

УДК 504.064

Савчук Л.Я., Семчук Я.М.

Дослідження формування забруднення атмосфери в районі промислових підприємств у Калуському промисловому районі

Постановка проблеми. Україна за рівнем розвитку свого мінерально-сировинного комплексу (МСК), який включає запаси, прогнозні ресурси, видобуток та переробку корисних копалин, входить в десятку провідних держав світу. До економічної кризи в Україні щорічно видобувалось 1 млрд т сирих мінеральних продуктів, що складало 20 т в перерахунку на одну людину [1, 2]. Негативним моментом діяльності потужного МСК є несприятливі екологічні наслідки. Крім гірничо-видобувної промисловості техногенний прес на навколишнє середовище збільшують хімічна промисловість, теплоенергетика та інші галузі народного господарства, які розташовані поблизу гірничо-видобувних підприємств. Внаслідок цього об'єм забруднень, що припадає на 1 км² території України, в 6,5 рази перевищує рівень США та в 3,2 рази – рівень розвинутих європейських країн.

Гірничопромислове виробництво здійснює найбільш сильний техногенний

вплив на довкілля. Але в різних регіонах України характер та ступінь техногенних навантажень на навколишнє середовище, а відповідно і його трансформація, не однакові і залежать, в основному, від масштабу покладів, а відповідно, й масштабів гірничої маси, що видобувається та переробляється; хімічно-мінерального складу видобувної гірничої маси; технології збагачення та переробки корисних копалин.

Одним із джерел викидів на гірничо-хімічних підприємствах, що забруднює повітряний басейн, є пил. Крім пилу, в атмосферу ще викидаються різні шкідливі газоподібні речовини, які утворюються, головним чином, в процесах сушки та обпалювання руд [3].

Аналіз попередніх досліджень. Кількість публікацій з вивчення впливу джерел забруднення калійних виробництв на навколишнє середовище обмежене. Серед них можна виділити роботи Я.М.Семчука [4, 5], Г.І.Рудька [6], Л.Є.Шкіци [7], а проблема забруднення атмосфери в районі калійних підприємств ставиться вперше у даній статті.

Мета досліджень ґрунтується на дослідженні формування забруднення атмосфери в районі калійних підприємств м.Калуша.

Виклад основного матеріалу дослідження. Калуш (Івано-Франківська область) віднесений до проблемних міст, територія яких відзначається високим рівнем природно-техногенної небезпеки. Розташування у межах міста побутових небезпечних підприємств гірничо-видобувної і хімічної промисловості та їх сировинної бази (родовища калійних солей) зумовлюють забруднення повітряного басейну.

У Калуському промисловому регіоні розташована велика кількість стаціонарних джерел – забрудників довкілля (рис.1). Значна кількість припадала на ВАТ «Оріана», у межах якого знаходяться: джерела пилового забруднення (солевідвали Домбровського кар'єру, виробництва з переробки калійних руд) та джерела димового забруднення (магнієве виробництво).

Як і переважна більшість підприємств інших галузей виробництва, калійні підприємства не мають на теперішній час безвідходних технологій переробки калійних руд на добрива. Тому справа очищення викидів стоїть на першому місці.

Непомірне навантаження на навколишнє середовище за попередні роки призвело до того, що фонові концентрації деяких шкідливих речовин перевищують дозволений значення (табл.1). У цій таблиці особливо виділяються такі джерела забруднення: солевідвали Домбровського кар'єру (п.1), виробництва з транспортування та переробки калійних руд (п.2, 3) та магнієве виробництво (п.4-18).

Внесок різних підприємств у ці значення в багатьох випадках завуальований, бо одні і ті ж речовини, які викидаються різними підприємствами, накладаються одна на одну і відтворюють тільки загальний фон. Тому на даному етапі необхідно проводити постійний контроль за викидами кожного джерела забруднення і на основі порівняння розробляти заходи зі зменшення викидів шкідливих речовин у повітряний басейн.

Отримання достовірної інформації про загальне забруднення повітряного басейну, джерел забруднення, прогнозування впливу виробництва і врахування його наслідків на повітряне середовище можливе тільки при систематичному спостереженні і контролі концентрації шкідливих речовин у повітрі.

