

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
**Наказ Міністерства**  
**захисту довкілля та природних**  
**ресурсів**  
\_\_\_\_\_ 2020 року  
№ \_\_\_\_\_

**Рекомендації з врахування біомаси у системі  
моніторингу, звітності та верифікації викидів  
парникових газів**

листопад 2020

## Зміст

Перелік умовних скорочень та абревіатур.....	3
<b>1. Сфера застосування .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Основні визначення та правила, що стосуються біомаси.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Матеріальний потік винятково із біомаси .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Визначення частки біомаси у змішаному паливі чи матеріалі.....</b>	<b>7</b>
4.1 Загальний підхід .....	7
4.2 Лабораторні аналізи для визначення частки біомаси .....	10
<b>5. Інші особливості моніторингу при використанні біомаси.....</b>	<b>12</b>
5.1 Спрощення, передбачені пунктом 42 Порядку з моніторингу та звітності .....	12
5.2 Використання методики на основі неперервних вимірювань .....	12
<b>6. Типові види палива та матеріалів з біомаси.....</b>	<b>14</b>
6.1 Перелік значень за замовчуванням розрахункових коефіцієнтів для деяких матеріалів з біомаси.....	15

## 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
Перелік видів діяльності	Перелік видів діяльності, викиди парникових газів в результаті провадження яких підлягають моніторингу, звітності та верифікації, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23.09.2020 № 880
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

## 1. Сфера застосування

Рекомендації з врахування біомаси у системі моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів (далі - Рекомендації) детально роз'яснює операторам вимоги до моніторингу та звітності викидів парникових газів (ПГ) при використанні біомаси.

Основні засади та вимоги системи моніторингу, звітності та верифікації (далі – МЗВ) викидів 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).

Терміни у 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, звіту оператора та верифікаційного звіту, а також вимоги до їх заповнення затверджені наказом Міндовкілля від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_, зареєстровані в Міністерстві юстиції \_\_\_\_\_ за № \_\_\_\_\_.

Пояснення 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 оцінки невизначеності у системі МЗВ викидів ПГ, затверджені наказом Міндовкілля від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_;

Рекомендації з відбору та аналізу проб 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 CO<sub>2</sub> 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. Основні визначення та правила, що стосуються біомаси

Терміни «біомаса» та «біопаливо» вживаються в значенні, наведеному в Законі України «Про альтернативні види палива», а саме:

біомаса - невикопна біологічно відновлювана речовина органічного походження, здатна до біологічного розкладу, у вигляді продуктів, відходів та залишків лісового та сільського господарства (рослинництва і тваринництва), рибного господарства і технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, а також складова промислових або побутових відходів, здатна до біологічного розкладу;

біологічні види палива (біопаливо) - тверде, рідке та газове паливо, виготовлене з біологічно відновлювальної сировини (біомаси), яке може використовуватися як паливо або компонент інших видів палива.

Якщо оператор збирається використовувати біомасу або біопаливо (далі – біомаса) в межах установки, окрім визначення методики моніторингу відповідно до Методичних рекомендацій та ПМЗ, важливо врахувати наступні особливості моніторингу викидів ПГ від біомаси:

- коефіцієнт викидів ПГ від біомаси дорівнює нулю (пункт 42 ПМЗ);
- якщо паливо або матеріал містить не тільки біомасу, а і викопний вуглець (тобто, це змішане паливо або змішаний матеріал), необхідно визначити частку біомаси, що є одним з розрахункових коефіцієнтів (розділи 3.3, 5.2 і 5.3 Загальних рекомендацій). В пункті 42 ПМЗ наведені вимоги щодо визначення частки біомаси, що розглядаються в розділі 4 цих Рекомендацій;
- біомаса складається з неоднорідних матеріалів, тому у пункті 42 ПМЗ дозволяється декілька спрощень, що описуються в розділі 5 цих Рекомендацій.

## 3. Матеріальний потік винятково із біомаси

Пункт 43 ПМЗ дає оператору право визначати дані про діяльність для матеріальних потоків із біомаси без застосування рівнів точності та надання аналітичних матеріалів щодо підтвердження складу біомаси, якщо матеріальний потік складається винятково із біомаси та оператор забезпечує, щоб інші речовини або матеріали не входили в цей матеріальний потік.

