

УДК 502.36 + 504.064

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИБОРУ ВАРІАНТА ОЧИЩЕННЯ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ

Пашенцев О. І.

Розглядається економічний метод вибору варіанта очистки викидів забруднюючих речовин промислових підприємств в атмосферне повітря з використанням показників: наведена маса викидів, коефіцієнт ступеня очистки викидів в атмосферне повітря, економічність і ефективність очистки.

Ключові слова: промислові викиди в атмосфері повітря, вибір варіанту очистки, ефективність очистки

Крим формувався, як аграрно-індустріальний регіон, де були представлені такі галузі промисловості, як металургія, машинобудування, хімічна, плодоовочеконсервна, виробництво будівельних матеріалів. Однак, у середині 90-х років 20-століття відбулася деяка зміна структури промисловості, а саме збільшилася частка тих галузей, чия діяльність супроводжується негативними екологічними наслідками. В даний час структура промисловості Криму виглядає в такий спосіб: харчова-27,90%, хімічна-24,20%, машинобудування-18,20%, паливно-енергетична-11,10%, енергетика-9,12%, добувна – 8,45%, інші –1,03%.

Найбільші викиди від стаціонарних джерел дають: енергетика-29,12%, хімічна промисловість-24,56%, чорна металургія-12,30%, добувна промисловість-10,11%, виробництво будівельних матеріалів-8,34%, машинобудування-6,23%, інші- 9,34% [8]

Крим характеризується складним набором екологічних проблем, що продовжують ускладнюватися. Роки після розпаду СРСР і розвитку в складі незалежної України, на великий жаль, не принесли очікуваних поліпшень ситуації, хоча виробництво товарів скоротилося, що спричинило за собою зниження виробничого навантаження на навколишнє природне середовище Криму, але стан останньої в цілому не покращився.

Динамічний вплив на навколишнє природне середовище Криму можна оцінити через річний вплив підприємства. Крім того, додатковий вплив може компенсуватися природними об'єктами чи навпаки, накопичуватися. Нагромадження забруднювачів є найбільш несприятливим, тому що в остаточному підсумку приведе до втрати природного об'єкта. Рішення цієї проблеми повинне носити комплексний техніко-економічний характер, що має на увазі не тільки розробку і впровадження схем раціонального природокористування, але й проведення реконструкції, модернізації і впровадження нових очисних споруд на промислових підприємствах на основі економічного розрахунку їх ефективності функціонування. У цьому зв'язку розглянуте питання є актуальним.

Еколого-економічні проблеми України розглядалися в роботах Баранівського В. К. [1], Данилишина Б. М. [2], проблеми екологічної безпеки досліджувалися в роботах Бокова В. А., Лушіка А. В. Олейникова Е. А., [3,4,5], проблемам стійкого розвитку Криму присвячені роботи Багрова М. В., Багрової Л. А., Бокова В. А. [4,6,7], методи вивчення стану навколишнього середовища Криму розглянуті в роботах Личак А. И., Карпенко С. А., Позаченюк Е. А. [4]. Однак у них не приділяється уваги удосконалюванню методів економічної оцінки варіантів очищення викидів забруднюючих речовин промислових підприємств в атмосферне повітря, обґрунтуванню групи взаємозалежних показників на підставі, яких можна проводити вибір варіантів. Тому мета дійсної роботи полягає в розробці і пропозиції алгоритму вибору варіанта очищення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, в основі якого лежить економічний підхід. Для досягнення поставленої мети доцільно вирішити наступні задачі:

- запропонувати систему техніко-економічних показників вибору варіанта очищення викидів забруднюючих речовин промислових підприємств в атмосферне повітря;
- запропонувати систему послідовних розрахунків техніко-економічних показників;
- розрахувати коефіцієнт відносної небезпеки забруднення атмосферного повітря по містах і районах Криму.

Якість атмосферного повітря визначається по концентрації домішок. У повітрі кримських міст півночі, центра і сходу півострова спостерігається перевищення середніх річних концентрацій особливо по пилу, формальдегіду, аміаку, фтористому водню. По змісту пилу середні річні концентрації перевищують норми в м. Сімферополь - 1,45 ГДК, м. Армянськ - 2,0 ГДК, по формальдегіду в м. Армянськ, м. Красноперекоськ - 5,0 ГДК, по аміаку в м. Красноперекоськ - 1,75 ГДК, фтористому водню в м. Армянськ, Красноперекоськ - 1,40 ГДК, оксиду вуглецю у м. Керч - 1,80 ГДК [8, с. 145].

