

INFLUENCE OF TROOP LANDING OF HEAT-RESISTANT PRODUCTION ON ENVIRONMENT

Fursov I.V., Yermachenko O.B., Kotov V.S.

ВПЛИВ ВИКИДІВ ВИРОБНИЦТВА ВОГНЕТРИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

П

енеральним планом розвитку чорної металургії до 2020 р. передбачається збільшення виробництва вогнетривких виробів, підвищення їхньої якості, розширення асортименту і створення нових видів вогнетривів на базі реконструйованих і намічених до будівництва підприємств. При цьому технологічні процеси дезінтеграції і випалення при виробництві вогнетривів пов'язані з інтенсивним пилогазоутворенням і забрудненням об'єктів навколишнього середовища.

Проблема забруднення середовища та його впливу на біоту особливо актуальна у промислових регіонах Донбасу. Найпоширенішими забруднювачами, що справляють негативний вплив на живі організми, є важкі метали (ВМ). Їхня дія виявляється в інгибуванні, блокуванні або активуванні окремих метаболічних процесів в організмі, у порушенні проникності клітинних мембран, зниженні синтезу білка [1].

Перехід ВМ із навколишнього середовища до рослин залежить

від багатьох факторів: від концентрації ВМ у ґрунті, генетичного типу і властивостей ґрунту, видових і сортових особливостей рослин, умов зростання тощо. Причиною забруднення рослин може бути також осадження ВМ із повітря на рослини [2]. У міських умовах забруднюється переважно поверхневий шар ґрунту, а міграція ВМ у нижчий кореневмісний шар (для деревних рослин 40-90 см) є утрудненою через низьку рухливість більшості металів [3].

У районах з високою концентрацією промислових підприємств вміст ВМ у ґрунті у багато разів перевищує фоновий [4]. В умовах техногенного забруднення атмосфери і ґрунтів рослини змушені акумулювати ВМ у надлишкових кількостях, які часто перевищують рівні ендемічного вмісту, необхідні для нормального метаболізму. Хімічні забруднювачі накопичуються в окремих ланках трофічних ланцюгів і навіть за низького їх рівня в об'єктах навколишнього середовища можуть становити небезпеку для здоров'я людини [5, 6].

Матеріалі та методи досліджень. У 2005-2009 роках нами було проведено дослідження забруднення об'єктів довкілля у зоні впливу одного з найбільших у Донбасі виробництв хромомagneзитових вогнетривів — Пантелеймонівського вогнетривкового заводу, якій виробляє 1093000 тонн на рік готової продукції. Як контрольний район було взято місто Красний Лиман, що належить до курортної зони Донеччини, розташоване у тій самій природно-кліматичній зоні, яке однак практично позбавлене промислових джерел забруднення, де рівні поллютантів в об'єктах навколишнього середовища близькі до фонових.

Залежно від потужності підприємства до повітряного басейну може надходити велика кількість забруднюючих речовин (твердих — в об'ємах 906,360-1118,330 т на рік, газоподібних — 2290,400-2940,775 т на рік).

**ФУРСОВ І.В.,
ЄРМАЧЕНКО О.Б.,
КОТОВ В.С.**

Донецький національний
медичний університет
ім. М. Горького

УДК 614.71+613.6]:666

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ ОГНЕУПОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Фурсов И.В., Ермаченко А.Б., Котов В.С.

Представлены результаты изучения содержания загрязняющих веществ (пыли, газов, металлов) в атмосферном воздухе, металлов в почве, снежном покрове и растениях на различном удалении от огнеупорного завода по производству хромомagneзитовых изделий. Фракционный состав пыли и распределение ее концентраций в атмосферном воздухе имело выраженный зональный характер. Обнаружена корреляционная зависимость между уровнями поллютантов в объектах среды и повреждаемостью растений в этих зонах.

INFLUENCE OF TROOP LANDING OF HEAT-RESISTANT PRODUCTION ON ENVIRONMENT

Fursov I.V., Yermachenko O.B., Kotov V.S.

The results of study of maintenance of contaminating matters (dust, gases, metals) in atmospheric air, metals in soil, snow cover and plants on a different deleting from a heat-resistant factory on production of hromomagnezit wares are presented. Had factious composition of dust and distributing of its concentrations in atmospheric air the expressed zonal character. It is found out correlation dependence between the levels of pollutants in the objects of environment and plants damage levels in these areas.