Таким чином, якщо на установку надходить біомаса без домішок з викопного палива або матеріалу, то для цього матеріального потоку частка біомаси становить 100%, тому відсутня необхідність визначати попередній коефіцієнт викидів ПГ. Після обліку обсягу цієї

біомаси (тобто, визначення оператором даних про діяльність) вона може бути, наприклад, змішана з викопним паливом та спільно спалена на установці. Однак якщо на установку надходить вже змішане паливо або матеріал, необхідно визначати частку біомаси та коефіцієнт викидів ПГ, що підлягає звітності як попередній коефіцієнт викидів ПГ (розділ 4 цих Рекомендацій).

Також пункт 42 ПМЗ визначає, що коефіцієнт викидів ПГ від використання біомаси дорівнює нулю. Це означає, що при розробці плану моніторингу (ПМ) оператору не потрібно включати в розрахунок викиди ПГ від матеріального потоку, що складається винятково із біомаси, при проведенні:

оцінки річних викидів ПГ від установки;

оцінки обсягу викидів ПГ для визначення категорій матеріальних потоків.

Відповідно до пункту 17 ПМЗ при визначенні категорії установки оператор використовує консервативну оцінку середнього річного обсягу викидів ПГ із виключенням викидів CO<sub>2</sub>, що походять з біомаси, якщо підтверджені у звіті оператора, який за результатами верифікації визнано задовільним, дані про середній річний обсяг викидів ПГ за три роки, що передують звітному періоду, відсутні або неточні.

Якщо оператор застосовує методику на основі розрахунків, він надає в ПМ опис матеріального потоку, що складається винятково із біомаси, а в звіті оператора наводить дані про діяльність, НТЗ та КО (КВ та обсяг викидів в цьому випадку дорівнюють нулю), що детально пояснюється нижче.

Однак, якщо оператор використовує методику на основі неперервних вимірювань для визначення обсягу CO<sub>2</sub> від джерела викидів, на якому використовується біомаса (на додаток до викопного палива або матеріалу), оператор повинен розрахувати обсяг CO<sub>2</sub>, що походить з біомаси за допомогою методики на основі розрахунків. Детальніше про застосування методики на основі неперервних вимірювань до джерел викидів, де використовується біомаса, змішане паливо або матеріал, пояснюється у розділі 5.2 цих Рекомендацій.

Метод визначення даних про діяльність

Пункт 42 ПМЗ дозволяє оператору визначати дані про діяльність для матеріальних потоків із біомаси без застосування рівнів точності, якщо матеріальний потік складається винятково із біомаси.

Розрахункові коефіцієнти

Оскільки викиди ПГ від біомаси вважаються нульовими та не враховуються в загальній сумі при визначенні категорії матеріального потоку, матеріальний потік, що складається виключно з біомаси, вважається мінімальним.

Відповідно до вимог пункту 26 ПМЗ для визначення даних про діяльність та розрахункових коефіцієнтів мінімального матеріального потоку оператор має право застосовувати консервативну оцінку замість застосування рівня точності, крім випадків, коли визначений рівень точності досягається в рамках звичайної виробничої діяльності оператора.

Для визначення НТЗ оператор в рамках своєї звичайної діяльності в багатьох випадках може застосувати одне з можливих значень за замовчуванням, що відповідають рівню точності 1 відповідно до додатку 1 до ПМЗ та пункту 34 ПМЗ, а саме:

- значення, наведені у розділі 1 додатку 3 до ПМЗ;
- значення, вказані та гарантовані постачальником палива або матеріалу, якщо оператор надасть обґрунтування того, що показник вмісту вуглецю забезпечує довірчий

інтервал не більше 1% із довірчою імовірністю 95%, у разі відсутності відповідного коефіцієнта за замовчуванням в розділі 1 додатку 3 до ПМЗ;

- значення на основі аналізів, проведених у минулому, якщо оператор надасть обґрунтування того, що такі значення будуть подібними для наступних партій того ж палива або матеріалу.

Оператор може застосовувати значення, що відповідають рівню точності 2:

- рівень 2a – деталізовані довідкові значення розрахункових коефіцієнтів, які публікуються на офіційному веб-сайті Міндовкілля, або у разі їх відсутності опубліковані на веб-сайті Міндовкілля коефіцієнти за замовчуванням, які були використані для останнього Національного звіту (кадастру) антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів, поданого Україною до Секретаріату Рамкової конвенції ООН про зміну клімату;
- рівень 2б – для видів палива, які перебувають у звичайному торговому обороті, НТЗ, яку зазначено у документах поставки палива, але за умови, що НТЗ визначена відповідно до встановлених вимог.