Аналіз діяльності промислових підприємств Криму дозволив виділити основні підприємства забруднювачі атмосферного повітря, а також виділити процентний зміст і провести структурування шкідливих викидів по їх видах. Аналіз цих даних дозволив розробити класифікаційні межі викидів шкідливих забруднюючих речовин безпосередньо для підприємств Криму.

Таблиця 1

Класифікаційні межі викидів шкідливих забруднюючих речовин в атмосферне повітря для підприємств Криму

Номер групи	Характеристика групи	Межі зміни викидів, тис.т./рік
1	Низька	0,00-2,50
2	Помірна	2,51-5,00
3	Середня	5,01-7,50
4	Висока	7,51-10,00

По викидах забруднюючих речовин в атмосферне повітря, більшість кримських підприємств (50,00%) відноситься до 1- ої групи, до 2 - ої групи - 33,30%; до 3-ої - 5,50% і до 4 - ої - 11,20%.

Аналіз структури викидів дозволив провести ранжирування викидів по їх видах, а саме: теплові викиди 37,78%, оксид вуглецю - 19,50%, пил - 17,96%, галогеновуглеводород - 10,38%, хлористий водень - 5,11%, оксид азоту - 2,71%, сірка - 2,67%, диоксид азоту - 2,28%, бензопирен - 1,61%.

Аналіз структури викидів забруднюючих речовин по підприємствах дозволив визначити основні з них:

-оксид вуглецю - ДАП “Титан” м. Армянськ, ВАТ “Кримсода”, ВАТ “Бром” м.Красноперекоськ відповідно 96%, 42%, 51% із загальної структури викидів;

- вуглеводи: машинобудівний завод м. Джанкой - близько 51%;
- диоксид азоту: машинобудівний завод м. Джанкой - близько 41%;
- хлористий водень: ВАТ “Кримсода” - 49%;
- оксид азоту: металургійний комбінат ім. Войкова, м. Керч - 49%;
- пил: завод будівельних матеріалів м. Керч - 72,50%;
- оксид сірки: металургійний комбінат ім. Войкова м. Керч - 40%.

Зростаюча небезпека погіршення стану якості навколишнього природного середовища змусила промислові підприємства звернути увагу на можливі екологічні наслідки, інтенсивно впроваджувати природоохоронні заходи. У цьому зв'язку, визначення варіанта очищення промислових викидів в атмосферу пропонується проводити по наступному алгоритму:

1. На підставі аналізу фактичної діяльності промислового підприємства складається таблиця викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин з указівкою виду шкідливих речовин, що містяться, т./рік;

2. У результаті аналізу тендерних пропозицій здійснюється вибір двох-трьох варіантів розміщення очисних споруд із указівкою змісту шкідливих домішок у атмосферному повітрі. Вибір здійснюється по мінімальних обсягах змісту шкідливих речовин після очищення.

3. Складається зведена таблиця основних показників порівнюваних варіантів, із вказівкою обсягів змісту шкідливих речовин по фактичному варіанті і двом-трьом розглянутих варіантам, а також приводиться показник відносної небезпеки ум. т./рік. (приймається по діючому класифікаторі).

4. Складається таблиця основних економічних показників: капітальні вкладення на будівництво очисної споруди, витрати при очищенні викидів в атмосферне повітря, річний обсяг викидів

забруднюючих речовин підприємства, робочий період очисної споруди.

5. Визначається приведена маса викидів шкідливих речовин по кожному розглянутому варіанті, включаючи фактичний:

$$M = \sum Z_i \cdot k_i; \quad (1)$$

де, Z_i - кількість шкідливих речовин i -ого виду, що містяться в викидах підприємства, ум.т./рік;
 k_i - коефіцієнт відносної небезпеки забруднюючої речовини, ум.т./рік.

