

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОТРАНСПОРТУ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇХНЬОГО ЗАПОБІГАННЯ ЧИ СУТТЄВОГО ЗМЕНШЕННЯ

Людина є невід'ємною складовою природи, тому її діяльність повинна здійснюватися в тісній гармонії з вимогами законів природи і бути підпорядкована їм. Тільки на таких засадах можна уникнути деградації природного середовища [1].

Згідно зі статтею 13 Конституції України, земля, її надра, атмосферне повітря, водні та інші природні ресурси її континентального шельфу, виключно (морської) економічної зони є об'єктами права власності Українського народу. Кожен громадянин має право користуватися природними об'єктами права власності народу відповідно до закону, але власність не повинна використовуватися на шкоду людині й суспільства.

Проте наш час характеризується небаченими масштабами транспортних перевезень - як вантажних, так і пасажирських, як у державному, так і у власному застосуванні.

Значна їх частина є безпосередньою складовою процесу виробництва у промисловості. Надзвичайна мобільність властива й людям: зростають швидкості й вантажопідйомність автомобілів, літаків, суден. Відповідно збільшуються й масштаби шкоди, якої вони завдають природі.

Внесок різних видів транспорту в забруднення довкілля наведено в табл. 1 [2].

Таблиця 1

Вид транспорту	Масова частка викидів, %				
	CO	Вуглеводів	SO ₂	NO _x	Аерозолів
Автомобільний	89,5	82,1	72,6	44,4	78,5
Залізничний	0,4	2,6	7,7	11,1	7,1
Водний	2,2	6,4	2,2	33,3	-
Повітряний	1,4	2,6	1,0		7,1
Інший	6,5	6,3	16,5	11,2	7,3

Таким чином, найбільшим винуватцем забруднення великих міст, тобто мегаполісів, таких, як Київ, є автомобільний вид транспорту. До того ж відомо, що легковий автомобіль в середньому забирає кисень в 100 разів, а вантажівка типу ЗИЛ-130 - у 200 разів більше, ніж одна людина. Цікаве зростання автомобілів в Україні. Так, за даними статистичної служби, лише в Києві в 1965 році було 10 автомобілів на тисячу жителів, у 2000 році - 150. За розрахунками розробників генплану забудови Києва, в 2020 році на кожну тисячу припадатиме майже 300 автомобілів.

Підраховано, що якщо всі вихлопні труби автомобілів, котрі «бігають» вулицями Києва, з'єднати в одну, то утвориться жажливий кратер діаметром 25 м, з якого вивергатиметься 110 тис. т шкідливих газів на рік.

Становище погіршується ще й тим, що автомобільні викиди відбуваються саме в приземному шарі повітря - тобто в зоні дихання людини. Крім того, вітчизняні автомобілі екологічно набагато «брудніші» і витрати палива на 100 км шляху більші, а іномарки, що заповнили наші вулиці, являють собою часто-густо вже зношені екземпляри, двигуни яких спрацьовані, і тому сильно забруднюють повітря.

Негативна дія автомобільного транспорту на довкілля і природу в найбільшій мірі проявляється в наступному:

а) у містах це забруднення повітря токсичними компонентами відпрацьованих газів, транспортний шум, засолення міських ґрунтових масивів та забруднення міських водоймищ і підґрунтових вод;

б) на замських територіях це порушення екологічної рівноваги під час будівництва й експлуатації шляхів, збільшення можливості доступу людей до заповідних і важкодоступних недоторканих природних комплексів, потреба в додаткових площах під будівництво автошляхів та інших споруд.

Так, для прокладання навіть найпростішої дороги завширшки 4 м на кожні 25 км траси треба вирубати 1 км лісу. А що вже казати про сучасні шестисмугові швидкісні європейські хайвеї. Дорожні насипи часто є причиною підтоплення ґрунтовими водами й заболочування окремих ділянок. На дорогах гине багато диких тварин, які потрапляють під колеса машин та птахів, що зіштовхуються з ними в польоті.

Одночасно зі збільшенням щільності населення, невпинним зростанням кількості автомобілів та підвищенням їхньої швидкості й інтенсивності руху на дорогах нашої країни та за кордоном безперечно зростає кількість дорожньо-транспортних пригод (ДТП).