© **Фурсов І.В., Єрмаченко О.Б., Котов В.С. СТАТТЯ, 2010.**

Оцінка стану навколишнього середовища у районі розміщення виробництва хромомагнетитових вогнетривів провадилася за кількісним вмістом компонентів викидів. Проби відбиралися на відстані 500 м, 1000 м та 2000 м згідно з керівництвом [7]. Добір проб ґрунту і снігового покриву здійснювався згідно з методичними рекомендаціями [8]. Вміст металів в атмосферному повітрі, ґрунтах, сніговому покриві та у рослинах визначали спектральними методами [9]. Для оцінки загального стану деревних рослин використано 6-бальну шкалу пошкоджень [10].

Результати та їх обговорення. Оцінка результатів досліджень забруднень свідчить про те, що викиди заводу вогнетривів характеризуються вираженою зональністю розподілу шкідливих речовин в атмосфері (табл. 1).

Порівняльна оцінка результатів досліджень атмосферного повітря свідчить про те, що се-

Аналіз результатів досліджень вмісту металів у повітряному басейні показав, що вони визначаються у широкому діапазоні концентрацій. Найзначущі перевищення ГДКс.д. були характерними для таких металів, як свинець, кадмій, хром, цинк.

Зональний характер розподілу концентрацій металів в атмосферному повітрі мав ті саме закономірності, що були властиві і пилу загалом (табл. 3).

Виняткова рухливість багатьох металів створює умови для їхнього вираженого розсіювання в об'єктах довкілля у районах розміщення промислових підприємств. Ґрунт, на відміну від атмосферного повітря і води, де забруднювачі розбавляються і концентрація їх знижується, акумулює на своїй поверхні і у глибині значну кількість шкідливих речовин.

Кількісну характеристику металів у ґрунті у районі розміщення вогнетривкового заводу представлено у табл. 4.

Найвищі рівні металів у ґрунті визначалися у межах санітарно-

захисної зони (500 м) і перевищували нормативи у 13,5-39,8 разів. На решті території міста кількість металів була дещо нижчою, проте вищою від встановлених гігієнічних нормативів. Відсоток перевищення ГДК на цих відстанях для досліджених металів коливався від 15,3% до 27,1%.

Сніг, як і ґрунт, має виражену здатність сорбувати шкідливі речовини, у тому числі і метали. Отримані нами результати показують, що накопичення і розподіл металів у сніговому покриві також мали виражений зональний характер (табл. 5).

Коефіцієнт кореляції між забрудненням металами ґрунту і снігового покриву становив $r=0,52$, у той час як між забрудненням ґрунту і атмосферного повітря він був на рівні $r=0,74$, що вказує на зв'язок між вмістом металів у повітряному басейні і вмістом їх у ґрунті.

В умовах зростаючого техногенного тиску межі толерантності рослин звужуються. Характер

Таблиця 1

Концентрації шкідливих речовин у повітряному басейні м. Пантеліймонівки

Речовина	Відстань від джерела викидів, м	Межі коливань середньодобових концентрацій, мг/м ³	M ± m	Кратність перевищення ГДК	
				Середньою з середньодобових	Максимальною з середньодобових
Пил	500-1000	0,03 - 2,14	0,480 ± 0,025	3,20	14,26
	1000-2000	0,02 - 0,90	0,360 ± 0,012	2,40	6,00
Діоксид азоту	500-1000	0,01 - 0,18	0,080 ± 0,002	2,00	4,50
	1000-2000	0,007 - 0,12	0,059 ± 0,016	1,48	3,00
Діоксид сірки	500-1000	0,008 - 0,32	0,122 ± 0,004	2,44	6,40
	1000-2000	0,007 - 0,30	0,060 ± 0,004	1,20	6,00
Оксид вуглецю	500-1000	0,04 - 6,00	2,12 ± 0,08	2,12	6,00
	1000-2000	0,03 - 3,6	1,70 ± 0,05	1,70	3,60

Таблиця 2

Фракційний склад хромомагнетитового пилу на різних відстанях від вогнетривкового заводу

Відстань від джерела викидів, м	Вміст аерозолів різних розмірів, %		
	до 2 мкм	2 - 5 мкм	більше 5 мкм
500	38,5	32,2	29,3
500 - 1000	48,7	36,5	14,8
1000 - 2000	77,3	14,1	8,6

Таблиця 3

Вміст металів в атмосферному повітрі на різних відстанях від вогнетривкового заводу

