

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Міністерства
захисту довкілля та природних
ресурсів

_____ 2020 року

№ _____

**Рекомендації з відбору та аналізу проб у
системі моніторингу, звітності та верифікації
викидів парникових газів**

листопад 2020

Зміст

Перелік умовних скорочень та абревіатур.....	3
1. Сфера застосування.....	4
2. Огляд Рекомендацій.....	5
2.1 Принципи визначення розрахункових коефіцієнтів	5
2.2 Загальні вимоги для лабораторних аналізів.....	7
2.3 Письмові процедури для аналітичних методів.....	8
3. План відбору проб.....	9
3.1 Основи відбору проб	9
3.2 Вимоги ПМЗ до плану відбору проб	14
3.3 Підготовка плану відбору проб.....	16
4. Періодичність аналізів.....	18
4.1 Мінімальна періодичність аналізів	18
4.2 Правило «1/3»	19
4.3 Необґрунтовані витрати.....	21
5. Лабораторії.....	22
6. Потоківі газоаналізатори.....	22
7. Приклад структури плану відбору проб.....	23

Перелік умовних скорочень та абревіатур

Скорочення та абревіатури	Визначення
Єдиний реєстр	Єдиний реєстр з моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів
КВ	коефіцієнт викидів
КО	коефіцієнт окислення
МЗВ	моніторинг, звітність та верифікація
Міндовкілля	Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів, яке є уповноваженим органом, визначений Законом України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів»
НТЗ	нижча теплотворна здатність
ПГ	парникові гази
ПМ	план моніторингу
ПМЗ	Порядок здійснення моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 960
РКЗК ООН	Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (англ. United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)

1. Сфера застосування

Основні засади та вимоги системи моніторингу, звітності та верифікації (далі – МЗВ) викидів парникових газів (ПГ) визначені Законом України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» (далі – Закон про МЗВ) та Порядком здійснення моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 960 (далі – ПМЗ).

У Рекомендаціях з відбору та аналізу проб у системі моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів (далі – Рекомендації) надано огляд питань щодо забезпечення дотримання вимог ПМЗ у цій сфері.

Терміни у цих Рекомендаціях вживаються у значенні, наведеному у Законі про МЗВ та ПМЗ.

Процедура та вимоги до проведення верифікації звіту оператора встановлені Порядком верифікації звіту оператора про викиди парникових газів, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 959.

Типові форми стандартного та спрощеного плану моніторингу, звіту про вдосконалення та звіту оператора, а також вимоги до їх заповнення затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____, зареєстровані в Міністерстві юстиції _____ за № _____.

Пояснення щодо основних вимог ПМЗ наведено у Загальних рекомендаціях з дотримання вимог до моніторингу та звітності щодо викидів парникових газів, затверджених наказом Міндовкілля від _____ № _____ (далі – Загальні рекомендації).

Методики моніторингу викидів ПГ наведені у Методичних рекомендаціях з оцінки викидів ПГ за видами діяльності установок, затверджених наказом Міндовкілля від _____ № _____ (далі – Методичні рекомендації).

Допоміжні та довідкові матеріали публікуються на офіційному веб-сайті Міндовкілля, включаючи:

Рекомендації щодо тлумачення видів діяльності установок, викиди ПГ в результаті провадження яких підлягають МЗВ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

Рекомендації з використання біомаси у системі МЗВ викидів ПГ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

Рекомендації з оцінки невизначеності у системі МЗВ викидів ПГ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

Рекомендації з обробки даних та системи контролю у МЗВ викидів ПГ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

Рекомендації з оцінки ризиків у системі МЗВ викидів ПГ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

Рекомендації з верифікації звіту оператора про викиди ПГ, затверджені наказом Міндовкілля від _____ № _____;

довідкові значення розрахункових коефіцієнтів або, у випадку їх відсутності, коефіцієнти за замовчуванням, які були використані для останнього Національного звіту (кадастру) антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами ПГ, поданого Україною до Секретаріату РКЗК ООН;

приклади пакетів документів з моніторингу та звітності для кожного виду діяльності, включеного до Переліку видів діяльності, викиди парникових газів в результаті провадження яких підлягають моніторингу, звітності та верифікації, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 вересня 2020 р. № 880 (далі - Перелік видів діяльності);

інструмент для здійснення оцінки ризиків відповідно до пункту 57 ПМЗ (Excel model);

інструмент з розрахунок коефіцієнту викидів CO₂ на основі даних компонентного складу природного газу (Excel model);

інструмент для здійснення оцінки необґрунтованих витрат ((Excel model).

Для отримання додаткової інформації операторам рекомендується відслідковувати, чи організовує Міндовкілля навчальні семінари та робочі зустрічі або в інший спосіб забезпечує технічну підтримку операторів у вирішенні актуальних питань щодо функціонування системи МЗВ в Україні.

2. Огляд Рекомендацій

Ці Рекомендації стосуються лише тих установок, для яких розрахункові коефіцієнти визначаються на основі лабораторних аналізів, або які використовують газоаналізатори неперервної дії або системи неперервного вимірювання викидів ПГ (в частині дотримання вимог щодо компетентності лабораторій).

В додатку 1 до ПМЗ згадується визначення розрахункових коефіцієнтів «відповідно до положень пунктів 35-39», тобто, визначення на основі лабораторних аналізів (зазвичай це вимагається для найвищих рівнів точності). В розділі 2.2 цих Рекомендацій надано огляд основних принципів визначення розрахункових коефіцієнтів, а також роз'яснено вимоги для випадків, коли для окремих видів діяльності в Методичних рекомендаціях дозволено використовувати «усталену галузеву практику». В розділі 2.3 цих Рекомендацій детально описано вимоги ПМЗ до проведення лабораторних аналізів.

В розділі 3 цих Рекомендацій надано пояснення вимог пункту 36 ПМЗ щодо підготовки плану відбору проб.

В розділі 4 цих Рекомендацій роз'яснено, як визначити періодичність аналізів відповідно до вимог пункту 39 ПМЗ.

У розділі 5 цих Рекомендацій викладені вимоги до лабораторій, які проводять аналізи для визначення розрахункових коефіцієнтів відповідно до пунктів 37-38 ПМЗ. Приділяється особлива увага можливості підтвердження відповідності неакредитованих лабораторій вимогам, еквівалентним тим, що встановлені ДСТУ ISO/IEC 17025:2019.

У розділі 7 надається приклад змісту плану відбору проб.

2.1 Принципи визначення розрахункових коефіцієнтів

Ці Рекомендації присвячені питанням визначення розрахункових коефіцієнтів, до яких належать:

- коефіцієнт викидів ПГ, НТЗ, коефіцієнт окислення та, якщо доречно, частка біомаси - у разі застосування стандартної методики для визначення викидів ПГ від спалювання палива та його використання в якості сировини для технологічного процесу;
- коефіцієнт викидів ПГ та коефіцієнт перетворення - у разі застосування стандартної методики для визначення викидів ПГ від технологічного процесу (наприклад, розкладання карбонатів);

- вміст вуглецю та, якщо доречно, частка біомаси та НТЗ - для методики балансу мас.

Нижче наведено приклад використання розрахункових коефіцієнтів для визначення викидів ПГ. Наведена у прикладі формула застосовується для розрахунку викидів ПГ у найбільш розповсюдженому випадку, а саме, викидів CO₂ від спалювання палива із використанням стандартної методики відповідно до пункту 24 ПМЗ.

Приклад. Методика моніторингу на основі розрахунку для спалювання палива

$$\text{ВикСО}_2 = \text{ДД} \times \text{НТЗ} \times \text{КВ} \times \text{КО} \times (1 - \text{ЧБ})$$

де:

ВикСО ₂	викиди CO ₂ від спалювання палива	[т CO ₂]
ДД	дані про діяльність: обсяг спалювання палива	[т або тис. м ³]
НТЗ	нижча теплотворна здатність палива	[ТДж/т або ТДж/тис. м ³]
КВ	коефіцієнт викидів CO ₂ для палива	[т CO ₂ /ТДж]
КО	коефіцієнт окислення для палива	[безрозмірний]
ЧБ	частка біомаси	[безрозмірний]

Відповідно до абзацу першого пункту 33 ПМЗ розрахункові коефіцієнти можуть бути визначені:

- як значення за замовчуванням;
- як значення на основі лабораторних аналізів.

