

ОРГАНІЗАЦІЯ, УПРАВЛІННЯ ТА ЕКОНОМІКА В БУДІВНИЦТВІ

УДК 66.074.37

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ
ЛАДИЖИНСЬКОГО ПРОМИСЛОВОГО РЕГІОНУ**

О. В. Ковальчук, Н. О. Шинкарук, В. А. Булгакова, О. В. Майор

Досліджено динаміку забруднення атмосфери Ладижинського промислового району шкідливими компонентами та встановлено основні причини негативного впливу енергетичної та гірничодобувної галузі на навколишнє середовище. Встановлено неоднорідний характер розподілу концентрації пилу в атмосфері робочої зони Ладижинського гранітного кар'єру

Исследована динамика загрязнения атмосферы Ладыжинского промышленного района вредными компонентами и установлены основные причины негативного влияния энергетической и горнодобывающей отрасли на окружающую среду. Установлено неоднородный характер распределения концентрации пыли в атмосфере рабочей зоны Ладыжинского гранитного карьера

The dynamics of pollution Ladyzhyn Industrial District harmful components and the main reasons for the negative impact of the energy and mining sector on the environment. Established heterogeneous nature of the distribution of dust concentration in the atmosphere of the working area Ladyzhyn granite quarry

Вступ

Атмосферне повітря належить до категорії невичерпних ресурсів. Однак господарська діяльність людини негативно впливає на атмосферне повітря, змінюючи його склад та фізико-хімічні властивості [1]. З розвитком промисловості, енергетики, транспорту, спалювання (перероблення) різних видів палив, порушується вміст змінних компонентів повітряного середовища, збільшується концентрація оксидів карбону, нітрогену, сульфору, пилу, а кисню – зменшується, що призводить до порушення екологічної рівноваги [2-4]. Так, лише на спалювання різного виду палив за рік витрачається близько 23 % кисню, що утворюється при фотосинтезі [2].

За обсягами викидів в атмосферу від стаціонарних джерел Вінницька область займає восьме місце в Україні, а Україна – дев'яте місце в світі. Всього в області більше 200 джерел, які викидають десятки специфічних компонентів, що не піддаються ідентифікації [5-6]. Кількість викидів забруднюючих речовин Вінниччини, що надійшли в атмосферне повітря в 2010 р. становили 185,2 тис. т. Найбільший відсоток (72,6 %) викидів забруднюючих речовин припадає на м. Ладижин (Ладижинська ТЕС). Паливом для Ладижинської ТЕС служить вугілля з річним використанням 3,23,4 млн. т [7, 8], а сучасна ТЕС (потужність 2,5 мільйонів кВт) може використовувати до 20 тисяч т вугілля на добу (вміст сірки в паливі 1,7-3,6 %) і викидати в атмосферу близько 680 т оксидів сульфору, 200 т оксидів нітрогену, 120-240 т твердих частинок [7]. Крім того, потужним джерелом забруднення навколишнього середовища є Ладижинський кар'єр (Державне підприємство “Управління промислових підприємств державної адміністрації залізничного транспорту України”), де проводяться гірничі роботи з видобування будівельного щебеню з гранітної маси на площі 13,5 га, продуктивністю 280 тис. м³/рік (420 тис. т/рік) продукції [8]. Отже, Ладижинський промисловий район є найбільш забруднений у Вінницькій області, тому вирішення проблеми зменшення шкідливих викидів в атмосферу є актуальним і важливим завданням, що потребує вирішення.

Основна частина

Пил, вуглеводні, оксиди сульфору та нітрогену є найбільш високотоннажними шкідливими компонентами (близько 85 % від усіх викидів в атмосферу), а їх висока токсичність негативно впливає, насамперед, на здоров'я людей, зменшуючи їх працездатність. Крім того, погіршується якісно-кількісний склад продуктів сільського господарства, стан озонового шару Землі, клімат, гинуть окремі представники нижчих видів рослин і тварин. Особливо небезпечними є пил, оксиди

сульфуру та нітрогену в містах, де вони взаємодіючи з іншими шкідливими компонентами, утворюють смоги [9, 10]. При наявності вологи в повітрі оксиди сульфуру та нітрогену перетворюються у відповідні кислоти та випадають на землю у вигляді “кислотних дощів”, “кислотного снігу” тощо [9, 10]. Тому підприємства, діяльність яких пов'язана з викидами забруднюючих речовин в атмосферу, повинні бути обладнані сучасними пристроями та обладнанням, відповідними засобами моніторингу за кількістю та складом викидів. Методи очищення не повинні бути дорогими і дефіцитними, портебувати значної реконструкції існуючого обладнання діючих виробництв, а одержані кінцеві продукти очищення газів повинні бути придатними для їх використання або подальшої переробки.