6. Визначається коефіцієнт ступеня очищення викидів забруднюючих речовин промислового підприємства по розглянутих варіантах очищення:

$$Do_{\text{сочв-1}} = (M - M_1) / M; \quad (2)$$

$$Do_{\text{сочв-2}} = (M - M_2) / M; \quad (3)$$

де, M - наведена маса викидів забруднюючих речовин по фактичному варіанті, ум.т./рік.;

M_1, M_2 - наведена маса викидів забруднюючих речовин по першому і другому варіантах очищення, ум.т./рік.

7. Визначається економічність очищення по кожному розглянутому варіанті очищення:

$$EK_1 = (M - M_1) / (P_1 \cdot W_1); \quad (4)$$

$$EK_2 = (M - M_2) / (P_2 \cdot W_2); \quad (5)$$

де, P_1, P_2 - поточні витрати на очищення викидів в атмосферне повітря підприємства по першому і другому варіантах очищення, гр./тис. м³;

W_1, W_2 - річний обсяг викидів забруднюючих речовин підприємства по першому і другому варіантах очищення, тис. м³.

8. На підставі законодавчих норм, рекомендацій Республіканського комітету з екологічних ресурсів, приймається норматив питомого екологічного збитку, гр. /ум. т.

9. У випадку відсутності фінансових ресурсів у підприємства на проведення природоохоронного заходу, можливе одержання кредиту з процентною ставкою $r, \%$.

10. На підставі рекомендацій Національного Банку України в розрахунок закладається прогнозний рівень інфляції, $\%$.

11. Визначається екологічний збиток по кожному варіанті очищення викидів в атмосферне повітря на весь період експлуатації очисних споруд:

$$EY_1 = \sum S \cdot k_p (M - M_1) \cdot (1 + r)^t; \quad (6)$$

$$EY_2 = \sum S \cdot k_p (M - M_2) \cdot (1 + r)^t; \quad (7)$$

де, S - нормативний питомий екологічний збиток, гр./ум.т.;

k_p - коефіцієнт відносної небезпеки забруднення атмосферного повітря. Приймається по таблицям 2,3; r - процентна ставка, $\%$; t - період експлуатації очисних споруд, рік.

Таблиця 2.

Значення показника відносної небезпеки забруднення атмосферного повітря по районах Криму (перевищення норми в частках одиниці)

Назва району	Значення показника δ
Бахчисарайський	0,420
Білогірський	0,050
Джанкойський	0,001
Кіровський	0,070
Красногвардійський	0,020
Ленінський	0,100
Нижньогірський	0,120
Первомайський	0,006
Раздольненський	0,005
Сакський	0,080
Сімферопольський	0,072
Советський	0,013
Чорноморський	0,100

Таблиця 3

Значення показника відносної небезпеки забруднення атмосферного повітря по містах Криму (перевищення норми в частках одиниці)

Назва міста	Значення показника δ
Алушта	0,010
Армянськ	0,156
Джанкой	0,012
Євпаторія	0,013
Керч	0,427
Красноперекопськ	0,246
Саки	0,004
Сімферополь	0,067
Судак	0,006
Феодосія	0,035
Ялта	0,026

12. Екологічний збиток по кожному варіанті перераховується з урахуванням рівня інфляції:

$$EY_{1\text{ инф}} = EY_1 + (EY_1 \cdot k_{\text{инф}}); \quad (8)$$

$$EY_{2\text{ инф}} = EY_2 + (EY_2 \cdot k_{\text{инф}}); \quad (9)$$

де, $k_{\text{инф}}$ - прогнозний показник рівня інфляції, %.

13. Визначається ефективність очищення по варіантах:

$$EO_1 = EY_{1\text{ инф}} - \sum Z_{r1} \cdot W_1 \cdot (1+r)^t / DO_1; \quad (10)$$

$$EO_2 = EY_{2\text{ инф}} - \sum Z_{r2} \cdot W_2 \cdot (1+r)^t / DO_2; \quad (11)$$

де, DO_1, DO_2 - капітальні вкладення на будівництво очисних споруд по варіантах очищення, тис.гр, Z_{r1}, Z_{r2} - поточні витрати на очищення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, гр./ тис. м³.

14. Визначення найбільш ефективного варіанту на підставі проведених розрахунків.