Спосіб визначення розрахункових коефіцієнтів залежить від рівня точності, що застосовується. Нижчі рівні точності дозволяють використовувати коефіцієнти за замовчуванням, тобто постійні значення, які часто залишаються незмінними протягом років та оновлюються тільки при появі більш точних даних. При застосуванні вищих рівнів точності відповідний параметр визначається на основі результатів лабораторних аналізів, що, звісно, складніше, але й точніше. Результати аналізів застосовуються до кожної відповідної партії, з якої бралася проба, тоді як коефіцієнт за замовчуванням є зазвичай середнім або консервативним значенням, визначеним на основі аналізу великої кількості проб. Наприклад, коефіцієнт викидів ПГ для вугілля, наведений у Національному кадастрі викидів ПГ, є середнім значенням по країні для декількох видів вугілля, тоді як лабораторні аналізи відображають характеристики конкретної партії певного виду вугілля.

Важливе застереження: оператор повинен забезпечити узгодженість даних про діяльність та всіх розрахункових коефіцієнтів. Тобто, якщо обсяг палива визначається у вологому стані перед подачею у котел, розрахункові коефіцієнти мають також відповідати такому самому вологому стану. Якщо в лабораторії проводяться аналізи сухих проб, то при застосуванні розрахункових коефіцієнтів повинна бути врахована відповідна вологість палива чи матеріалу.

Оператори також мають звертати увагу на одиниці виміру, щоб помилково не застосувати значення з несумісними одиницями. Наприклад, якщо обсяг газоподібного палива чи матеріалу визначається у одиницях об'єму, НТЗ та коефіцієнт викидів ПГ повинні також відноситись до об'єму, а не до маси. Оператор повинен привести усі виміри об'єму газів до стандартних або нормальних умов (Ст м³ або Нм³) та забезпечити узгодженість

звітності. Розрахункові коефіцієнти повинні відповідати умовам, застосованим для визначення об'єму.

2.2 Загальні вимоги для лабораторних аналізів

У випадках, коли ПМЗ вимагає визначати розрахункові коефіцієнти відповідно до положень пунктів 35-39, це означає, що параметр має бути визначений на основі лабораторних (хімічних) аналізів. ПМЗ встановлює жорсткі вимоги до лабораторних аналізів, які покликані забезпечити високий рівень точності результатів. При проведенні та плануванні лабораторних аналізів слід взяти до уваги наступне:

- Лабораторія повинна підтвердити свою компетентність. Це досягається за допомогою одного з наступних підходів:
 - ✓ акредитація лабораторії відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025:2019 на застосування відповідних аналітичних методів; або
 - ✓ підтвердження, згідно з пунктом 38 ПМЗ, відповідності лабораторії вимогам, еквівалентним тим, що встановлені ДСТУ ISO/IEC 17025:2019, а саме за умови надання оператором Міндовкілля обґрунтованого підтвердження відповідності лабораторії вимогам щодо управління якістю (відповідно до ДСТУ EN ISO 9001:2015 “Системи управління якістю. Вимоги” (EN ISO 9001:2015, IDT; ISO 9001:2015, IDT) та технічної компетентності (відповідно до Законів України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та «Про технічні регламенти та оцінку відповідності»). Цей підхід дозволяється тільки за умови, що використання акредитованої лабораторії призводить до необґрунтованих витрат (див. Загальні рекомендації) або є технічно нездійсненним.
- Методи відбору проб палива або матеріалу мають вирішальне значення для отримання репрезентативних результатів. Оператор повинен розробити план відбору проб у формі письмової процедури (див. розділ 4.4 Загальних рекомендацій) та подати його разом з планом моніторингу (ПМ) Міндовкілля для затвердження. Це також стосується випадків, коли оператор сам не здійснює відбір проб, а користується послугами сторонніх організацій.
- Методи аналізів проб повинні бути засновані на національних стандартах, а у випадку їх відсутності – на відповідних європейських або міжнародних стандартах¹.

Слід підкреслити, що зазначене вище зазвичай відноситься до вищих рівнів точності для розрахункових коефіцієнтів. Таким чином, ці досить високі вимоги нечасто застосовуються для установок з низькими обсягами викидів ПГ або простих установок. Так, оператори установок з низькими обсягами викидів ПГ та простих установок для визначення розрахункових коефіцієнтів мають право використовувати нижчі рівні точності, а у разі проведення лабораторних аналізів можуть використовувати лабораторію, яка відповідає вимогам щодо технічної компетентності та забезпечення управління якістю вимірювань (пункт 53 **Ошибка! Источник ссылки не найден.** ПМЗ).

Фактично вимоги до лабораторій – це обґрунтування її технічної компетентності та здатності належним чином керувати своїм персоналом, процедурами, документами та

¹ Відповідно до абзацу другого п. 35 ПМЗ у разі відсутності відповідного національного стандарту оператор має право використовувати відповідні міжнародні або європейські стандарти, проекти стандартів, усталену галузеву практику або інші науково визнані методики, які зменшують викривлення під час відбору проб або вимірювань.

завданнями, а також підтвердження здійснення заходів із забезпечення якості калібрування та результатів випробувань та, за необхідності, здійснення коригувальних дій. Однак, слід зазначити, що отримання достовірних результатів аналізів проб від лабораторії відповідає інтересам оператора, оскільки це впливає на визначення обсягів викидів ПГ. Таким чином оператори повинні чітко дотримуватись вимог пунктів 37-38 ПМЗ.

Важливо також зауважити, що для окремих видів діяльності в Методичних рекомендаціях зазначена можливість використання усталених галузевих практик. Переважно це стосується нижчих рівнів точності, зокрема, розрахункових коефіцієнтів, для яких немає відповідних значень за замовчуванням. У таких випадках, коли, незважаючи на застосування нижчого рівня точності, все ж потрібні лабораторні аналізи, може бути недоцільним або неможливим застосування вимог пунктів 36-39 ПМЗ у повному обсязі. Наступні вимоги слід вважати мінімально необхідними:

- якщо застосування акредитованої лабораторії є технічно нездійсненним або призведе до необґрунтованих витрат, оператор може використовувати іншу лабораторію, яка є технічно компетентною та спроможною надавати технічно обґрунтовані результати, використовуючи доречні аналітичні процедури і впроваджуючи заходи із забезпечення якості відповідно до вимог пункту 38 ПМЗ;
- оператор повинен надати план відбору проб відповідно до вимог пункту 36 ПМЗ;
- оператор повинен визначити мінімальну періодичність аналізів відповідно до вимог пункту 39 ПМЗ.

2.3 Письмові процедури для аналітичних методів

ПМ повинен містити перелік і опис методів, які використовуються для визначення розрахункових коефіцієнтів для кожного матеріального потоку, та опис письмових процедур для відповідних лабораторних аналізів. У наступному прикладі показано, яким чином ці процедури можуть бути описані у ПМ.

Приклад короткого опису письмових процедур для лабораторних аналізів

Назва процедури	Визначення НТЗ твердих та рідких видів палив
Посилання на процедуру	Положення про центральну хімічну лабораторію («Положення ЦХЛ») Тверді види палива: Положення ЦХЛ 1-1; Рідкі види палива: Положення ЦХЛ 1-2; Порівняння з зовнішньою (акредитованою) лабораторією: Положення ЦХЛ 1-3.
Посилання на схему/діаграму (якщо застосовується)	н/з
Відповідальна посадова особа або підрозділ	Керівник центральної хімічної лабораторії
Короткий опис процедури	Використано метод калориметричної бомби. Обсяг проби визначено на основі досвіду попередніх випробувань подібних матеріалів. Дослідження проби здійснюється у сухому вигляді (проба висушується при 120°C як мінімум 6 годин).

	НТЗ корегується на вміст вологи за допомогою розрахунків. Рідкі види палива: проби не висушуються.
Місцезнаходження відповідних записів та інформації	На паперовому носії: ЦХЛ, полка 27/9, папка «МЗВ 01-Лаб-уууу» (де уууу - рік). В електронному форматі: «P:\МЗВ\ Лаб \ МЗВ_01-Лаб-уууу.xls»
Назви інформаційних технологій (якщо застосовуються)	Внутрішній журнал лабораторії (база даних MS Excel): номери проб і походження або назва проби зберігаються разом з результатами.
Перелік стандартів (якщо застосовуються)	СОУ-Н МПЕ 40.1.44.201:2006 Тверде, рідке і газоподібне паливо на енергооб'єктах. Визначення якості палива для розрахунків питомих витрат. Методичні вказівки.

3. План відбору проб

3.1 Основи відбору проб

В цьому розділі розглядається тільки періодичність відбору проб. У ПМЗ є ще термін «періодичність аналізів» (пункт 39). Залежно від конкретної ситуації у затвердженому ПМ оператором повинна бути зазначена мінімальна періодичність аналізів для визначення коефіцієнта викидів ПГ від певного матеріального потоку, наприклад, чотири рази на рік.