Регіон характеризується порівняно невеликими швидкостями вітру при середньорічній 3-3,5 м/с. Активність вітру (H_v) у певний період часу можна

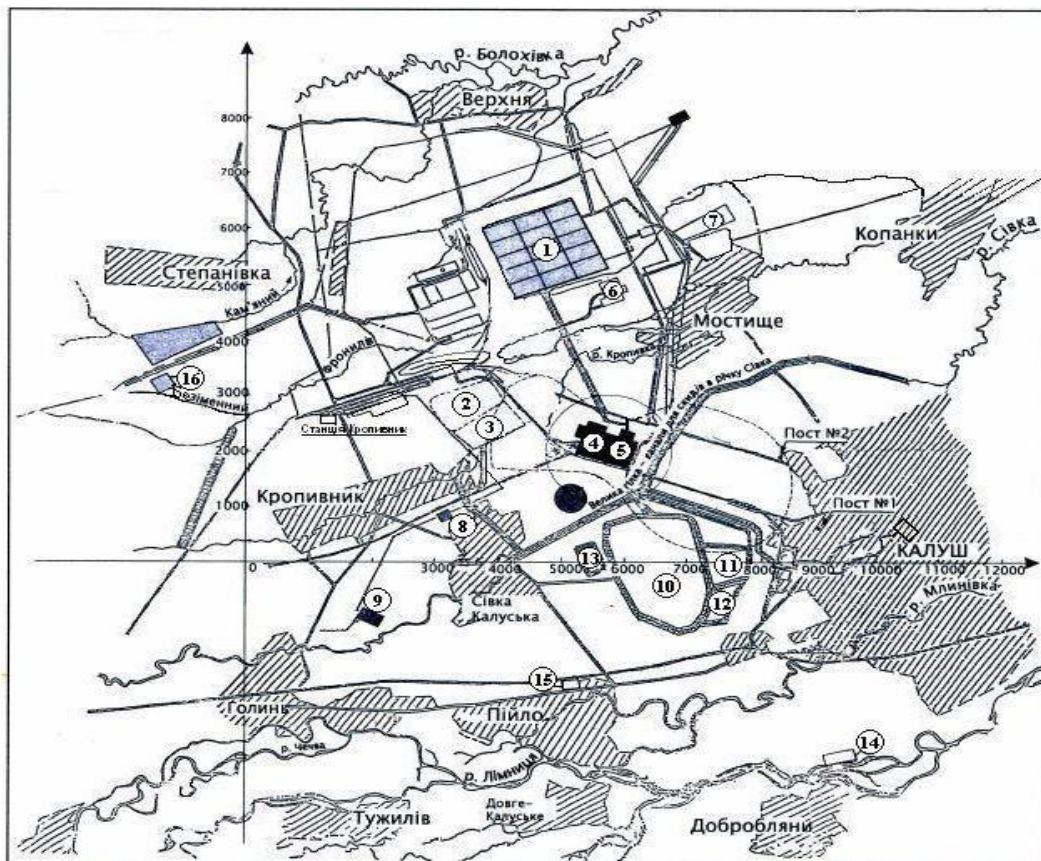


Рис. 1. Карта розташування джерел забруднення промислових виробництв Калуського промислового району. Масштаб 1:95000.

1 - площадка хімічного виробництва; 2 - хвостосховище №2; 3 – хвостосховище №3; 4 - хімфабрика; 5 - магнієвий завод; 6 - ТЕЦ; 7 –золотшлаковідвал; 8 - шахта “Нового Голинь”; 9 - майданчик головного та допоміжного створів рудника; 10 - Домбровський кар’єр; 11 - відвал №1; 12 - відвал №4; 13 - акумулюючий басейн; 14 - господарсько-питний водозабір на р. Лімниця; 15 - водосховище для водопостачання на р. Чечва; 16 - полігон захоронення відходів.

визначити за формулою

$$H_e = \frac{100 \cdot m_e}{m_e + m_m}, \% \quad (1)$$

де m_e , m_m - відповідно число випадків вітру у даний термін спостереження за певний період за багатолітніми даними і число випадків штилю.