Для очищення відхідних газів, які містять оксиди сульфуру та нітрогену можна використовувати каталітичні, адсорбційні та абсорбційні методи [9, 10]. Так, каталітичні методи передбачають відновлення чи окиснення оксидів нітрогену та сульфуру переважно до елементних азоту або сірки. Адсорбційні методи використовуються тоді коли, разом з діоксидом сульфуру, газу містять також кисень і пари води, потребують пористих адсорбентів та періодичної їх заміни тощо. Абсорбційні вапнякові, магнезійні, марганцеві методи, в яких використовують дешеві та доступні реагенти, базуються на поглинанні діоксиду сульфуру чи нітрогену розчинами лугу або суспензіями оксидів металу, в результаті чого утворюється сульфід (нітрит) або сульфат (нітрат) відповідного металу. Сутність аміачних методів полягає в хемосорбції оксидів сульфуру або нітрогену водними розчинами амонію сульфату. Проте традиційні методи очищення газів часто мають низьку ефективність, пов'язані з додатковими енергетичними та матеріальними витратами, викликають багато труднощів, які в даний час є ще не вирішеними. Аналіз існуючих методів очищення відхідних газів від оксидів сульфуру та нітрогену свідчить про доцільність використання аміачного методу, який має ряд переваг: ефективність, доступність, надійність, економічність, можливість регенерації і утилізації абсорбційних рідин та використання практично за будь-яких концентрацій шкідливих речовин у відхідних газах [9, 10].

Мета роботи полягала в якісно-кількісному оцінюванні пило-, сульфуру- і нітрогеновмісних газових викидів підприємств Ладизинського промислового району та розробці рекомендації щодо їх зменшення.

За результатами порівнянь структури викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря, пил складає біля 18-20 % від загальної кількості викидів. Результати дослідження динаміки забруднення атмосфери шкідливими компонентами Ладизинського промислового району подані в таблицях 1-3.

Таблиця 1

Динаміка викидів забруднюючих речовин Ладизинською ТЕС

Назва забруднюючої речовини	Всього викидів, т/рік		Темпи зміни обсягу викидів до 2009 року	
	2009 рік	2010 рік	у тоннах	у відсотках
Тверді речовини	6316,885	5558,194	- 758,69	- 12,01
Оксид карбону	485,382	487,5541	2,17	0,45
Діоксид сульфуру	78578,14	62548,500	- 16029,64	- 20,40
Діоксид нітрогену	5895,821	5882,973	- 12,85	-0,22
Всього	91402	74605,280	- 16796,72	- 18,38

Особливо небезпечним забрудником атмосферного повітря, водойм і ґрунтів є також золошлакосховище Ладизинської ТЕС площею 186 га, яке щорічно приймає понад 0,5 млн. т золошлакової суміші і містить понад 27 млн. т відходів, при проектній потужності 10 млн. т. Постійне перенесення вітром пилу, частково радіоактивного, і димових потоків ТЕС, яка спалює низькокалорійне паливо, сприяє виникненню небезпечної екологічної ситуації в радіусі близько 30 км.

Результати визначення ступеня забрудненості атмосферного повітря пилом Ладизинського кар'єру (оптичним методом) показали (табл. 2, 3), що в повітрі дослідної території (по домінуючому напрямку вітру – північно-східному і північно-західному та північному) міститься приблизно у 5 разів більше частинок пилу, ніж на контрольній (напряму вітру – південно-східному, південно-західному та південному). При цьому, пилові частинки нерівномірно розподіляються на відстані від кар'єру. Так, на відстані 1,5 км їх кількість зростає в обох варіантах

досліді, а на відстані 3 км – пилових часточок найбільше. Особливості розподілу пилових частинок в залежності від відстані до кар'єру пояснюється порівняно дрібними розмірами пилу та їх здатністю затримуватися у повітрі і осідати подалі від дробильної установки. Виявлено неоднорідний характер розподілу пилових частинок в залежності від відстані від дробильної установки: чим даліше від дробарок тим більша частина аморфного пилу у пробі (як у дослід, так і у контролі) і значно зменшується кількість кристалічного пилу. Очевидно частина пилу має меншу масу, а тому довше затримується у повітрі і осідає біля дробильної установки.

Отже, виходячи з отриманих даних, видно, що спочатку інтенсивно осаджується пил, який має кристалічну будову, а потім аморфний. Кількісне визначення концентрації пилу в атмосфері території Ладижинського кар'єру показало, що дослідна ділянка більше забруднена за контрольну.