Термін «періодичність аналізів» не слід плутати з періодичністю відбору проб, тобто кількістю проб та інтервалом між відборами точкових проб з партії палива чи матеріалу. Загалом, у вищезгаданому прикладі оператору необхідно відібрати більше чотирьох проб протягом року для отримання репрезентативних результатів.

Наступний приклад має допомогти зрозуміти цю відмінність.

Приклад. Установа спалює 500 000 тонн вугілля на рік. Відповідно до вимог додатку 4 до ПМЗ (див. також розділ 4.1 цих Рекомендацій) оператор установки повинен здійснювати аналіз принаймні кожні 20 000 тонн вугілля. Це означає, що необхідно здійснити лабораторний аналіз як мінімум 25 окремих проб на рік. Основною метою плану відбору проб, який також включає періодичність відбору проб, є забезпечення репрезентативності кожної з (як мінімум) 25 проб для партії в 20 000 тонн. Для отримання репрезентативної проби потрібно буде взяти декілька точкових проб з кожної партії в 20 000 тонн.

Відбір проб є важливим етапом, необхідним для здійснення лабораторного аналізу. Важливо розробити та застосовувати відтворювану методику (план відбору проб), що забезпечує репрезентативність проби для усієї партії або поставки, з якої вона була взята. План відбору проб повинен містити опис цілей та завдань, надавати конкретні та практичні інструкції щодо того, яким чином і з якого матеріалу відбиратимуться проби, з якою періодичністю, за якими параметрами буде проводитися випробування і хто його здійснюватиме. Належний план відбору проб забезпечує прозорість для всіх користувачів та не тільки підвищує достовірність і впевненість у результатах, але також може допомогти

знизити витрати на проведення лабораторних аналізів та подальшої верифікації звіту оператора.

Складність плану відбору проб значною мірою залежить від ступеня неоднорідності палива чи матеріалу. В принципі, в складних випадках може бути необхідним докласти певні зусилля для підготовки детального плану відбору проб. При цьому слід зазначити, що використання дуже неоднорідної сировини не є характерним для більшості установок, включених в систему МЗВ. Таким чином лише для невеликої кількості установок буде необхідно розробити детальний та складний план відбору проб. В багатьох випадках може виявитися, що проби, які відбираються для інших цілей (таких як контроль якості або забезпечення технологічного процесу), можуть використовуватися без подальшої адаптації для цілей здійснення моніторингу викидів ПГ, як показано у прикладах нижче.

Розробка плану відбору проб розглядається у розділі 3.3 цих Рекомендацій. Чим вищий ступінь неоднорідності матеріалу, тим складніший відбір проб. Для однорідного матеріалу (наприклад, рідкого палива, яке гомогенізується в резервуарі шляхом перемішування) проста проба об'ємом 50 мл може бути репрезентативною для 500 тонн, що містяться в резервуарі. На противагу, деякі типи відходів (наприклад, відпрацьоване електронне обладнання) можуть складатися з предметів, кожен з яких перевищує 50 кг, тоді як для лабораторного аналізу зазвичай потрібно проби масою лише кілька грам або навіть, у деяких випадках, мікрограм.

Метою кожного плану відбору проб є забезпечення того, щоб проба, яка потрапляє у лабораторію, максимально відображала характеристики всієї партії палива або матеріалу, наскільки це можливо. Необхідно статистично правильно визначити, скільки точкових проб² потрібно взяти з партії і наскільки великими ці точкові проби мають бути, щоб отримати достатньо репрезентативну об'єднану пробу³. Точкові проби мають бути значно більшими, ніж розмір частинок твердого палива або матеріалу, а місця відбору повинні бути рівномірно розподілені по всьому обсягу матеріалу. Кількість точкових проб має бути достатньою для того, щоб отримати значуще середнє значення.

Приклад 1. Електростанція працює на вугіллі. Відбір проб здійснюється за допомогою автоматичного пробовідбірника з потоку вугілля, що подається конвеєром.

В цьому випадку підготовка письмової процедури плану відбору проб полягатиме у документальному оформленні того, що вже здійснюється на установці, при цьому розробка нових заходів не потрібна.

Приклад 2. Установа, що виробляє цементний клінкер, спалює виключно вугілля. Оператор має намір додатково спалювати відпрацьовані шини та інші тверді відходи.

У цьому випадку оператору рекомендується уважно вивчити відповідні документи (див. нижче), аби підготувати прозорий план відбору проб, який буде викладено у письмовій процедурі. Також доречно проконсультуватись з акредитованою лабораторією, яку буде залучено для проведення аналізів проб з метою підготовки відповідного плану відбору проб для такого виду палива.

² Точкова проба — проба, відібрана з одного місця і за один прийом.

³ Об'єднана проба — проба, що складається із сукупності ретельно перемішаних точкових проб, відібраних у відповідному порядку, об'єднаних у вказаному співвідношенні та для якої характерні середні значення характеристик палива або матеріалу.

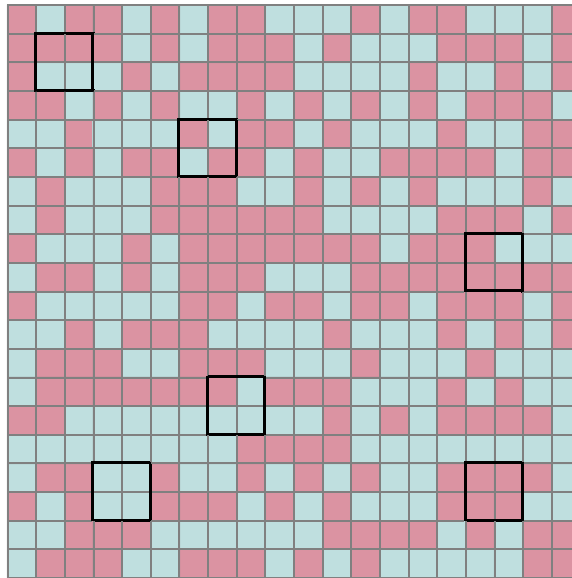


Рисунок 1. Приклад випадкової двокомпонентної суміші з дуже однорідним розподілом частинок за розміром. Чорні квадрати показують можливі точкові проби.

На рисунку 1 проілюстровано суміш, яка складається з двох фізично змішаних компонентів, які відрізняються за однією властивістю (що позначено двома різними кольорами), наприклад, НТЗ. Ціль відбору та аналізу проб – визначити середнє значення для суміші. В прикладі передбачається, що можна взяти точкові проби тільки розміром 2x2 клітинки (позначено чорними квадратами).

Цей приклад показує, що навіть у простих випадках необхідно підготувати відповідний план відбору проб для отримання репрезентативних результатів лабораторних аналізів.

Хоча суміш містить багато частинок, на рисунку блакитні та червоні клітинки, не кожна точкова проба розміром 2x2 буде містити однакову кількість блакитних та червоних клітинок. Через цю проблему, на практиці, коли в характеристиках матеріалу немає видимої різниці, одне з головних завдань плану відбору проб є визначення кількості необхідних точкових проб для отримання репрезентативних кінцевих результатів (тобто об'єднана проба для аналізу повинна мати пропорційну кількість блакитних та червоних клітинок, що відображає характеристики суміші).

Відбір та обробка проб часто включають здійснення декількох послідовних операцій: збір точкових проб із загального обсягу матеріалу, змішування їх у об'єднані проби, подрібнення (для зменшення розміру частинок), перемішування, відбір з об'єднаної проби середньої проби, повторне перемішування та зменшення проби і т.д., доки не буде отримано кінцеву лабораторну або аналітичну пробу. Як зазначено вище, процес потребує тим більше зусиль, чим більш неоднорідним є матеріал та чим більшим є розмір окремих частинок. На рисунку 2 наведено приклад схеми відбору та обробки проб для ілюстрації їх ролі у визначенні розрахункових коефіцієнтів. На рисунку 3 показано детальний приклад схеми плану відбору проб для визначення вмісту карбонатів у сировині.