Найбільша активність вітру спостерігається у перехідні періоди року, а протягом доби у 15-18 годинах, найменша – у вересні, жовтні, грудні, січні та у нічний період (3-6 годинах). Середньомісячна повторність штилів складає від 19,3 (квітень) до 35,7 (серпень) при середньорічній – 28%. Рози вітрів як для різних періодів року, так і за рік у цілому, мають один і той же характер. Переважаючий напрям вітрів ПдЗх, ПнЗх, Зх, Сх, ПдСх.

Вітри даних напрямів максимальні і за величиною – середньорічні 3,2-4,7 м/с. Середньорічна роза вітрів у районі розташування промислових виробництв у Калуському районі показує, що найбільш ймовірними напрямками руху частинок є північно-західній і особливо південно-західній. У цих напрямках шкідливі частинки можуть переміщуватися на досить великі відстані від джерела викидів до 2-3 км. В інших напрямках процес розповсюдження буде більш

«застійним», що пояснюється характером зміни напрямку, а також кількісним співвідношенням напрямків вітру.

У різні періоди року найбільш вірогідні наступні напрями переносу пилових та димових викидів: в тепловий період викиди найчастіше поширюються в південно-західному, західному та північно-західному напрямках, а в зимовий період – у південно-східному та східному. Відмітимо, що пилове забруднення взимку можливе тільки при відсутності снігового покриву на солевідвалах.

Однією з відмінних кліматичних рис району є підвищення вологості атмосфери, що впливає на процес забруднення. Річний, середньомісячний та добовий хід відносної вологості повітря за багаторічними даними має виражений характер з максимумами у грудні (85,4 %) і мінімумами у квітні-травні (72,8-73,6 %).

Середньорічна кількість опадів складає 718,9 мм. Оподи переважно у вигляді дощу. Максимальна кількість опадів випадає у червні – липні (113-114 мм), а мінімальна – листопаді-лютому (34,2-27,2 мм). Середньорічна температура ґрунту дорівнює +8,1°C. Промерзання ґрунту за зимовий період досягає 0,2-0,4 м. Річна різниця температур ґрунту і повітря для району складає +0,6°C. Аналіз мікроклімату показує, що добовий хід активності вітру співпадає з ходом температури повітря і має обернений характер ходу відносної вологості та повторності штилю.

Відмітимо, що критична відносна вологість повітря, при якій відбувається інтенсивна адсорбція вологи на частинках пилу і їх швидкий внаслідок цього осад на поверхню землі, дорівнює 71,6 %. За багаторічними опосередкованими даними вологість повітря нижче критичної практично спостерігається у період максимальних температур (12-18 годин) другої половини весни, літом та першої половини осені.

Для оцінки стану приповерхневого шару атмосферного повітря у Калузькому промисловому районі проведено аналіз відібраних у 150 точках спостереження проб. При проведенні аналітичних робіт визначався вміст в атмосферному повітрі таких забрудників як: оксиди вуглецю, діоксин сірки, діоксин азоту, пил неорганічний, бензин, ксилол, толуол, ацетон, формальдегід, хлор, а також важкі метали: ртуть, кадмій, цинк, мідь, свинець, нікель, кобальт, молібден, хром, селен, залізо, алюміній. Крім того, визначався загальний склад атмосферного повітря (вміст кисню, азоту). Хімічні аналізи проводилися хроматографічним (для газоподібних забрудників) і атомно-адсорбційним (для важких металів) методами.

Оцінка екологічного стану атмосферного повітря здійснюється безпосереднім вимірюванням його складу та вмісту різних забруднювачів з відбором та аналізом проб повітря за моніторинговою мережею. Проводився аналіз проб на вміст хімічних елементів I, II та III класів гігієнічної небезпеки відповідно до Держстандарту №17.4.1.01-83 – Hg, Cd, Se, Pb, Cu, Zn, Ni, Co, Mo, Cr та забруднювачів – NO₂, SO₂, CO, бензин, толуол, ксилол, ацетон, Cl₂. У результаті обробки та аналізу проб будуються електронні карти по елементного вмісту забруднюючих речовин та сумарного показника забруднення.