Якщо значення, які відповідають рівням точності, неможливо визначити в рамках звичайної виробничої діяльності, оператор має право застосовувати консервативну оцінку відповідно до абзацу п'ятого пункту 26 ПМЗ.

Для коефіцієнту окислення (КО) оператор може застосовувати рівень точності 1, тобто значення що дорівнює 1 відповідно до пункту 41 ПМЗ.

Для коефіцієнту викидів (КВ) застосовується значення, що дорівнює нулю.

Оператор зобов'язаний вказати в ПМ всі використані значення за замовчуванням та вказати джерела таких значень.

## 4. Визначення частки біомаси у змішаному паливі чи матеріалі

### 4.1 Загальний підхід

Згідно з стандартною методикою оператор повинен розраховувати викиди CO<sub>2</sub> на основі даних про діяльність установки (тобто, обсягу спожитого палива), виражених в ТДж на основі НТЗ, помножених на відповідний КВ та КО.

Для змішаного палива (що є сумішшю викопного палива і біомаси), застосовується коефіцієнт сумарних викидів (який має назву «попередній коефіцієнт викидів»), який множиться на частку викопного палива, що міститься в суміші. Частка викопного палива розраховується шляхом віднімання частки біомаси<sup>1</sup>.

$$КВ = КВ_{\text{поп}} \times Ч_{\text{вп}} = КВ_{\text{поп}} \times (1 - Ч_{\text{біо}})$$

де:

КВ	коефіцієнт викидів CO <sub>2</sub> (за вирахуванням частки біомаси)	[т CO <sub>2</sub> /ТДж]
КВ <sub>поп</sub>	попередній коефіцієнт викидів	[т CO <sub>2</sub> /ТДж]
Ч <sub>вп</sub>	частка викопного палива	[безрозмірний]

<sup>1</sup> Згідно з визначенням, наведеним у пункті 2 ПМЗ, частка біомаси є відношенням обсягу вуглецю, що походить з біомаси, до загального обсягу вуглецю в паливі або матеріалі.

$Ч_{\text{біо}}$  частка біомаси [безрозмірний]

Таким чином, загальна формула розрахунку викидів  $\text{CO}_2$  від спалювання змішаного палива застосовується в наступному вигляді:

$$\text{ВикСО}_2 = \text{ДД} \times \text{НТЗ} \times \text{КВ}_{\text{поп}} \times (1 - Ч_{\text{біо}}) \times \text{КО}$$

де:

Вик $\text{CO}_2$	викиди $\text{CO}_2$ від спалювання змішаного палива	[т $\text{CO}_2$ ]
ДД	дані про діяльність: обсяг спалювання змішаного палива	[т або тис. $\text{м}^3$ ]
НТЗ	нижча теплотворна здатність змішаного палива	[ТДж/т або ТДж/ тис. $\text{м}^3$ ]
КО	коефіцієнт окислення змішаного палива	[безрозмірний]

Нижче наведено приклад розрахунку викидів  $\text{CO}_2$  від змішаного палива, тобто за вирахуванням частки біомаси.

#### ПРИКЛАД

- На установці спалюються відходи деревини від виробництва меблів обсягом 200 тис. т на рік
- Вміст вуглецю в таких відходах:  $\text{ВВ}_{\text{відходи}} = 0,5$  т С/т відходів
- 95% вуглецю, що міститься в цьому матеріальному потоці, походить від біомаси (викопний вуглець міститься в смолах, які використовуються для склеювання деревних волокон)
- $\text{НТЗ} = 16$  ГДж/т відходів
- $\text{КО} = 1,0$  за замовчуванням
- Розрахунок попереднього коефіцієнту викидів  $\text{CO}_2$  (який повинен бути включений у звіт оператора, виражений у т  $\text{CO}_2$ /ТДж згідно з ПМЗ):

$$\text{КВ}_{\text{поп}} = \text{ВВ}_{\text{відходи}} \times 3,664 / \text{НТЗ} = 0,5 \times 3,664 / 0,016 = 114,5 \text{ т } \text{CO}_2/\text{ТДж}$$

- Той факт, що 95% із загального обсягу викидів  $\text{CO}_2$  походить з біомаси, відображається у формулі як  $(1 - Ч_{\text{біо}})$
- Розрахунок викидів  $\text{CO}_2$  (за вирахуванням викидів від частки біомаси):

$$\begin{aligned} \text{ВикСО}_2 &= \text{ДД} \times \text{НТЗ} \times \text{КВ}_{\text{поп}} \times (1 - Ч_{\text{біо}}) \times \text{КО} = \\ &200\,000 \times 0,016 \times 114,5 \times (1 - 0,95) \times 1 = 18\,320 \text{ т } \text{CO}_2 \end{aligned}$$

Для цілей моніторингу викидів ПГ з використанням методики на основі розрахунків, розрахункові коефіцієнти можна визначити як значення за замовчуванням або як значення на основі лабораторних аналізів.