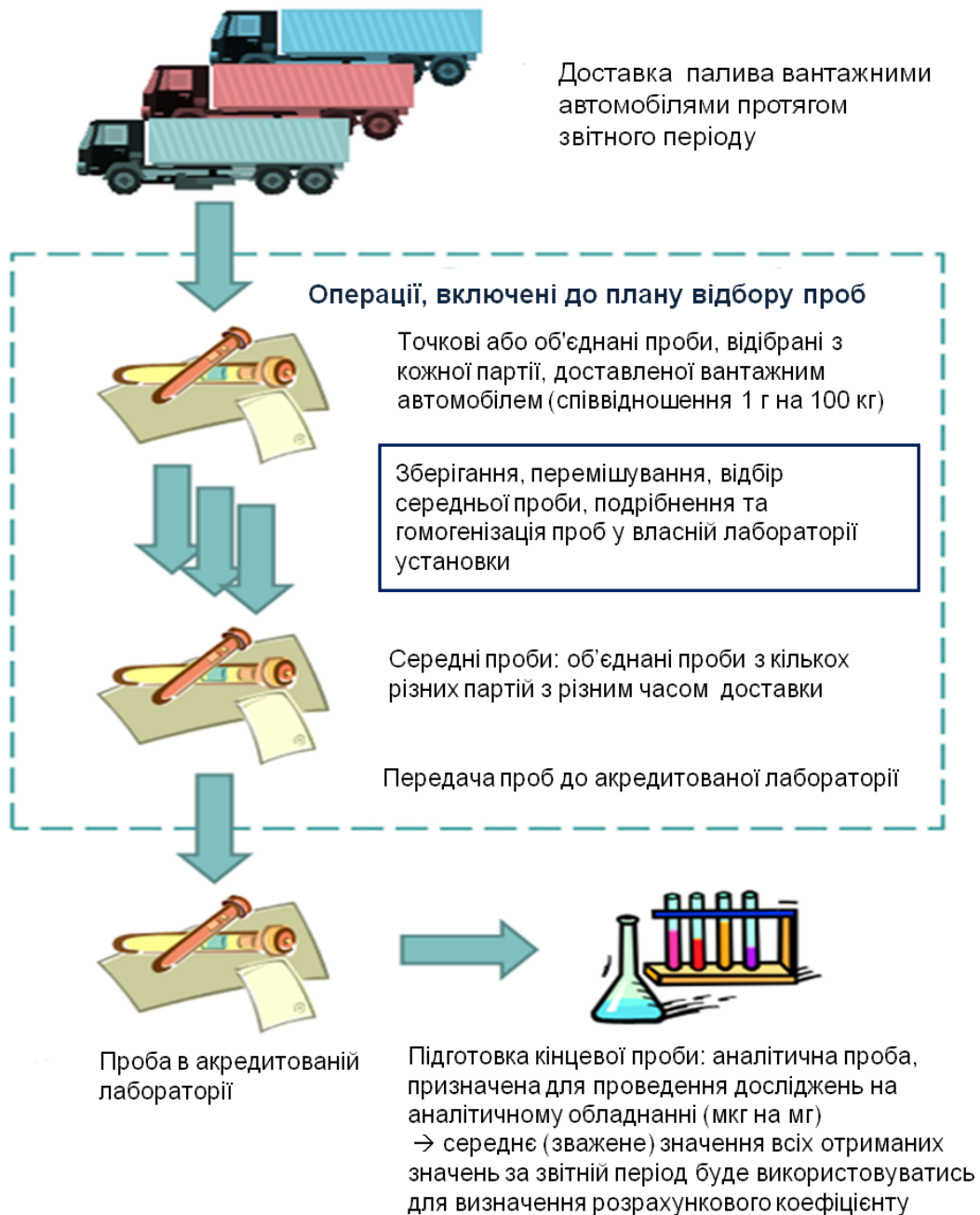


Рисунок 2. Приклад схеми відбору, обробки та аналізу проб

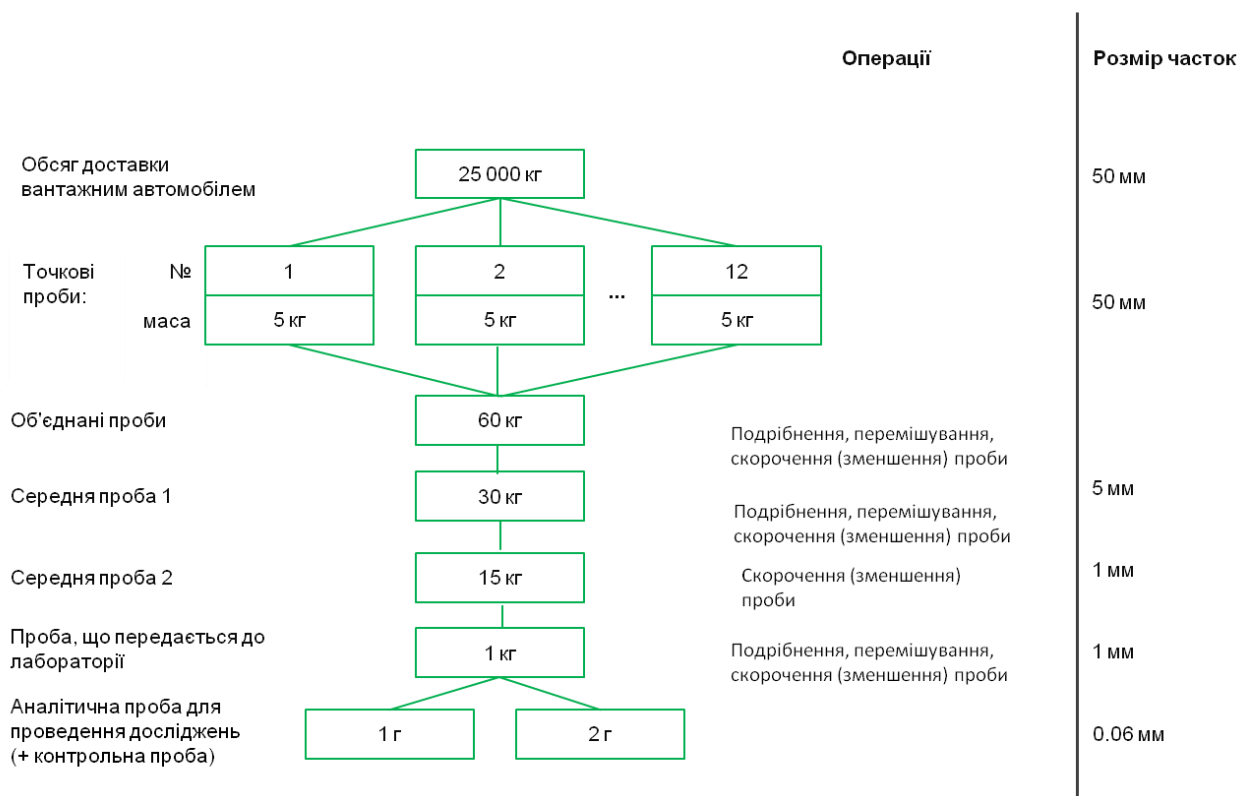


Рисунок 3. Приклад схеми плану відбору проб для визначення вмісту карбонатів у сировині

Зазвичай всі стандарти, що містять положення щодо здійснення відбору та обробки проб, є придатними для застосування, зокрема ті, що призначені для конкретного виду палива або матеріалу, наприклад, для вугілля. Наступні стандарти можна взяти за основу при підготовці плану відбору проб:

ДСТУ ISO 10715:2009	Природний газ. Настанови щодо відбирання проб (ISO 10715:1997, IDT)
ДСТУ ISO 13909-2:2005	Вугілля кам'яне, антрацит та кокс. Механізоване відбирання проб. Частина 2. Вугілля. Відбирання проб з рухомих потоків (ISO 13909-2:2001, IDT)
ДСТУ EN 14778:2013	Тверде біопаливо. Відбирання проб

При відсутності відповідних стандартів для конкретних видів палива або матеріалу рекомендується визначати методи на основі відповідних європейських або міжнародних стандартів, а при їх відсутності використовувати міждержавні стандарти, проекти стандартів, усталену галузеву практику або інші науково визнані методики (пункт 35 ПМЗ). Міжнародні стандарти, що можуть використовуватися у відповідних випадках, включають:

EN 932-1: Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling

EN 14899: Characterization of waste – Sampling of waste materials – Frame-work for the preparation and application of a Sampling Plan

CEN/TR 15310: Characterization of waste – Sampling of waste materials This technical report consisting of five parts assists and supplements EN 14899

EN 15442: Solid recovered fuels – Methods for sampling

EN 15443: Solid recovered fuels – Methods for the preparation of the laboratory sample

Методи відбору проб можуть бути визначені у деяких відомчих документах, які також можуть використовуватися при підготовці плану відбору проб. Прикладом такого документу є «Методичні рекомендації щодо відбору проб кам'яного вугілля, антрациту, горючих сланців та вугільних брикетів для лабораторних досліджень», затверджені Державною митною службою⁴.