Відстань від джерела викидів, м	Концентрація, мкг/м ³ , M ± m				
	Cd	Cu	Cr	Pb	Zn
500	0,422 ± 0,027	3,84 ± 0,93	5,20 ± 0,42	1,22 ± 0,86	112,0 ± 6,5
1000	0,670 ± 0,030	2,61 ± 0,80	4,80 ± 0,38	1,90 ± 0,62	132,5 ± 5,8
2000	0,401 ± 0,024	1,62 ± 0,52	4,01 ± 0,14	1,33 ± 0,32	101,0 ± 5,6
Контроль	0,054 ± 0,005	1,10 ± 0,40	0,11 ± 0,03	0,11 ± 0,04	13,0 ± 4,2

редньодобова концентрація пилу хімічного складу перевищує ГДК на відстані 500-1000 м у 3,20 рази, а максимальні з середньодобових концентрацій перевищували ГДКс.д. у 14,26 разів. На відстані до 2000 м від джерела викидів ці перевищення становили 2,40 і 6,00 разів відповідно.

Серед факторів, що впливають на токсичність, важливе гігієнічне значення має дисперсність пилових частинок, присутніх у повітряному басейні, оскільки від цього багато у чому залежать характер та інтенсивність їхньої біологічної дії на організм людини і тварин. Отримані нами дані вказують на те, що фракційний склад пилових частинок хромомагнетиту характеризувався зменшенням у розмірах з віддаленням від джерела викидів в атмосфері (табл. 2).



ушкодження листя одного і того виду викидами визначається не стільки відмінностями в якісному складі емісій, скільки відмінностями у концентраційному рівні дії. У наших дослідженнях концентрації досліджених металів не сягали фітотоксичних рівнів, хоча пошкодження рослин у першій зоні були вищими, ніж в інших; при цьому пошкодження хвої сосни звичайної різного ступеня спостерігалися в усіх зонах (певно, за рахунок газо-пилових компонентів викидів). Проведені дослідження підтвердили видову специфічність акумуляції металів: вміст їх у хвої сосни звичайної в усіх зонах був вищим, ніж у листі клена.

Коефіцієнти кореляції між забрудненням металами рослин (сосни і клена) і ґрунту становили $r=0,58$ і $r=0,70$ відповідно, для рослин і атмосферного повітря — $r=0,85$ і $r=0,82$, рослин і снігового покриву — $r=0,83$ і $r=0,78$. Можна припустити, що вміст металів у листі деревних рослин більшою мірою пов'язаний з їх надходженням (і осадженням зі снігом) з повітря, чим з їх вмістом у ґрунті, де метали депонуються, мігрують у нижчі горизонти і потім поглинаються рослинами.

Виявлено залежність між пошкодженістю рослин і вмістом полутантів в об'єктах довкілля. Встановлено, що максимальну дію на рослини чинять викиди вогнетривого заводу в атмосферу пилу і газів ($r=0,88$ і $r=0,75$), а також металів ($r=0,68$ і $r=0,70$) для сосни і клена відповідно. Вміст металів у ґрунті менше впливає на пошкодженість

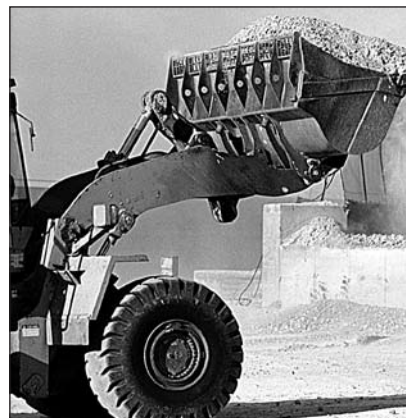
Висновки

Викиди виробництва вогнетривів призводять до значного забруднення об'єктів навколишнього середовища.

Розміри частинок хромомagneзитового пилу мали чітко виражену динаміку зниження їх у розмірах зі збільшенням відстані від джерела викидів шкідливих речовин. Так, на відстані 500 м пилових частинок розміром понад 5 мкм становив 29,3%, а на відстані 1000-2000 м — 8,6%.

Розподіл концентрацій зважених речовин в атмосферному повітрі мав чітко виражений зональний характер. Найвищі рівні вмісту пилу реєструвалися у 500-1000-метровій зоні.

Метали у складі хромомagneзитового пилу надходять до повітряного басейну, визначаються у



ГІГІЄНА ПРАЦІ

широких межах. Найвищі концентрації металів (свинцю, цинку, хрому, міді) визначалися на відстані 500-1000 м від заводу.