Визначення частки біомаси або частки викопного палива<sup>2</sup> у змішаному паливі або матеріалі відрізняється від визначення інших розрахункових коефіцієнтів внаслідок двох обставин:

<sup>2</sup> Через те, що значення частки викопного палива можна розрахувати на основі значення частки біомаси і навпаки, неважливо, який з двох параметрів визначається за допомогою лабораторного аналізу. Оператор може вибрати той параметр, для визначення якого застосовується простіша та надійніша методика.



1. У додатку 3 до ПМЗ відсутні значення коефіцієнтів викидів CO<sub>2</sub> для біомаси за замовчуванням, які можна було б використовувати для розрахунку попереднього коефіцієнту викидів.

2. Здійснення лабораторних аналізів може бути ускладненим внаслідок проблеми із забезпеченням репрезентативності при відборі проб неоднорідних матеріалів або внаслідок низької надійності існуючих аналітичних методів визначення вуглецю органічного походження.

Таким чином, ПМЗ містить деякі особливі правила для визначення частки біомаси, а в пункті 42 ПМЗ визначено ієрархічний підхід, який описано нижче.

- Найвищий рівень точності передбачає проведення лабораторних аналізів, так само як і для інших розрахункових коефіцієнтів, при цьому для частки біомаси найвищим є рівень точності 2 відповідно до підрозділу 4 розділу 2 додатку 1 до ПМЗ. Визначення частки біомаси повинно здійснюватися на основі відповідних методик згідно з пунктом 35 ПМЗ, що описано детальніше в розділі 4.2 цих Рекомендацій.
- Якщо визначення частки біомаси у змішаному паливі чи матеріалі шляхом лабораторних аналізів є технічно нездійсненним або призведе до необґрунтованих витрат, відповідно до абзаців сьомого та восьмого пункту 42 ПМЗ оператор має право:
  - застосовувати за наявності значення за замовчуванням для частки біомаси та коефіцієнта викидів CO<sub>2</sub>, зокрема, значення, опубліковані Міндовкіллям (див. розділ 5 цих Рекомендацій);
  - якщо значення за замовчуванням відсутні:
    - припустити, що частка біомаси є нульовою (тобто, зробити консервативне припущення, що паливо або матеріал є викопним<sup>3</sup>); або
    - обрати належний метод оцінки для визначення частки біомаси та обґрунтувати доцільність застосування такого методу у ПМ, що має бути затверджений Міндовкіллям. Зокрема, таким методом може бути відповідний баланс мас, якщо змішане паливо або матеріал отримують за допомогою виробничих процесів із визначеними вхідними потоками, які можна простежити. В такому випадку оператор має право здійснювати оцінку частки біомаси на основі балансу мас викопного вуглецю та вуглецю із біомаси, що вводяться та виводяться з процесу. Наприклад, для відходів від деревних плит обсяг домішок, що містять викопний вуглець (смоли, клеї, покриття, тощо) є відомим параметром технологічного процесу.

Для здійснення оцінки частки біомаси також можуть використовуватися значення за замовчуванням відповідно до абзаців другого – четвертого пункту 34 ПМЗ. Будь-який метод оцінки повинен базуватися на усталеній галузевій практиці і мати надійне наукове підґрунтя. У випадку неможливості визначення частки біомаси у паливі або матеріалі як окремого коефіцієнта слід розглянути можливість застосування методики на основі неперервних вимірювань для визначення частки споживання біомаси на джерелі викидів ПГ із

<sup>3</sup> Для змішаного палива або матеріалу, які є вихідними матеріальними потоками при використанні методики балансу мас (відповідно до пункту 25 ПМЗ, консервативний підхід полягає у припущенні, що частка біомаси становить 100%. Детальніша інформація щодо методики балансу мас наведена у розділі 3.3.2 Загальних рекомендацій.