Ряд вищезазначених європейських та міжнародних стандартів стосується різних типів твердих відходів. Тверді відходи зазвичай є дуже неоднорідними, тому описані у цих стандартах підходи щодо відбору проб вважаються також прийнятними для найскладніших випадків відбору проб будь-яких матеріалів. Тому, за відсутності стандартів, призначених для певних видів палива або матеріалу можна брати за основу вищезазначені стандарти, які стосуються твердих відходів, застосовуючи значні спрощення, якщо паливо або матеріал є досить однорідними.

В деяких випадках неоднорідність палива або матеріалу може з часом змінитися таким чином, що вона буде суттєво відрізнятися від неоднорідності відповідного палива або матеріалу, яка була на час підготовки початкової версії плану відбору проб. В таких випадках ПМЗ вимагає від оператора внести відповідні зміни до плану відбору та аналізу проб та погодити його з лабораторією, що проводить лабораторний аналіз для відповідного палива чи матеріалу (третій абзац пункту 36 ПМЗ). Оновлений план відбору та аналізу проб необхідно подати до Міндовкілля разом з ПМ відповідно до пункту 14 ПМЗ.

Приклад змісту плану відбору проб наведено у розділі 7 до цих Рекомендацій.

3.2 Вимоги ПМЗ до плану відбору проб

Пункт 36 ПМЗ вимагає від оператора підготувати план відбору та аналізу проб для кожного виду палива або матеріалу, для якого розрахункові коефіцієнти визначаються на основі лабораторних аналізів. План відбору та аналізу проб подається Міндовкіллю разом з ПМ для затвердження. Якщо застосовувані рівні точності передбачають визначення розрахункових коефіцієнтів як значень за замовчуванням або значень, вказаних у документах поставки палива⁵, для таких видів палива або матеріалу вимоги пункту 36 ПМЗ не застосовуються (так само як і ці Рекомендації).

План відбору та аналізу проб готується оператором у вигляді письмової процедури та повинен містити наступну інформацію:

- методики підготовки проб;
- розподіл обов'язків серед персоналу за операції з відбору та обробки проб;
- місця відбору проб;
- періодичність відбору та аналізу проб;
- кількість матеріалу для проби;
- методики зберігання та транспортування проб.

План відбору проб потрібно регулярно оновлювати, зокрема, якщо відбуваються будь-які зміни у матеріальних потоках або змінюються властивості матеріальних потоків. Для

⁴ Затверджено наказом ЦМУЛДЕР Держмитслужби N 146 від 16.08.2011.

⁵ Відповідно до додатку 1 до ПМЗ, рівень точності 2б для НТЗ передбачає: «Для видів палива, які перебувають у звичайному торговому обороті, оператор застосовує нижчу теплотворну здатність, яку зазначено у документах поставки палива, але за умови, що нижча теплотворна здатність буде визначена відповідно до встановлених вимог».

цього оператор повинен передбачити письмову процедуру перегляду відповідності плану відбору проб, яка має бути коротко описана у ПМ.

Кінцева мета плану відбору проб – це отримання репрезентативної проби, яка відображає характеристики однієї або декількох партій палива або матеріалу, а в кінцевому результаті дозволяє визначити репрезентативні розрахункові коефіцієнти на основі аналітичних досліджень. Наприклад, відбір проб та аналіз вмісту вуглецю⁶ в матеріальному потоці мають забезпечити отримання репрезентативного коефіцієнту викидів ПГ для цього палива чи матеріалу протягом всього звітного періоду.

В багатьох випадках вимога ПМЗ щодо підготовки плану відбору проб та відповідної письмової процедури не є новою для оператора, оскільки це вже є частиною поточної діяльності установки. ПМЗ вимагає погодження плану відбору проб з лабораторією, що здійснює дослідження відповідного палива або матеріалу. Підтвердження наявності погодження плану відбору та аналізу проб лабораторією має бути включене до плану відбору та аналізу проб. Це особливо важливо у випадках високої неоднорідності палива чи матеріалу, властивості якого різняться у просторі та часі.

В деяких випадках відбір проб може здійснюватися третьою стороною, наприклад, постачальником палива чи матеріалу. В таких випадках за оператором залишається обов'язок надати підтвердження відповідності плану відбору проб вимогам ПМЗ, для чого оператору необхідно отримати інформацію на таке підтвердження від третьої сторони. В будь-якому випадку саме оператор несе відповідальність за правильність здійснення відбору проб у відповідності до пункту 36 ПМЗ, незалежно від того, хто проводить відбір та лабораторне дослідження проб - оператор чи інша сторона.

Приклад короткого опису письмових процедур щодо плану відбору проб

Назва процедури	План відбору проб відпрацьованого мастила
Посилання на процедуру	МЗВ 01-ПВП
Посилання на схему/діаграму (якщо застосовується)	н/з
Відповідальна посадова особа або підрозділ	Керівник лабораторії установки ⁷
Короткий опис процедури	<ul style="list-style-type: none"> • проба об'ємом 1000 мл відбирається з кожної поставки автомобілем (близько 250 поставок на рік) • відбір проби здійснюється у присутності начальника зміни або особи, призначеної ним • проби збираються у герметичні ємності, на які наноситься наступна інформація: дата та час відбору, постачальник палива, ім'я особи, що здійснювала відбір проби • проби зберігаються в кімнаті № 007 лабораторії при кімнатній температурі • коли зібрано 10 проб, вони перемішуються та гомогенізуються, в результаті чого отримується об'єднана проба; кожного кварталу отримується приблизно до 6 об'єднаних проб

⁶ Коефіцієнт викидів ПГ розраховується на основі значення вмісту вуглецю у паливі чи сировині. Вміст вуглецю є основним об'єктом аналізу.

⁷ Слід зауважити, що це власна лабораторія установки, а не акредитована лабораторія, що використовується для проведення аналізів.

	• один раз на квартал об'єднана проба відправляється до акредитованої лабораторії для проведення дослідження
Місцезнаходження відповідних записів та інформації	на паперовому носії: ЦХЛ, полка 27/9, папка "МЗВ 01-ПВП". в електронному форматі: «P:\МЗВ\Лаб \ МЗВ_01-ПВП.xls»
Назви інформаційних технологій (якщо застосовуються)	внутрішній журнал лабораторії (база даних MS Excel)
Перелік стандартів (якщо застосовуються)	ДСТУ 4488:2005 Нафта і нафтопродукти. Методи відбирання проб

3.3 Підготовка плану відбору проб

В цьому розділі описано поетапно процес підготовки плану відбору проб, включаючи короткий опис кожного етапу. Цей підхід оснований на положеннях стандарту CEN/TR 15310-1.

1. Визначення мети дослідження

В більшості випадків мету дослідження можна сформулювати досить просто, наприклад: «Визначення середнього значення вмісту вуглецю у матеріалі» або «Визначення середнього коефіцієнта викидів ПГ для матеріалу за звітній період».

2. Розробка технічних цілей відповідно до мети

2.1 Визначення генеральної сукупності, з якої будуть відбиратися проби.

Генеральна сукупність – це статистичний термін для визначення загального обсягу матеріалу, щодо якого збиратиметься необхідна інформація шляхом відбору проб. Її визначення має бути одним з перших етапів. В більшості випадків генеральна сукупність відноситься до загального обсягу палива або матеріалу, спожитого за звітній період. Генеральна сукупність може складатися з окремих частин – 1біз сукупностей, наприклад, партій (поставок), або обсягів палива чи матеріалу, що визначається необхідною періодичністю аналізів у відповідності до додатку 4 до ПМЗ, або обсягів палива чи матеріалу, що споживається кожного місяця, у разі його безперервної подачі (наприклад, природного газу).

2.2 Оцінка мінливості.

Можна виділити два види мінливості:

- мінливість у просторі, що відноситься до неоднорідності матеріалу залежно від місця розташування, наприклад неоднорідність в межах однієї партії;
- мінливість у часі означає зміни властивостей матеріалу в часі, наприклад, відмінність НТЗ партії палива, спожитого в березні, та НТЗ партії палива, спожитого у листопаді.

2.3 Вибір підходу до побудови вибірки (тип вибірки).

Можна застосовувати наступні підходи до побудови вибірки:

- імовірнісний (випадковий) відбір проб, при якому кожний елемент в межах генеральної сукупності має рівні шанси бути обраним для дослідження. Цей підхід має певні переваги для отримання репрезентативних результатів та усуває одну причину систематичних помилок;

- цілеспрямований відбір проб. Через практичні перешкоди або через його вартість застосування імовірнісного підходу не завжди можливо. В таких випадках застосовують цілеспрямований відбір проб, який призведе до відбору проб у певній підсукупності. Наприклад, через технічні причини проби беруться тільки з верхньої частини резервуару чи складу.