Таблиця 2

**Кількість осаджених частинок пилу за 1 год з атмосферного повітря
у контрольних і дослідних пробах Ладижинського кар'єру**

Місце відбору проби	Кількість пилу у полі зору мікропрепарату	Характер пилу				Загальна к-ть частинок пилу на предметному склі
		Кристалічний		Аморфний		
		к-ть	%	к-ть	%	
біля дробильних установок (дослідні проби)	58±1,5	42	72,0	16	28,0	714±18,46
1,5 км від дробильних установок (дослідні проби)	80±1,72	64	80,0	16	20,0	984±25,42
3 км від дробильних установок (дослідні проби)	248±6,40	14	5,6	234	94,4	3038±78,60
біля дробильних установок (контрольні проби)	22±0,56	16	72,7	6	27,3	270±6,96
1,5 км від дробильних установок (контрольні проби)	26±0,68	18	69,2	8	30,8	320±8,42
3 км від дробильних установок (контрольні проби)	56±1,14	8	14,3	48	85,7	590±15,32

У результаті дослідження динаміки зміни концентрації пилу у пробах повітря, виявлено нерівномірний розподіл вмісту пилу в залежності від пори року (табл. 3). Так, найбільший вміст пилу відзначався у травні (весна) та листопаді (осінь), а в лютому (зима) складав приблизно половину від осіннього та весняного вмісту. У пробах повітря з контрольної ділянки концентрація пилу складала майже у п'ять разів менше, ніж у дослідних пробах. Концентрація пилових частинок в контрольних пробах менша, а у дослідних перевищувала ГДКм. р, (крім лютого місяця).

Таблиця 3

Концентрація пилу у дослідних пробах повітря

Місце відбору проби	Концентрація пилу, мг/м ³			ГДКм. р., мг/м ³
	у листопаді	у лютому	у травні	
Дослідна територія кар'єру	0,86-0,024	0,40-0,01	0,96-0,024	0,5
Контрольна територія кар'єру	0,18-0,0046	0,14-0,036	0,2-0,0052	0,5

Висновки

- У результаті дослідження динаміки забруднення атмосфери Ладжинського промислового району шкідливими компонентами встановлено, що основною причиною негативного впливу енергетичної галузі на навколишнє середовище є неякісне низькокалорійне паливо, підвищений вміст сірки в паливі (1,7 -3,6 %), застарілі технології спалювання вугілля, мазуту та газу, а також високий рівень амортизації обладнання, що призводить до перевитрат палив і великих викидів шкідливих речовин у повітря, насамперед, пилю, оксидів сульфуру та нітрогену. Встановлено неоднорідний характер розподілу концентрації пилю в атмосфері робочої зони Ладжинського гранітного кар'єру. Визначено, що концентрація запиленості по кар'єру майже у 2 рази перевищує норми ГДК.

Список літератури

1. Багнюк В. Екологічні проблеми українських міст / В. Багнюк // Надзвичайна ситуація. – № 8. – 2000. – С. 42-43.
2. Северин Л. У. Захист атмосфери. /Л. В. Северин, В. Г. Петрук. – Вінниця: ВДПУ, 2010.
3. Довкілля Вінниччини у 2010 році. – Вінниця. – 2011. – 29 с.
4. Анастолук Н. П. Промислова екологія. / Н. П. Анастолук. – К.: 2005. – 240 с.
5. Мудрак О. В. Екологія / О. В. Мудрак. – Вінниця: ВАТ «Міська друкарня». – 2011. – 520 с.
6. Мудрак О.В. Екологічний стан довкілля Вінницької області / О. В. Мудрак. – Вінниця. – 2011. – 104 с.
7. Документи ВП ВАТ «Західенерго» Ладжинської ТЕС. <http://ladyzhsn.com.ua>
8. Документи ДП «Управління промислових підприємств державної адміністрації залізничного транспорту України» (<http://ladyzhsn.com.ua>)
9. Жабо В. В. Охрана окружающей среды на ТЭС и АЭС. / В. В. Жабо. – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 240 с.
10. Ковальчук О. В. Термодинаміка хемосорбції оксидів сульфуру водними розчинами амоній сульфат – сульфату / О. В. Ковальчук, Н. О. Шинкарук // Хімічна промисловість України, 2012, № 1. – С. 22-27.

Ковальчук Олександр Васильович – к.т.н., доцент кафедри хімії Вінницького державного педагогічного університету

Шинкарук Наталія Олександрівна – асистент кафедри хімії Вінницького державного педагогічного університету

Булгакова Віолета Анатолівна – магістрант кафедри хімії Вінницького державного педагогічного університету

Майор Ольга Вадимівна – магістрант кафедри хімії Вінницького державного педагогічного університету