використанням методу радіовуглецевого аналізу ( $^{14}\text{C}$ ). Однак якщо надійність методу є невизначеною, оператор повинен також передбачити інший метод для порівняння та підтвердження результатів.

## 4.2 Лабораторні аналізи для визначення частки біомаси

Загальні вимоги до здійснення лабораторних аналізів викладені у Рекомендаціях з відбору та аналізу проб у системі моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів.

Для визначення частки викопного та органічного вуглецю, що містяться в змішаному паливі або матеріалі, пункт 42 ПМЗ передбачає наступне:

«Якщо для застосування належного значення за замовчуванням розрахункового коефіцієнта відповідно до цього Порядку та з урахуванням належного рівня точності частка біомаси в паливі або матеріалі визначається шляхом лабораторних аналізів, оператор визначає таку частку біомаси на основі відповідних методик».

Для забезпечення обґрунтованості та надійності методик визначення частки біомаси оператор повинен використовувати відповідні національні стандарти, а у разі їх відсутності - відповідні європейські або міжнародні стандарти, деякі з яких описані нижче.

Для твердих матеріалів (як правило, відходів) відповідним стандартом є ДСТУ EN 15440:2017 Паливо тверде з побутових відходів. Методи визначення вмісту біомаси (EN 15440:2011, IDT). Цей стандарт пропонує три методи для визначення частки біомаси для змішаного матеріалу:

1. Метод селективного розчинення.
2. Метод ручного сортування.
3. Метод радіовуглецевого аналізу ( $^{14}\text{C}$ ).

В додатку D до стандарту ДСТУ EN 15440:2017 зазначено, що метод 1 дає некоректні результати для деяких матеріалів (тобто, визначає певні викопні матеріали як біомасу, або навпаки, біомасу як викопне паливо). Метод 2 застосовується лише у тому випадку, коли оптично і фізично відмінні частинки матеріалу можна розділити та кількісно визначити. В стандарті зазначається, що розмір частинок повинен бути більше 10 мм. Відповідно до стандарту метод 3 може застосовуватися до всіх типів матеріалів.

У розділі 6.3 цього стандарту пояснюється, що для визначення біомаси в цілях моніторингу викидів ПГ можна використовувати радіовуглецевий аналіз або метод селективного розчинення. Метод селективного розчинення не повинен застосовуватися, якщо матеріали, перераховані в таблиці 1, містяться у обсягах, що перевищують 5% (для каучукових матеріалів цей поріг становить 10%).

ДСТУ EN 15440:2017 визначає, що методи ручного сортування та селективного розчинення зазвичай є менш дорогими та простішими, ніж метод радіовуглецевого аналізу. Тому стандарт дозволяє застосовувати два простіших методи для здійснення звичайних аналізів, якщо вміст матеріалів, перерахованих в таблиці 1, нижче вказаних порогових значень, та використовувати радіовуглецевий аналіз в якості еталонного методу. Стандарт також зазначає, що підготовка проби для здійснення радіовуглецевого аналізу є достатньо простою за наявності відповідно обладнаної лабораторії з кваліфікованим персоналом.

Таблиця 1. Матеріали, для яких метод селективного розчинення вважається неприйнятним відповідно до ДСТУ EN 15440:2017

Тверде паливо, таке як кам'яне вугілля, кокс, буре вугілля, лігніт і торф
---

Деревне вугілля
Пластмаса, вироблена з викопного палива, що біологічно розкладається
Пластмаса органічного/біогенного походження, що біологічно не розкладається
Олія або жири, що присутні в якості складової біомаси
Залишки природної та/або синтетичної гуми
Вовна
Віскоза
Нейлон, поліуретан або інші полімери, молекули яких містять аміногрупи
Силіконова гума

Враховуючи вимоги зазначеного стандарту та пункту 42 ПМЗ, рекомендується використовувати такий підхід:

- оператори мають прагнути використовувати радіовуглецевий аналіз принаймні для перевірки інших методів, які використовуються. В цьому випадку можна знайти оптимальний баланс між витратами та надійністю результатів, якщо оператор забезпечує правильність відбору і підготовки проб, що дозволяє надсилати їх в акредитовану лабораторію для проведення радіовуглецевого аналізу;
- якщо використання методу на основі радіовуглецевого аналізу призведе до необґрунтованих витрат або є технічно нездійсненним, оператор може використати один з двох інших методів, передбачених ДСТУ EN 15440:2017, і надати Міндовкілля підтвердження, що
  - ✓ обраний метод був перевірений за допомогою радіовуглецевого аналізу, базуючись на декількох репрезентативних пробах, та
  - ✓ матеріали, перелічені в таблиці 1, містяться у обсягах, менших 5% (10% для каучукових матеріалів);
- якщо неможливо надати таке підтвердження, а радіовуглецевий аналіз призведе до необґрунтованих витрат, оператор може використати один із підходів нижчого рівня точності, які описані в розділі 3.1 цих Рекомендацій.