2.4 Визначення обсягу вибірки.

Обсяг вибірки визначає мінімальну кількість палива або матеріалу, необхідну для забезпечення репрезентативності вибірки.

2.5 Вибір потрібного статистичного підходу.

Необхідними статистичними параметрами є середнє значення, а також стандартне відхилення. Хоча у звітності щодо викидів ПГ використовується тільки середнє значення за весь звітний період, а у ПМЗ не встановлені вимоги щодо невизначеності для таких середніх значень, стандартне відхилення надає інформацію про відповідність плану відбору проб та можливості його вдосконалення.

2.6 Вибір необхідного ступеня довіри.

Ступінь довіри пов'язана з поняттями «систематична похибка», «точність» і «достовірність». Необхідно зробити вибір щодо рівня достовірності та наскільки можна зменшити випадкові та систематичні помилки під час відбору проб.

3. Визначення практичних інструкцій

3.1 Вибір методу відбору проб.

Метод відбору проб визначає коли, де та як відбираються проби.

3.2 Визначення обсягу проби / точкової проби.

Точкова проба – це проба, відібрана з одного місця і за один прийом. Зазвичай, точкова проба не аналізується як окрема одиниця, але об'єднується з іншими точковими пробами, в результаті чого отримується об'єднана проба. Якщо матеріал може вважатися однорідним, одинична проба може розглядатися як усереднений зразок.

Обсяг проби має залежати від таких властивостей, як неоднорідність та розмір частинок палива або матеріалу.

3.3 Рішення щодо використання об'єднаної чи одиничної проби.

Вибір залежить, серед іншого, від вартості та статистичних параметрів. Оскільки, як правило, інтерес становить середня величина, зазвичай використовуються об'єднані проби.

4. Визначення необхідної кількості проб

Визначення необхідної кількості проб є статистичною задачею, враховуючи різницю між значеннями стандартного відхилення точкових проб, одиничних проб та об'єднаних проб. Рішення щодо кількості проб є важливим як для забезпечення надійності результатів, так і для забезпечення ефективності витрат.

Після прийняття всіх відповідних рішень план відбору проб може бути викладений у документі. Як мінімум, мають бути охоплені наступні елементи:

- Хто є відповідальним за кожний етап?
- Де та коли відбираються проби?

- Яким чином відбираються проби? Наприклад, може бути необхідним спочатку очистити пробовідбірник від залишків попередніх проб та провести інші процедури, які мають бути чітко описані.
- Які інструменти використовуються? Опишіть автоматичне обладнання для відбору проб, якщо воно використовується, або інструменти для ручного відбору проб. В деяких випадках може бути важливим передбачити та описати спосіб відбору проб з глибини складованого палива або матеріалу.
- Як буде здійснюватися ідентифікація проб (маркування, акт тощо)?
- Яким чином зберігаються проби (в сухому, холодному, темному місці, інертному середовищі, ін.)?
- Як і коли точкові проби формуються в об'єднану пробу?
- Коли проби передаються в аналітичну лабораторію, чи зберігаються контрольні проби⁸?

В розділі 7 цих Рекомендацій наведено приклад структури плану відбору проб.

4. Періодичність аналізів

Відповідно до пункту 39 ПМЗ для визначення мінімальної періодичності аналізів палива або матеріалу оператор має застосовувати наступне:

- дотримуватися мінімальної періодичності аналізів, встановленої у додатку 4 до ПМЗ для відповідного палива або матеріалу (для зручності ці вимоги наведено у таблиці 1 нижче);
- використовувати іншу періодичність аналізів, якщо вимоги щодо мінімальної періодичності аналізів не встановлені або якщо:
 - ✓ на основі даних попереднього звітнього періоду встановлено, що варіація аналітичних значень для палива або матеріалу не перевищує 1/3 від порогу невизначеності, якого оператор зобов'язаний дотримуватися щодо визначення даних про діяльність для відповідного палива чи матеріалу (див. розділ 4.2 цих Рекомендацій); або
 - ✓ застосування мінімальної періодичності, встановленої у додатку 4 до ПМЗ, призведе до необґрунтованих витрат (див. розділ 4.3 цих Рекомендацій).

4.1 Мінімальна періодичність аналізів

У Таблиці 1 наведено мінімальну періодичність аналізів палива чи матеріалу, встановлену в додатку 4 до ПМЗ.

Таблиця 1. Мінімальна періодичність аналізів

Паливо/Матеріал	Мінімальна періодичність аналізів
Природний газ	не рідше ніж 1 раз на тиждень
Інші гази, зокрема синтез-газ, технологічний газ переробки газового конденсату та супутні технологічні гази, такі як змішаний газ переробки нафти, коксовий газ, доменний та конверторний газ	не рідше ніж 1 раз на добу - з використанням належних процедур у різний час доби

⁸ Контрольна проба - частина проби, яка зберігається на установці або в лабораторії та використовується для арбітражних досліджень, наприклад, у випадку виникнення сумнівів щодо результатів аналізу або їх втрати.

Мазут (наприклад, легкий, середній, важкий, бітум)	кожні 20000 тонн палива, але не рідше ніж 6 разів на рік
Вугілля, коксівне вугілля, нафтовий кокс, торф	кожні 20000 тонн палива або матеріалу, але не рідше ніж 6 разів на рік
Інші види палива	кожні 10000 тонн палива, але не рідше ніж 4 рази на рік
Тверді відходи, що не піддавалися переробці (викопні або змішані з біомасою)	кожні 5000 тонн відходів, але не рідше ніж 4 рази на рік
Рідкі відходи та тверді відходи, що були піддані попередній переробці	кожні 10000 тонн відходів, але не рідше ніж 4 рази на рік
Нерудні корисні копалини у вигляді карбонатів (зокрема, вапняк та доломіт)	кожні 50000 тонн матеріалу, але не рідше ніж 4 рази на рік
Глини та сланці	обсяг матеріалів, що відповідає викидам парникових газів 50000 тонн CO ₂ , але не рідше ніж 4 рази на рік
Інші матеріали (первісні, проміжні та кінцева продукція)	залежно від типу та виду матеріалу - обсяг матеріалу, що відповідає викидам парникових газів 50000 тонн CO ₂ , але не рідше ніж 4 рази на рік

4.2 Правило «1/3»

Оператор може здійснювати лабораторні аналізи з іншою періодичністю, ніж встановлена в додатку 4 до ПМЗ (див. розділ 4.1 цих Рекомендацій), якщо варіація аналітичних значень для відповідного палива або матеріалу не перевищує 1/3 від порогу невизначеності, якого оператор зобов'язаний дотримуватися при визначенні даних про діяльність для відповідного палива чи матеріалу. Варіація визначається на основі попередніх даних, зокрема, результатах аналітичних досліджень відповідного палива чи матеріалу протягом звітного періоду, який безпосередньо передує поточному звітному періоду.

Варіацію аналітичних значень можна визначити як сумарну невизначеність некорельованих вхідних величин (див. Рекомендації з оцінки невизначеності у системі моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів):

$$u_{\text{сумарна}} = \frac{\sqrt{(u_1 \times x_1)^2 + (u_2 \times x_2)^2 + \dots + (u_i \times x_i)^2}}{|x_1 + x_2 + \dots + x_i|}$$

де:

$u_{\text{сумарна}}$ сумарна (відносна) невизначеність некорельованих вхідних величини

u_i відносна невизначеність аналітичного значення проби i

x_i обсяг проби i

Якщо невизначеність аналітичного значення кожної проби однакова та всі проби мають однаковий обсяг, формула спрощується до наступної:

$$u_{\text{сумарна}} = u_i \times \frac{\sqrt{n}}{n} = \frac{u_i}{\sqrt{n}}$$

де:

n кількість проб

Якщо відома сумарна невизначеність, пов'язана з аналітичними значеннями (в більшості випадків це прямо залежить від стандартного відхилення аналітичних значень), то потрібну мінімальну річну кількість проб можна визначити наступним чином:

$$n = \frac{u_i^2}{u_{\text{сумарна}}^2}$$

Приклад

На установці категорії Б спалюється мазут. В ПМ мазут визначено як значний матеріальний потік, до якого застосовується методика моніторингу на основі розрахунків. ПМЗ (та затверджений ПМ) вимагає для визначення даних про діяльність застосування рівня точності 4, що означає максимально допустиму невизначеність $\pm 1,5\%$, та застосування рівня точності 3 для визначення розрахункових коефіцієнтів, таких як коефіцієнт викидів (КВ) та нижча теплота згорання (НТЗ), на основі лабораторних аналізів відповідно до пунктів 35 – 39 ПМЗ. Відповідно до правила «1/3», невизначеність, пов'язана з визначенням розрахункових коефіцієнтів, не повинна перевищувати 0,5% (таким чином, $u_{\text{сумарна}}$ - це вхідний параметр для визначення мінімальної кількості проб).