Даний алгоритм був застосований для економічної оцінки варіанта очищення викидів в атмосферне повітря хімічного підприємства Криму (ДАП «Титан», м. Армянськ). Результати розрахунку представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Економічна оцінка варіантів очищення викидів в атмосферне повітря хімічного підприємства ДАП «Титан», м. Армянськ

Назва показника	Одиниця виміру	Очиска викидів в атмосферне повітря	
		1-ий варіант	2-ий варіант
Наведена маса викидів, M_1	ум.т./р	305,49	-
Наведена маса викидів, M_2	ум.т./р	-	249,61
Коефіцієнт ступеня очиски, $K_{\text{сочв-1}}$		0,839	-
Коефіцієнт ступеня очиски, $K_{\text{сочв-2}}$		-	0,918
Економічність очиски, EO_1	ум.т./гр	0,0073	-
Економічність очиски, EO_2	ум.т./гр	-	0,0089
Питома екологічна втрата, S	гр/ум.т.	2803,15	2803,15
Процентна ставка, r	%	20,0	20,0
Прогнозний рівень інфляції, $k_{\text{инф}}$	%	9,9	9,9
Екологічна втрата, EY_1	млн. грн.	2,13	-
Екологічна втрата, EY_2	млн. грн.	-	2,17
Екологічна втрата з обліком інфляції, $EY_{1\text{ инф}}$	млн. грн	2,34	-
Екологічна втрата з обліком інфляції, $EY_{2\text{ инф}}$	млн. грн	-	2,39
Коефіцієнт відносної небезпеки, k_p			
Ефективність очиски, EO_1	-	0,678	-
Ефективність очиски, EO_2	-	-	0,563

Аналіз результатів розрахунків (табл. 4) свідчить про необхідність вибору першого варіанта очищення викидів в атмосферне повітря підприємства ДАП «Титан», м. Армянськ.

ВИСНОВКИ

1. Запропоновано систему техніко-економічних показників вибору варіанта очищення викидів забруднюючих речовин промислових підприємств в атмосферне повітря: наведена маса викиду шкідливих речовин, коефіцієнт ступеня очищення викидів, коефіцієнт відносної небезпеки, економічність і ефективність очищення.

2. Запропонований метод оцінки вибору варіанта очищення викидів забруднюючих речовин промислових підприємств містить у собі 14 послідовних етапів розрахунку технічних і економічних показників, що дозволяють визначити значимий показник-ефективність очистки і провести остаточний вибір варіанту.

3. Використовуючи даний підхід у визначенні варіанта очищення викидів в атмосферне повітря, можна у подальшому побудувати графічні залежності ефективності процесу очищення викидів від змісту найбільш значимих шкідливих речовин, що дозволить простежити залежність економічної складової від технічної.

4. Даний підхід у визначенні варіанта очищення можна використовувати при виборі варіанту очищення забруднення водних та земельних ресурсів промисловими підприємствами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барановский В. К. Концепции перехода Украины на модель устойчивого развития // Экономика Украины. - 2001. - № 4. - С 78 - 83.
2. Данилишин Б. М. Природноресурсный потенциал сталого розвитку України. – К.: СОАС України НАН України, 1999. - 716с.
3. Боков В. А., Лущик А. В. Основы экологической безопасности. - Симферополь: СОНАТ, 1998. - 321с.
4. Боков. В. А., Позаченюк Е. А. Экологическая составляющая экономического развития // Бизнес Информ. - 1997.- № 19 (215). - С. 34-38
5. Основы экономической безопасности. // Под ред. Олейникова Е. А. - М.: ЗАО Бизнес - школа «Интел - Синтез», 1997. - 228с.
6. Экология Крыма: Справочное пособие // Под ред. Н.В. Багрова и В.А. Бокова. – Симферополь: Крымское учебно-педагогическое государственное издательство, 2003. –360с.: ил. – На русском языке.
7. Багров Н. В. Региональная геополитика устойчивого развития. - К.: Либідь, 2002. - 254с.
8. Пашенцев О. І. Сучасний стан і методи управління екологічною безпекою Криму: Моногр.- Симферополь: Доля, 2006.- 256 с.