяпроектний моніторинг (як це вимагається у висновках з ОВД для планованої діяльності).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про охорону атмосферного повітря»;
2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»;
3. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля»;
4. Закон України «Про нафту і газ»;
5. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»;
6. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності»;
7. Закон України «Про природно-заповідний фонд України»;
8. Закон України «Про рослинний світ»;
9. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність»;
10. Постанова КМУ «Про затвердження правил роздрібної торгівлі нафтопродуктами»;
11. Постанова КМУ «Про затвердження Положення про Державну екологічну інспекцію України»;
12. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, затвержені наказом МОЗ України від 19 червня 1996 року № 173, який зареєстровано в Мін'юсті України 24 липня 1996 року за № 79/1404;
13. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України від 10 лютого 1995 року №7 «Про затвердження Інструкції про зміст та порядок складання звіту проведення інвентаризації викидів забруднюючих речовин на підприємстві»;
14. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 09 березня 2006 року №108 «Про затвердження Інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців»;
15. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 27 червня 2006 року №309 «Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел»;

16. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 10 травня 2002 року №177 «Про затвердження Інструкції про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря»;

17. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 30 липня 2001 року №286 «Про затвердження Порядку визначення величин фонових концентрацій забруднювальних речовин в атмосферному повітрі»;

18. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні;

19. Методичні рекомендації МР2.2.12-142-2007 «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря», затверджені Наказом МОЗ України від 13 квітня 2007 року №184;

20. ДСТУ 4277:2004 Норми і методи вимірювань вмісту оксиду вуглецю та вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з двигунами, що працюють на бензині або газовому паливі;

21. ДСТУ EN 482:2016 Повітря робочої зони. Загальні вимоги до характеристик методик вимірювання вмісту хімічних речовин (EN 482:2012+A1:2015, IDT);

22. «Гігієнічні регламенти гранично допустимі концентрації хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць», затверджені наказом МОЗ України від 14 січня 2020 року за №52, зареєстровані у Мін'юсті 10 лютого 2020 року за №156/34439;

23. «Гігієнічні регламенти орієнтовно безпечних рівнів впливу хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць», затверджені наказом МОЗ України від 14 січня 2020 року за №52, зареєстровані у Мін'юсті 10 лютого 2020 року за №157/34440;

24. ОНД-86 «Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств», затверджена Головою Державного комітету СРСР по гідрометеорології та контролю природного середовища 04 серпня 1986 року;

25. Збірник методик щодо розрахунку вмісту забруднюючих речовин у викидах неорганізованих джерел забруднення атмосфери, Донецьк, 1994 рік;

26. Збірник методик показники емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами», Донецьк, т. 1, 2004 рік.

27. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами», що розроблена ТОВ «УкрНТЕК», 2000 рік, узгоджена першим заступником Міністра Мінеоббезпеки України В. Братішко;

28. Доручення Прем'єр-міністра України Дениса Шмигала від 11 березня 2021 року №10033/1/1-20, з 12 березня 2021 року;

29. Некоторые нефтепродукты. Токсикологическая характеристика: Официальное совместное издание ООН, ВООЗ и МОТ. – М.: Мир, 1986. – 154 с.;

30. Эколого-гигиеническая и токсикологическая оценка продуктов сгорания керосинов и сжиженного природного газа / Р. В. Афанасьев, Г.И. Березин, В.В. Разносчиков // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2006. – № 2. – С.50–52.;

31. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения / А.М. Большаков, В.Н. Крутько, Е.В. Пуцилло. – М.: Эдиториал УРСС, 1999. – 256 с.;

32. Оцінювання потенційного токсичного ефекту викидів вуглеводнів із резервуара тижової АЗС для міського населення / А.К. Антропченко, М.М. Радомська, Л.М. Черняк, С.В. Бойченко, 2016. – 4 с.;

33. Безопасность жизнедеятельности, основы охраны труда: Учеб. пособие / Под ред. А. П. Яворовского. К., 2015. 312 с.,

34. Гигиена и экология в терминах, схемах, таблицах и тестах: Учеб. пособие / Под ред. В.Ф. Москаленко. К., 2012. 208 с.

35. Медицинская экология в терминах, схемах, таблицах и тестах : учеб. пособие / Н. П. Гребняк. Днепр : Акцент, 2017. 211 с.

36. Реєстр ОВД, номер реєстраційної справи № 20198284421. Реконструкція комплексу з технічного обслуговування автомобілів під автозаправний комплекс

за адресою: вул. Оноре де Бальзака, 21 у Деснянському районі м. Києва. URL:
[http://eia.menr.gov.ua/uk/case/id-4421/;](http://eia.menr.gov.ua/uk/case/id-4421/)

37. Реєстр ОВД, номер реєстраційної справи № 20192222922 Будівництво автомобільного заправного комплексу (АЗК) в адміністративних межах Гореницької сільради Києво – Святошинського району Київської області. URL:
<http://eia.menr.gov.ua/uk/case/id-2922;>

38. Отруєння бензином: симптоми і перша допомога. URL:
[https://angelyatko.com.ua/otruyennya-benzinom-simptomi-i-persha-dopomoga/;](https://angelyatko.com.ua/otruyennya-benzinom-simptomi-i-persha-dopomoga/)

39. Інструкція щодо користування приладом КОЛИОН-1В. URL:
[https://www.gazanalizator.ru/files/kolion-1v-rpe.pdf.;](https://www.gazanalizator.ru/files/kolion-1v-rpe.pdf.)