Згідно з таблицею 1 аналізи необхідно здійснювати як мінімум шість разів на рік. З історичних даних щодо проведення аналізів оператор демонструє, що невизначеність, пов'язана з визначенням НТЗ, дорівнює 1,0%. Наступна таблиця відображає результати з історичних проб.

№ проби	НТЗ [ГДж/т]
1	42,28
2	42,41
3	42,35
4	42,68
5	42,44
6	42,4
7	42,68
8	42,6
9	42,02
10	42,33
11	42,41
12	42,2
середнє	42,4
Невизначеність n_i	1,00%

Невизначеність визначається як стандартне відхилення ряду даних (0.45%), помножене на t-критерій Стюдента для 12 значень та 95% довірчого інтервалу ($=2.201$). Застосування цього коефіцієнту вимагається через те, що невизначеність,

як зазначено у пункті 2 ПМЗ⁹ завжди відноситься до 95% довірчого інтервалу. Мінімальна періодичність аналізів, необхідна згідно з правилом «1/3», розраховується наступним чином:

$$n = \frac{1.0^2}{0.5^2} = 4$$

Таким чином, у цьому випадку для визначення НТЗ оператор може здійснювати меншу кількість аналізів – чотири рази на рік замість шести. Для коефіцієнта викидів можна провести аналогічний розрахунок, аби визначити, чи можна зменшити кількість аналізів до чотирьох на рік.

4.3 Необґрунтовані витрати

Оператору також дозволяється здійснювати меншу кількість лабораторних аналізів, ніж встановлено у додатку 4 до ПМЗ (див. розділ 4.1 цих Рекомендацій), або ніж визначено в результаті застосування правила «1/3», якщо це призведе до необґрунтованих витрат.

Пункт 21 ПМЗ визначає витрати необґрунтованими, якщо вони перевищують вигоду від їх запровадження. Вигода обчислюється шляхом множення коефіцієнту удосконалення на ставку податку за викиди однієї тонни двоокису вуглецю, встановленої Податковим кодексом України, а витрати повинні включати відповідний амортизаційний період для економічного терміну експлуатації обладнання. Для заходів із вдосконалення, які не мають прямого впливу на точність даних про діяльність, у ПМЗ встановлено коефіцієнт вдосконалення на рівні 1% середньорічних викидів ПГ від відповідного матеріального потоку за три останні роки. Більш детальне пояснення визначення необґрунтованих витрат наведено у Загальних рекомендаціях.

Приклад

Викиди ПГ, пов'язані з матеріальним потоком «мазут», становлять приблизно у 40 000 тонн CO₂ на рік. Витрати на здійснення аналізів вважаються необґрунтованими, якщо вони перевищують вигоду. Якщо витрати нижчі, ніж вигода, вони не можуть вважатися необґрунтованими.

$$\text{Вигода} = P_{\text{CO}_2} \times K_{\text{удосконалення}}$$

$$K_{\text{удосконалення}} = \text{СерВик} \times 1\%$$

де:

Вигода	вигода від запровадження заходу з вдосконалення	[грн./рік]
P _{CO₂}	ставка екологічного податку за викиди двоокису вуглецю, встановлену Податковим кодексом України	[грн. /т CO ₂]
K _{удосконалення}	коефіцієнт удосконалення	[т CO ₂ /рік]
СерВик	середнє значення річного обсягу викидів ПГ,	[т CO ₂ /рік]

⁹ ПМЗ дає наступне визначення: «властивість, пов'язана з результатом визначення певної величини, виражена у відсотках, яка характеризує розбіжність можливих значень, які обґрунтовано можна віднести до певної величини, з урахуванням впливу систематичних та випадкових чинників, і яка визначає довірчий інтервал навколо встановленого значення, що з довірчою імовірністю 95 відсотків містить дійсне значення величини, з урахуванням асиметрії розподілу значень».

пов'язане з відповідним матеріальним потоком (або потоками)

У цьому прикладі один аналіз коштує 1000 грн, а ставка податку за викиди однієї тонни CO₂ становить 20 грн./т. Вигода складає 8000 грн. / рік (20 грн./т x 40000 т/рік x 1%), тому витрати на здійснення шести аналізів на рік (6000 грн./рік) не можуть вважатися необґрунтованими.

5. Лабораторії

Відповідно до пункту 37 ПМЗ всі аналізи для визначення розрахункових коефіцієнтів повинні проводитись лабораторіями, що мають акредитацію відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025:2019 на застосування відповідних аналітичних методів. Однак оператори можуть використовувати неакредитовані лабораторії, якщо доступ до акредитованих лабораторій є технічно нездійсненним або призведе до необґрунтованих витрат. У цьому випадку дозволяється використовувати неакредитовані лабораторії, які відповідають вимогам, еквівалентним тим, що встановлені ДСТУ ISO/IEC 17025:2019. Ці вимоги стосуються управління якістю та технічної компетентності лабораторії.

Для підтвердження відповідності вимогам щодо управління якістю лабораторія має бути сертифікована на відповідність вимогам ДСТУ EN ISO 9001:2015 «Системи управління якістю. Вимоги» (EN ISO 9001:2015, IDT; ISO 9001:2015, IDT).

Технічна компетентність лабораторії визначається відповідно до Законів України “Про метрологію та метрологічну діяльність” та “Про технічні регламенти та оцінку відповідності”.

Слід зауважити, що пункт 53 (6) ПМЗ дозволяє операторам установок з низькими обсягами викидів ПГ та простих установок для визначення розрахункових коефіцієнтів на основі лабораторних аналізів використовувати лабораторію, яка відповідає вимогам щодо технічної компетентності та забезпечення управління якістю вимірювань, без надання підтвердження, що доступ до акредитованих лабораторій є технічно нездійсненним або призведе до необґрунтованих витрат.

6. Потокові газоаналізатори

Газоподібне паливо або сировина містять органічні речовини, які спричиняють викиди ПГ. Склад та вміст органічних речовин може змінюватися у часі. Найбільш поширеним газоподібним матеріальним потоком є природний газ, який може різнитися за складом в залежності від регіону, де розташовано установку. Існують аналітичні методи, які ґрунтуються на хроматографічному розрізненні цих речовин та визначення вмісту кожного компоненту. Найбільш розповсюдженими детекторами є, наприклад, полум'яно-іонізаційний детектор¹⁰ або мас-спектрометричний детектор. Вони дозволяють визначити склад газу в реальному часі і, таким чином, визначити необхідні розрахункові коефіцієнти, такі як НТЗ та КВ.

У пункті 35 ПМЗ зазначено, що оператор має право використовувати потокові газові хроматографи, екстракційні або неекстракційні газоаналізатори для розрахунку викидів ПГ за умови затвердження використання такого обладнання у ПМ. Для цього відповідну інформацію найкраще буде викласти як процедуру, що описує обладнання, застосовані методи для відбору проб та аналізів та відповідні стандарти, і навести її короткий опис у ПМ.

¹⁰Принцип виявлення ДПП – це окислення/іонізація речовин. Оскільки CO₂ повністю окислений вуглець, ДПП не є чутливим до CO₂. Таким чином цей детектор нездатний виявити невід'ємний CO₂, який має бути частиною коефіцієнта викидів ПГ від палив.

Використання цих систем обмежується визначенням даних про компонентний склад газоподібного палива або матеріалу. Що стосується мінімальних заходів із забезпечення якості, то ПМЗ вимагає від оператора забезпечити проведення первинної та щорічної перевірки (валідації) такого обладнання.

Рекомендується, щоб оператор відповідав вимогам ДСТУ ISO 9001:2015, а служби калібрування та постачальники калібрувальних газів були акредитовані у відповідності до ДСТУ ISO/IEC 17025:2019. Також рекомендується, де це доречно, щоб первинна та щорічна перевірка обладнання здійснювались лабораторією, що має акредитацію відповідно до ДСТУ ISO/IEC 17025:2019.