У більшості випадків тверді відходи є неоднорідними, тому особливу увагу слід приділяти відбору та підготовці проб. З цією метою в стандарті ДСТУ EN 15440:2017 наведено посилання на декілька інших стандартів, які повинні застосовуватися оператором залежно від обставин.

Для визначення частки біомаси у рідкому паливі або матеріалі в даний час відсутній відповідний національний стандарт. Проте, радіовуглецевий аналіз, описаний в ДСТУ EN 15440:2017 для твердих матеріалів, може застосовуватися для рідин без особливих труднощів. Крім того, може бути корисним стандарт ASTM D6866 - 20 «Standard Test Methods for Determining the Biobased Content of Solid, Liquid, and Gaseous Samples Using Radiocarbon Analysis» («Стандартні методи випробування для визначення вмісту біогенних компонентів у твердих, рідких та газоподібних пробах із використанням радіовуглецевого аналізу»).

Також слід зазначити, що відбір проб CO<sub>2</sub> із відхідного газу з подальшим проведенням радіовуглецевого аналізу може бути корисним підходом. У цьому випадку

визначена частка біомаси представлятиме середнє значення для всієї суміші палива. Такий підхід є корисним, зокрема коли спалюються дуже неоднорідні матеріали, такі як тверді побутові відходи.

## **5. Інші особливості моніторингу при використанні біомаси**

### **5.1 Спрощення, передбачені пунктом 42 Порядку з моніторингу та звітності**

Моніторинг всіх матеріальних потоків на установці повинен здійснюватися із використанням однієї системи рівнів точності, визначеної для методики на основі розрахунків.

Проте, якщо матеріальний потік містить біомасу, викиди ПГ від такої біомаси звітуються як нульові. Дотримання вимог високих рівнів точності для даних про діяльність та розрахункових коефіцієнтів у таких випадках може суперечити принципу економічної ефективності витрат на моніторинг.

Отже, ПМЗ передбачає в пункті 42 декілька спрощень:

1. Якщо матеріальний потік складається винятково із біомаси (тобто, біомаса складає 100% та забезпечується відсутність забруднення викопними речовинами або матеріалами), оператор може:
  - прийняти частку біомаси за 100% без надання Міндовкіллю аналітичних матеріалів щодо підтвердження складу біомаси (тобто, без проведення аналізів або застосування інших методів оцінки);
  - визначати дані про діяльність та розрахункові коефіцієнти без застосування рівнів точності. Це означає, що можна застосовувати оцінку замість застосування рівня точності, подібно до підходу, що дозволяється для мінімальних матеріальних потоків. Зокрема, НТЗ і КО можуть визначатися з використанням нижчих рівнів точності або без застосування рівнів точності, а значення КВ дорівнює нулю (див. розділ 3 цих Рекомендацій).

Проте, оператор повинен надати опис матеріального потоку з біомаси при поданні ПМ Міндовкіллю для затвердження.

2. Якщо матеріальний потік складається із змішаного палива або матеріалу, але обсяг викидів ПГ від викопного палива дозволяє класифікувати матеріальний потік як мінімальний, або якщо частка біомаси не менше 97%, то можна так само застосовувати оцінку замість застосування рівня точності. Проте у цьому випадку необхідно надати підтвердження щодо частки викопного палива (див. розділ 4 цих Рекомендацій).

При здійсненні оцінки для визначення даних про діяльність та відповідних розрахункових коефіцієнтів можна застосовувати, зокрема, метод енергетичного балансу чи інші методи оцінки.

### **5.2 Використання методики на основі неперервних вимірювань**

В абзаці п'ятому пункту 46 ПМЗ зазначено:

«Якщо на джерелі викидів, до якого застосовується методика на основі неперервних вимірювань, використовується змішане паливо або матеріал, оператор розраховує окремо обсяг CO<sub>2</sub>, що походить з біомаси за допомогою методики на основі розрахунків, та віднімає цей обсяг CO<sub>2</sub> із загального вимірюваного обсягу викидів CO<sub>2</sub>».