Металам, які накопичувалися у ґрунті, сніговому покриві та рослинах, також було властиве зональне поширення, причому чим

Таблиця 4

Вміст металів у ґрунті у районі розміщення вогнетривкого заводу

Метал	Відстань від джерела викидів, м	Межі коливань концентрацій, мг/кг	$M \pm m$, мг/кг	Кратність перевищення ГДК максимальними концентраціями
Cu	500-1000	2,36 - 52,1	$29,31 \pm 0,80$	17,36
	1000-2000	16,4 - 28,7	$16,36 \pm 0,43$	9,56
Cr	500-1000	1,05 - 239,5	$113,2 \pm 4,4$	39,8
	1000-2000	0,86 - 142,0	$53,3 \pm 2,1$	23,6
Zn	500-1000	0,96 - 311,4	$182,6 \pm 5,3$	13,5
	1000-2000	0,78 - 232,5	$176,2 \pm 0,40$	10,2
Cd	500-1000	0,73 - 2,96	$1,540 \pm 0,047$	-
	1000-2000	0,85 - 2,47	$1,230 \pm 0,037$	-
Pb	500-1000	1,44 - 30,20	$16,42 \pm 0,51$	-
	1000-2000	0,95 - 19,6	$13,85 \pm 0,37$	-

Таблиця 5

Вміст металів у сніговому покриві на різній відстані від вогнетривкого заводу

Відстань від джерела викидів, м	Вміст металів, мкг/л				
	Cd	Cu	Cr	Pb	Zn
<500	$0,017 \pm 0,004$	$18,50 \pm 1,39$	$0,024 \pm 0,005$	$0,313 \pm 0,002$	$0,263 \pm 0,044$
500-1000	$0,014 \pm 0,009$	$13,75 \pm 0,98$	$0,020 \pm 0,004$	$0,304 \pm 0,005$	$0,192 \pm 0,033$
1000-2000	$0,011 \pm 0,006$	$12,15 \pm 0,78$	$0,018 \pm 0,004$	$0,272 \pm 0,003$	$0,184 \pm 0,022$
контроль	$0,005 \pm 0,002$	$2,61 \pm 0,19$	$0,006 \pm 0,001$	$0,016 \pm 0,006$	$0,101 \pm 0,014$

Таблиця 6

Сумарні показники забруднення об'єктів навколишнього середовища на різній відстані від Пантеліймонівського заводу вогнетривів

Відстань до джерела викидів, м	Сумарний показник забруднення						
	Пилом та газами	Металами				Рослин	
		Атмосферного повітря	Снігового покриву	ґрунтів	сосни	клену	
До 500	61,8	32,1	32,6	37,6	68,7	58,2	
500 - 1000	44,1	42,7	28,3	13,4	59,1	56,3	
1000 - 2000	16,2	28,6	24,7	8,6	42,3	38,9	

рослин, чим їх вміст у рослинах ($r=0,78$ і $r=0,73$) і у сніговому покриві ($r=0,55$ і $r=0,52$).

Проведені дослідження дозволили визначити сумарні показники забруднення об'єктів навколишнього середовища Z_c . Розрахунок виконано на підставі формули:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{C_{i\phi}} - (n - 1),$$

де C_i — вміст забруднювача в об'єкті довкілля; $C_{i\phi}$ — його вміст в об'єкті довкілля на фонових ділянках; n — кількість забруднювачів.



ближче до вогнетривкого заводу, тим вищими були їхні рівні.

Виявлено прямий достовірний зв'язок між вмістом металів у повітряному басейні і ґрунті ($r = 0,54$), у ґрунті і сніжному покриві ($r = 0,62$).

Встановлено кореляційний зв'язок між пошкодженістю деревних рослин (сосни і клена) і викидами вогнетривкого заводу. Пошкодженість деревних рослин тісніше пов'язана з забрудненням атмосферного повітря (пилом, газами, важкими металами), ніж з вмістом металів у ґрунті, у рослинах та сніговому покриві.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. — Л.: Агропромиздат, 1987. — 142 с.

2. Кузнецова Е.А. Накопление тяжелых металлов в зерновых культурах и пути снижения их содержания / Е.А. Кузнецова // Гигиена и санитария. — 2007. — № 3. — С. 50-53.