40. Базова інструкція користувача програми «ЕОЛ +» URL:
https://armbti.com.ua/download/armeco/eol_plus.pdf;

41. Екологічний паспорт міста Києва за 2019 рік. URL:
https://ecodep.kyivcity.gov.ua/files/2020/9/1/eco_pasport_2019.pdf;

42. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища м. Києва за 2018 рік. URL: [https://ecodep.kyivcity.gov.ua/files/2020/9/28/reg_dop_2018.pdf;](https://ecodep.kyivcity.gov.ua/files/2020/9/28/reg_dop_2018.pdf)

43. Офіційна сторінка організації ТОВ «Авантаж-7» URL:
<https://www.avantage7.com/-AGZP-.html;>

44. Офіційна сторінка організації ТОВ «НВД «Екозахист» URL:
[https://ecozahist.com.ua/;](https://ecozahist.com.ua/)

45. Науково-виробнича компанія «ШЕЛЬФ». URL: [https://shelf.ua/;](https://shelf.ua/)

46. Публічна кадастрова карта України. URL: [https://map.land.gov.ua/;](https://map.land.gov.ua/)

47. Дихальні клапани для резервуарів і ємностей. URL:
[https://ua.waykun.com/articles/dihalni-klapani-dlja-rezervuariv-i-emozhej.php;](https://ua.waykun.com/articles/dihalni-klapani-dlja-rezervuariv-i-emozhej.php)

48. Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського. URL:
[http://cgo-sreznevskiy.kyiv.ua/;](http://cgo-sreznevskiy.kyiv.ua/)

49. Департамент екології та природних ресурсів. URL:
[http://koda.gov.ua/oblderzhadministratsija/struktura/strukturni-pidrozdili-oda/departament-ekologii-ta-prirodnikh-re/;](http://koda.gov.ua/oblderzhadministratsija/struktura/strukturni-pidrozdili-oda/departament-ekologii-ta-prirodnikh-re/)

50. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL:

<https://mepр.gov.ua/>;

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

Протокол №103/20 дослідження повітря населених місць на території Гореницької сільської ради

Висновок.

У відібраних пробах повітря в зоні впливу джерел забруднення об'єкта концентрації забруднюючих речовин не перевищують максимальну разову ГДК, що відповідає вимогам «Гігієнічних регламентів гранично-допустимих концентрацій хімічних і біологічних чинників в атмосферному повітрі населених місць» Наказ МОЗ України 14.01.2020 р. №52

ТОВ "ЕКО" 01024 м.Київ, вул.Велика Васильківська,13/1	Код форми за ЗКУД Код закладу за ЗКПО
Сертифікат № ПТ-174/20 чинний до 04.06.22 р. т.641-24-68	

ПРОТОКОЛ №103/20

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВІТРЯ НАСЕЛЕНИХ МІСЬ

від "05" червня 2020р.

Місце відбору проб повітря ТОВ «АВАНТАЖ-7» автошлях М06, ліва сторона території Гореницької сільради, Києво-Святошинського р-ну, Київської обл.

Мета відбору: Додержання нормативів ГДВ

Вид проби(разова, середньодобова) разова

Дата і час відбору: 05.06.20 р. доставки 05.06.20 р.

Умови транспортування: а/транспорт збергання -

Метод консервації: не консервувались

Засоби вимірювання, які використовуються при відборі: Газоаналізатор КОЛІОН-1В психром. МВ-4М, анемометр Testo 405, Барометр БАММ-1, пробовідбірник "Тайфун"

Інформація про державну повірку: I - Квартал 2020 р.

Характеристика району проведення досліджень(жильний квартал, межа СЗЗ, тощо): На межі нормативної санітарно-захисної зони 50 м, в західному напрямку

Характеристика поверхні місцевості (асфальт, твердий ґрунт, тощо) і рельєфу: Твердий ґрунт, рельєф - рівний

Характеристика джерел забруднення, висота джерел викидів над поверхнею землі (м) мінімальна-максимальна:

Потужність викиду інгредієнтів, за якими ведеться контроль (т/сек) за даними статистичної звітності підприємства:

Відстань від джерела забруднення:

Форма фахалу:

Ескіз місцевості з вказівкою джерела забруднення і точок відбору проб повітря (порядковий номер точок відбору):

НТД, згідно якої проводився відбір: РД 52.04.186-89

Посада, прізвище особи, яка проводила відбір проб: провідний інженер ТОВ "ЕКО" Пристяж Н.В.

Лікар-лаборант-гігієніст ТОВ "ЕКО" Чернюк С. В.

Генеральний директор ТОВ "ЕКО" Герасименко М. А.



Номера		Точка відбору проб	Метеофактори							Час відбору годин, хвилин			Назва досліджуваної речовини, інгредієнту	Результат досліджуваної речовини, інгредієнту				НД на методи досліджень
поглиначі фільтрів	точок відбору за ескізом		атмосферний тиск мм рт.ст.	температура повітря в С°	вологість	вітер		стан погоди	початок	кінець	швидкість відбору, ліхв	разова		середньодобова				
						напрямок	швидкість, м/сек					ГДК		виявлена	ГДК	Виявлена		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	т.1	т.1 на межі нормативної санітарно-захисної зони 50 м, в західному напрямку	741	19	73	Пд-Зх	2	ясно	13-30	14-00		Бензин (нафтовий малосірчистий у перерахунку на вуглець)	5,0	0,420	0,350	0,370	Газоаналізатор КОЛІОН-1В	
4												Вуглеводні насичені (у перерахунку на сумарний органічний вуглець)	1,0	0,540	0,610	0,490	Газоаналізатор КОЛІОН-1В	