Таким чином, якщо на джерелі викидів, до якого застосовується методика на основі неперервних вимірювань, окрім викидів CO<sub>2</sub> від викопного палива або матеріалу, присутні викиди, що походять з біомаси, їх обсяг необхідно визначати за допомогою методики на основі розрахунків, використовуючи наступну формулу:

$$\text{ВикСО}_{2\text{біо}} = \text{ДД} \times \text{НТЗ} \times \text{КВ}_{\text{поп}} \times (1 - \text{Ч}_{\text{вп}}) \times \text{КО}$$

де:

ВикСО <sub>2біо</sub>	викиди CO <sub>2</sub> від спалювання біомаси	[т CO <sub>2</sub> ]
ДД	дані про діяльність: обсяг спалювання змішаного палива	[т або тис. м <sup>3</sup> ]
НТЗ	нижча теплотворна здатність змішаного палива	[ТДж/т або ТДж/ тис. м <sup>3</sup> ]
КО	коефіцієнт окислення змішаного палива	[безрозмірний]
КВ <sub>поп</sub>	попередній коефіцієнт викидів	[т CO <sub>2</sub> /ТДж]
Ч <sub>вп</sub>	частка викопного палива	[безрозмірний]

При цьому оператор повинен застосовувати рівні точності, які відповідають категорії установки та матеріального потоку відповідно до пункту 26 ПМЗ. Якщо матеріальний потік складається виключно з біомаси, він вважається мінімальним.

Обсяг CO<sub>2</sub>, що походить з біомаси, оператор вказує в окремому полі у звіті оператора (розділ 9 «Викиди від джерел викидів парникових газів, визначені із застосуванням методики на основі неперервних вимірювань» типової форми звіту оператора) та не включає в загальну суму викидів ПГ. Для визначення обсягу викидів CO<sub>2</sub> від викопного палива та/або технологічних процесів, оператор віднімає обсяг CO<sub>2</sub>, що походить з біомаси, із загального вимірюваного обсягу CO<sub>2</sub> від джерела викидів. Також оператор розраховує та включає у звіт оператора енергетичний еквівалент спожитої біомаси.

Розділ 9.1 типової форми звіту оператора не передбачає звітування щодо всіх розрахункових коефіцієнтів, що використовуються для визначення обсягу CO<sub>2</sub>, що походить з біомаси. Оператор повинен зазначити лише частку біомаси, яка розраховується як відношення обсягу CO<sub>2</sub>, що походить з біомаси (розрахованого за допомогою вищенаведеної формули), до загального обсягу CO<sub>2</sub> від джерела викидів (вимірюваного за допомогою системи неперервних вимірювань викидів). Так само, у розділі 9 типової форми звіту оператора не передбачені поля для інших параметрів, необхідних для розрахунку обсягу CO<sub>2</sub>, що походить з біомаси (на відміну від розділу 8 цієї ж типової форми, де вказуються усі параметри, необхідні для застосування методики на основі розрахунків). Однак рекомендується вказати всі параметри, використані для розрахунку, в полі для коментарів для кожного джерела викидів. В будь-якому випадку, всі вихідні дані повинні надаватися верифікатору під час проведення верифікації.

В жодному разі викиди CO<sub>2</sub> від біомаси, що використовується на джерелі викидів, до якого застосовується методика на основі неперервних вимірювань, не повинні розглядатися як викиди від окремого матеріального потоку в розділі 8 звіту оператора. Це призведе до подвійного обліку викидів ПГ, що заборонено пунктом 5 ПМЗ.

## 6. Типові види палива та матеріалів з біомаси

Наведені нижче списки видів палива та матеріалів з біомаси не є вичерпними. Таким чином, якщо матеріал або паливо не зазначено в списках, слід виходити з визначень, наведених в чинному законодавстві, зокрема в ПМЗ.

Торф, ксиліт<sup>4</sup> і частки викопного палива в змішаному паливі або матеріалі не вважаються біомасою (абзац четвертий пункту 42 ПМЗ).

Нижче наведені типові види палива та матеріалів з біомаси за групами. Якщо перераховані матеріали містять домішки, які походять з викопного палива (наприклад, лаки, фарби, смоли, тощо), їх слід вважати змішаними паливами або матеріалами.

Група 1. Рослини та частини рослин:

- солома;
- сіно та трава;
- листя, деревина, коріння, пні, кора;
- зернові, наприклад, кукурудза або тритікале.