3. Взаимодействие растений с техногенно загрязненной средой. Устойчивость. Фитоиндикация. Оптимизация / И.И. Коршиков, В.С. Котов, И.П. Михеенко и др. — К.: Наукова думка, 1995.

4. Комплексная гигиеническая оценка загрязнения почв населенных мест Донецкой области / С.В. Грищенко, М.Г. Степанова, В.П. Коровина и др. // Вестник гигиены и эпидемиологии. — 2001. — Т. 5, № 2. — С. 168-171.

5. Забруднення ґрунту хімічними елементами: фактори ризику, негативний вплив на здоров'я / М.П. Гребняк, В.П. Гребняк, О.Б. Єрмаченко, Л.В. Павлович // Довкілля та здоров'я. — 2007. — № 3 (42). — С. 22-28.

6. Сітало С.Г. Забруднення атмосферного повітря м. Кривий Ріг та його вплив на здоров'я дітей / С.Г. Сітало // Довкілля та здоров'я. — 2008. — № 2 (45).

7. Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89. — М.: Гидрометеоиздат, 1991. — 696 с.

8. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве № 5174-90. — М., 1990.

9. Методические рекомендации по спектральному определению металлов в биологических материалах и объектах окружающей среды. — М., 1986.

10. Фитотоксичность органических и неорганических загрязнителей / В.П. Тарабрин, Е.Н. Кондратюк, В.Г. Башкатов и др. — К.: Наук. думка, 1986. — 216 с.

Надійшла до редакції 23.02.2010.

HYGIENIC ESTIMATION OF THE PROCESS REGULATION OF RENDERING SAFE OF SPILL OIL PRODUCTS BY MEANS OF THE ECOLOGICAL SORBENT GLAUCONITOLITE MODIFIED BY BIO SURFACE-ACTIVE MATERIALS

Khopyak N., Omelchuk S., Manenko A., Matysik S., Zub S.

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО РЕГЛАМЕНТУ ЗНЕШКОДЖЕННЯ РОЗЛИВІВ НАФТОПРОДУКТІВ ЕКОЛОГІЧНИМ СОРБЕНТОМ ГЛАУКОНІТОЛИТОМ, МОДИФІКОВАНИМ БІО ПАР



**ХОП'ЯК Н.А.,
ОМЕЛЬЧУК С.Т.,
МАНЕНКО А.К.,
МАТИСІК С.І., ЗУБ С.Т.**

Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ

УДК 614.76-084.48:615.9:665.6

Проблема забруднення ґрунтів нафтопродуктами під час їх транспортування трубопроводами і використання на автозаправних станціях (АЗС), автостоянках, вулицях та подвір'ях житлової забудови і нині не втрачає своєї актуальності. Для боротьби з можливими розливами нафтопродуктів запропоновано використовувати екосорбент глауконітоліт і біо ПАР культури *Pseudomonas species PS 17*. Розроблено технологічний регламент, який поширюється на процес поглинання (сорбції) і утилізації (солюбілізації, емульгування) нафтопродуктів (бензину, дизельного пального, моторних олів) за допомогою глауконітоліту і біо ПАР *PS 17* [2, 4, 6, 7, 11], гігієнічна оцінка якого стала метою дослідження.

Об'єкти і методи дослідження. Технологічний регламент знешкодження можливих розливів нафтопродуктів (дизельного пального, бензину, моторних олів) екологічним сорбентом глауконітолітом, модифікованим біо ПАР, на території автостоянок, АЗС та різноманітних автошляхів розроблено на основі таких нормативних документів: "Система технологической документации

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СОРБЕНТОМ ГЛАУКОНИТОЛИТОМ, МОДИФИЦИРОВАННЫМ БИО ПАВ

Хоп'як Н.А., Омельчук С.Т., Маненко А.К., Матысик С.И., Зуб С.Т.

Разработан технологический регламент обезвреживания возможных разливов нефтепродуктов экологическим сорбентом глауконитолитом, модифицированным био ПАВ *PS 17*, особенности структуры которого способствуют его высокой пористости и большой активной удельной поверхности, а также высокой емкости катионного обмена. Благодаря био ПАВ проходит солюбилизация (эмульгация) нефтепродуктов, которые сорбируются глауконитолитом, а *PS 17* биodeградирует до сахаридов, углекислого газа и воды.

© Хоп'як Н.А., Омельчук С.Т., Маненко А.К., Матисік С.І., Зуб С.Т. СТАТТЯ, 2010.