При цьому мають використовуватися відповідні національні стандарти, а у разі відсутності відповідного національного стандарту - відповідні міжнародні або європейські стандарти, проекти стандартів, усталену галузеву практику або інші науково визнані методики відповідно до пункту 35 ПМЗ. Зокрема, доречними можуть бути наступні стандарти:

- ДСТУ ISO 10723:2015 Природний газ. Оцінювання робочих характеристик аналітичних систем (ISO 10723:2012, IDT)
- ДСТУ ISO 6976:2009 Природний газ. Обчислення теплоти згоряння, густини, відносної густини і числа Воббе на основі компонентного складу (ISO 6976:1995/Cor. 2:1997, Cor. 3:1999, IDT)
- ДСТУ ISO 6974-6:2007 Природний газ. Визначення складу із заданою невизначеністю методом газової хроматографії. Частина 6. Визначення водню, гелію, кисню, азоту, вуглекислого газу і вуглеводнів від C1 до C8 із використанням трьох капілярних колонок (ISO 6974-6:2002, IDT)
- EN 12619: Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon at low concentrations in flue gases - Continuous flame ionisation detector method
- EN 12619: Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon in flue gases from solvent using processes - Continuous flame ionisation detector method

7. Приклад структури плану відбору проб

1. Загальна інформація

Назва установки	
Номер державної реєстрації установки <i>Номер державної реєстрації установки в Єдиному реєстрі з моніторингу, звітності та верифікації викидів ПГ</i>	
Назва плану відбору проб	
Скорочена назва або номер, що використовується для посилання на план відбору проб	

2. Розподіл обов'язків

План відбору проб розроблено <i>ПІБ автора або особи, відповідальної за підготовку плану відбору проб</i>	
---	--

<p>Посадова особа або відділ, відповідальний за здійснення відбору проб <i>Вкажіть назву посади або відділу, що відповідає за здійснення відбору проб</i></p>	
<p>Посадова особа або відділ, відповідальний за дані щодо відбору проб <i>Вкажіть назву посади або відділу, відповідального за збір даних щодо відбору проб</i></p>	
<p>Лабораторія, що здійснює дослідження проб <i>Вкажіть назву лабораторії, що здійснює дослідження проб</i></p>	
<p>Інші сторони <i>Якщо це доречно, вкажіть назву інших сторін, залучених до процесу відбору або аналізу проб, та опишіть їх роль</i></p>	

3. Цілі відбору проб

<p>Цілі відбору проб <i>Опишіть ціль (або цілі) відбору проб, наприклад, визначення НТЗ, коефіцієнта викидів ПГ, коефіцієнта окислення</i></p>	
<p>Необхідні аналізи <i>Опишіть, які показники досліджує лабораторія</i></p>	

4. Технічні характеристики матеріального потоку

<p>Назва палива чи матеріалу <i>Вкажіть назву матеріального потоку, що використовується у ПМ</i></p>	
<p>Характеристика матеріального потоку <i>Опишіть важливі фізичні характеристики палива або матеріалу, такі як стан (газоподібний, рідкий або твердий), якщо доречно, типовий або максимальний розмір частинок, щільність або густину, в'язкість, температуру, тощо, включаючи всі властивості, які є важливими для процедури відбору проб</i></p>	
<p>Джерело та походження палива або матеріалу <i>Опишіть джерело або походження матеріального потоку, наприклад, матеріальний потік надходить безперервно, партіями, виготовляється на місці, тощо</i></p>	
<p>Неоднорідність палива або матеріалу та причини мінливості (у просторі та в часі) <i>Опишіть неоднорідність матеріалу, як у просторі, так і в часі, та надайте пояснення можливих причин (наприклад, різне походження матеріалу, нестабільність параметрів виробничого процесу)</i></p>	

5. Методика відбору проб

<p>Періодичність відбору проб <i>Опишіть періодичність відбору проб (наприклад, «кожного понеділка зранку», «кожні 3 години», «кожен раз при завантаженні автомобіля», «кожні 200 тонн»)</i></p>	
<p>Відповідні стандарти <i>Опишіть відповідні стандарти, застосовані для розробки методики</i></p>	

<i>відбору проб</i>	
Визначення місця та часу відбору проб <i>Вкажіть місце (наприклад, склад, вагон) та час відбору проб (наприклад, після кожної доставки або кожного понеділка з конвеєра)</i>	
Обладнання, що використовується для відбору проб <i>Опишіть обладнання, що використовується для відбору проб</i>	
Підхід до побудови вибірки <i>Опишіть, як обирається проба, наприклад, за допомогою імовірнісного або цілеспрямованого підходу</i>	
Опис методу відбору проб <i>Визначте, як саме обирають пробу, наприклад, у разі випадкового відбору проб опишіть, яким чином враховуються недоступні частини партії або сукупності; опишіть, як реалізується імовірнісний підхід та/або яким чином приймаються рішення щодо вибору проб при застосуванні цілеспрямованого підходу</i>	
Склад проби <i>Вкажіть, чи кожна точкова проба аналізується індивідуально, чи об'єднується з іншими точковими пробами для отримання об'єднаної проби</i>	
Кількість точкових проб <i>Вкажіть кількість точкових проб, які складають об'єднану пробу</i>	
Обсяг точкових проб та об'єднаної проби <i>Вкажіть обсяг однієї точкової проби. Обсяг точкової проби повинен враховувати всі наявні розміри частинок. Опишіть мінімальний обсяг об'єднаної проби. При визначенні мінімального обсягу проби необхідно брати до уваги ступінь неоднорідності окремих частинок для забезпечення репрезентативності проби</i>	
Зменшення проби або відбір середньої проби (якщо застосовується) <i>Якщо обсяг об'єднаної проби занадто великий для передачі у лабораторію, зменшення проби має бути зроблено таким чином, щоб зберегти її репрезентативність. Опишіть застосований метод (наприклад, квартування) та обґрунтуйте репрезентативність кінцевої проби</i>	
Обґрунтування репрезентативності <i>Надайте обґрунтування того, що вибраний підхід забезпечить отримання репрезентативної проби. При цьому слід взяти до уваги інформацію щодо характеристик матеріального потоку та генеральної сукупності або підсукупності (тобто обсягу палива або матеріалу, для якого проба є репрезентативною)</i>	
Можливість доступу до всіх частин сукупності, охорона праці та техніка безпеки <i>Опишіть можливі проблеми доступу до певних частин сукупності або обмеження, що можуть впливати на відбір проб. Визначте правила техніки безпеки</i>	

6. Процедури пакування, консервування, зберігання та транспортування

Пакування	
------------------	--

<i>Коротко опишіть розмір, форму, та матеріал ємності, що використовується для пакування проб, приймаючи до уваги ризики адсорбції або хімічних реакцій</i>	
Методика кодування проб <i>Опишіть, як кодуються проби. Всі контейнери з пробами повинні маркуватись унікальним ідентифікатором, який може бути розпізнано особою, що відповідає за проби, або лабораторією</i>	
Консервування <i>Обґрунтуйте, як проби пакуються та транспортуються таким чином, щоб зберегти їх властивості, які були під час відбору проб</i>	
Зберігання <i>Опишіть, як проби зберігаються на місці та в лабораторії</i>	
Транспорт <i>Опишіть умови під час зберігання; Опишіть або зробіть посилання на форми забезпечення збереження, який має буде заповнений та надісланий з кожною пробю</i>	
Система зберігання даних <i>Коротко опишіть місце розташування та функціонування системи зберігання інформації, таку як дата відбору проби, код проби, контрольний номер, тип продукту, конкретне місце розташування, розмір і т.п.</i>	

7. Аналітична лабораторія

Назва лабораторії <i>Заповніть назву лабораторії, відповідальну за аналіз проб</i>	
Акредитація відповідно до EN ISO/IEC 17025 <i>Обґрунтуйте, в якій мірі сфера акредитації лабораторії охоплює аналіз проб, описаних в цьому плані відбору проб. Якщо лабораторія не акредитована, зробіть посилання на надані докази, які відповідають відповідним критеріям пункту 38 ПМЗ</i>	
Контактна інформація <i>Заповніть контактну інформацію щодо аналітичної лабораторії</i>	
Які параметри аналізуються <i>Опишіть параметри, що аналізуються (наприклад, нижча теплотворна здатність, коефіцієнт викидів ПГ, коефіцієнт окислення, вміст вуглецю)</i>	
Використані стандарти <i>Опишіть відповідні стандарти, використані для кожного параметру, що аналізується</i>	

8. Підписи

<p>Оператор та лабораторія узгодили зміст цього плану відбору проб; у випадку, якщо є докази того, що описана неоднорідність матеріального потоку або масового потоку значно відрізняється від інформації, викладеній вище, план відбору проб буде оновлено та про це буде повідомлено Міндовкіллю</p>			
	Назва	Підпис	Дата

Оператор			
Аналітична лабораторія			