Група 2. Відходи біомаси, продукти та залишки:

- промислові відходи деревини (відходи деревообробної промисловості);
- використана деревина (використані дерев'яні вироби, матеріали) та продукти, а також побічні продукти (відходи) від обробки деревини;
- деревні відходи від целюлозно-паперової промисловості, наприклад, чорний луг (якщо містить тільки вуглець із біомаси), неочищена талова олія, талова олія та смоляна олія від виробництва целюлози;
- відходи лісового господарства;
- лігнін від переробки рослин, які містять лігно-целюлозу;
- відходи від переробки тварин, риби, жир, олія та сало;
- відходи виробництва продуктів харчування та напоїв;
- рослинні олії та жири;
- відходи тваринництва (гній);
- відходи від сільськогосподарських рослин;
- осад (мул) стічних вод;
- біогаз, вироблених шляхом перегнивання, ферментації або газифікації біомаси;
- портовий мул, мул або осад з будь-яких інших водойм;
- звалищний газ (біогаз зі звалищ твердих побутових відходів);
- деревне вугілля;
- природний каучук або латекс.

Група 3. Частка біомаси у змішаних матеріалах, а саме:

- плаваючому на поверхні води смітті або уламках;
- змішаних відходах виробництва продуктів харчування та напоїв;
- композитних матеріалах, що містять деревину;

---

<sup>4</sup> Побічний продукт виробництва бурого вугілля/лігніту

- відходах текстильної промисловості;
- папері, картоні, картонних виробках;
- побутових і промислових відходах;
- чорному лузі, що містить викопний вуглець;
- перероблених побутових і промислових відходах;
- етил-трет-бутиловому ефірі;
- бутанолі;
- відходах від шин, отриманих із природного каучуку та волокон.

Група 4. Палива, всі компоненти та проміжні продукти яких були виготовлені з біомаси<sup>5</sup>:

- біоетанол;
- біодизель;
- ефірний біоетанол;
- біометанол;
- біодиметилловий ефір;
- біо-олія (піролізне рідке паливо) та біогаз;
- гідрована рослинна олія.

#### **6.1 Перелік значень за замовчуванням розрахункових коефіцієнтів для деяких матеріалів з біомаси**

Пункт 42 ПМЗ для змішаного палива чи матеріалу передбачає використання попереднього коефіцієнту викидів. Проте, ПМЗ не містить значень за замовчуванням для попередніх коефіцієнтів викидів. Тому в операторів можуть виникнути складнощі з їх визначенням. Для цієї цілі можуть бути використані значення коефіцієнтів, наведені у Керівних принципах національних інвентаризацій парникових газів Міжурядової групи експертів із зміни клімату (МГЕЗК, 2006)<sup>6</sup>. Проте, у МГЕЗК 2006 наведено діапазони значень для цих показників, які можуть бути досить широкими, зокрема для біомаси. Тому Міндовкілля може вимагати від операторів надати підтвердження придатності значень за замовчуванням за допомогою порівняння з результатами лабораторних аналізів, враховуючи загальний обсяг викидів ПГ, пов'язаний з відповідним матеріальним потоком (аби уникнути необґрунтованих витрат).

Таблиця 2. Значення за замовчуванням для попередніх коефіцієнтів викидів

Матеріал	Попередній КВ, т CO <sub>2</sub> /ТДж	НТЗ, ГДж/т
Деревина / відходи деревини	112	15,6
Щолок (чорний луг)	95,3	11,8
Інша первинна тверда біомаса	100	11,6
Деревне вугілля	112	29,5

<sup>5</sup> Якщо частка вуглецю, який міститься в цих речовинах, походить з викопних матеріалів, їх необхідно вважати змішаними матеріалами (наприклад, якщо біодизель виготовляють з використанням метанолу, отриманого з викопного матеріалу).

<sup>6</sup> Англ.: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

Біобензин	70,8	27,0
Біодизель	70,8	37,0
Інші рідкі біопалива	79,6	27,4
Звалищний газ	54,6	50,4
Каналізаційний газ	54,6	50,4
Інший біогаз	54,6	50,4
Органічна складова побутових відходів (частка біомаси) <sup>7</sup>	100	11,6

---

<sup>7</sup> У Керівних принципах МГЕЗК (2006) наведено також наступні значення для складової твердих побутових відходів, що походять з викопних матеріалів: КВ = 91,7 т CO<sub>2</sub>/ТДж; НТЗ = 10 ГДж/т