Оцінка екологічного стану проводиться шляхом порівняння фактичного вмісту елементів-забруднювачів у геокомпонентах з гранично-допустимими концентраціями (ГДК) – визначається сумарний показник забруднення Z_c (СПЗ). СПЗ дорівнює сумі коефіцієнтів концентрації хімічних речовин. Коефіцієнт концентрації хімічного елементу визначається відношенням його реального

вмісту в природному компоненті до його фонового вмісту:

$$K_{ci} = \frac{C_i}{C_\phi}, \quad (2)$$

де C_i – концентрація елементу в досліджуваному компоненті; C_ϕ – його природний фон або гранично-допустима концентрація.

Сумарний показник забруднення природного компонента:

$$Z_{cj} = \sum K_{ci} - (n-1), \quad (3)$$

де j – компонент геосфери; n – загальна кількість врахованих хімічних елементів (сумуються значення $K_{ci} > 1$).

Число елементів, які підсумовуємо, залежить від результатів аналізу (головним чином, це важкі метали).

У залежності від вмісту хімічних елементів у компонентах навколишнього середовища відносно сумарного показника забруднення (СПЗ), виділяються наступні типи екологічних ситуацій: 1) умовно сприятлива (СПЗ=1); 2) задовільна ($1 < \text{СПЗ} < 5$); 3) напружена ($5 < \text{СПЗ} < 10$); 4) критична ($10 < \text{СПЗ} < 100$); 5) катастрофічна ($\text{СПЗ} > 100$).

Дослідженнями встановлено, що напружена екологічна ситуація (2008 рік) спостерігалася у м.Калуші та навколишніх селах Верхнє, Копанки, Мостище, Пійло і Стефанівка. Вона зумовлена трьома основними факторами: забрудненням підприємствами Калуського регіону, автотранспортом та впливом Бурштинської ТЕС.

Висновки. Проведено аналіз сучасних досліджень проблеми забруднення атмосфери гірничо-хімічними виробництвами, розташованими у Прикарпатті та у інших країнах. Серед промислових виробництв Калуського промислового району основними джерелами забруднення є: магнієве виробництво (I клас небезпеки), солевідвали Домбровського кар'єру та виробництва з транспортування та переробки калійних руд (II клас небезпеки). Сумарна кількість шкідливих речовин, що викидається в атмосферу промисловими підприємствами, становить біля 52 тис.т/рік.

1. Главные тенденции в современной минерально-сырьевой базе Мира: мат. Міжнар. наук.-практ. конф. [«Регіон 2003: стратегія оптимального розвитку»], (Харків, 2003). – Харків, 2003. – с.25-26.
2. Міщенко В.С. Економічні аспекти розвитку мінерально-сировинної бази України / В.С.Міщенко. – 2004. – №1. – С. 8-12.
3. Гальперин В.И. Защита атмосферы от пылегазовых выбросов горно-химических предприятий / В.И.Гальперин. – М.: Недра, 1984. – 117 с.
4. Семчук Я.М. Вплив відходів калійних підприємств на гідрохімічний режим ґрунтових вод / Я.М.Семчук // Хімічна промисловість України. – 1995. – №2. – с.81-83.
5. Семчук Я.М. Дослідження процесів розчинення та вилуговування соляних порід для оцінки наслідків затоплених калійних шахт / Я.М.Семчук, О.С.Малишевська // Хімічна промисловість України. – 2002. – №1. – с. 9-12.
6. Рудько Г.І. Техногенно-екологічна безпека солевидобувних гірничопромислових комплексів Передкарпаття / Г.І.Рудько, Л.Є.Шкіца // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2001. – №5-6. – С. 68-71.
7. Шкіца Л.Є. Методологія геоекологічного аналізу гірничопромислових комплексів / Л.Є.Шкіца // Экотехнология и ресурсосбережение. – 2005. – №1. – С. 53-55.

The estimation of condition by atmospheric air in the Kalush commercial district is done. The types of ecological situation in the inhabited items are selected.