У світі сьогодні нараховується 600 млн автомобілів, які створюють забруднення в мегаполісах до 70-90%. За 10 років кількість дорожньо-транспортних пригод у світі зросла на 10%, а смертність - на 15%. За даними ООН, у світі щорічно в дорожніх аваріях гинуть 1 млн 200 тис. чол., а близько 50 млн чол. отримують травми.

Причини ДТП можуть бути різними. Це насамперед порушення правил дорожнього руху, технічні несправності автомобілів, перевищення швидкості руху, недостатня підготовка осіб, що керують автомобілями.

Нерідко причиною аварій та катастроф є керування транспортним засобом в нетверезому стані. Іншою причиною ДТП є незадовільний стан доріг, інколи відкриті люки, негороджені та неосвітлені ділянки ремонтних робіт, відсутність знаків про попередження небезпеки. Усе це в сукупності призводить до великих втрат.

Автомобільний транспорт є найнебезпечнішим видом транспорту щодо кількості жертв. На 1 млрд пасажирів припадає: на залізничному транспорті - 1,2 нещасного випадку зі смертельним наслідком, на авіаційному - 8,5, а на автомобільному - 16.

Автомобільні відпрацьовані гази - це суміш приблизно 200 хімічних елементів і з'єднань. До теперішнього часу вважали, що головними шкідливими компонентами є: оксид вуглецю (CO), вуглеводи (C_nH_m) та оксиди азоту (NO_x). Численні дослідження свідчать, що оксиди азоту (NO_x) під час взаємодії з водою створюють азотну та азотисту кислоти, які чинять руйнівну дію на печінку людини, NO_x

уражають слизисту оболонку очей, серцево-судинну систему. Дію NO_x неможливо послабити ніякими нейтралізуючими засобами.

Особливо небезпечним є присутність у відпрацьованих газах C_nH_m - канцерогенних речовин, які викликають ракові захворювання. Середня добова концентрація бензапірену в повітрі великого міста може сягати 3 мг/100 м³ при нормі 0,1 мг/100 м³. Мешканець великого міста, який знаходився довгий час на пожвавленій вулиці, може отримати стільки бензапірену, скільки міститься в 50 цигарках. Різке збільшення захворювань раком легенів, особливо у великих містах, багато дослідників пов'язують саме з підвищенням канцерогенів в атмосферному повітрі. Ще одна дуже небезпечна властивість бензапірену - вплив на спадковість.

Оксид вуглецю (CO) порушує процеси окислення в організмі людини, оскільки вступає в реакцію з гемоглобіном крові, замінюючи в ньому кисень. Частими є приступи отруєння навіть невеликими дозами CO. У першу чергу це стосується водіїв, співробітників ДАІ та пішоходів у мегаполісах. Отруєння виражається головним болем, загальною депресією та зниженням працездатності. Отруєння також може стати причиною ДТП, оскільки навіть при малому рівні забруднення у водія помітно знижується увага та уповільнюється реакція. Саме тому CO у низці країн вважають токсичною речовиною.

У табл. 2 наведено дані відносної токсичності основних компонентів відпрацьованих газів у відношенні до CO [3].

Таблиця 2

Токсичність компонентів	Відносна токсичність (до CO)
Оксид вуглецю	1,0
Вуглеводи	1,2
Оксид азоту	20
Акролеїн	20
Двооксид сірки	12
Формальдегід	60
Сажа	25

На правильність наведених досліджень, що саме формальдегід - головний компонент забруднення атмосфери автомобільним транспортом у містах України є одним з основних збудників

онкологічних захворювань, наголошується в роботі [4].

Вважалося, і навіть сьогодні такої думки дотримуються більшість фахівців, що автомобільний транспорт, який працює на природному газі, є екологічно чистим і не викидає в атмосферу жодних шкідливих для здоров'я речовин. За останні 5-7 років стрімко зросла ціна на бензин та дизпаливо, тому і використання газу замість бензину стало економічно вигідним. Як наслідок, відсоток автомобілів, які переходили на природний газ, стрімко зростає. Приблизно такою ж мірою зростала концентрація забруднення атмосфери автомобільним транспортом у містах України. Останні дослідження свідчать, що у всіх 5-ти містах правобережної України, де відбувалося спостереження екологічною лабораторією Держгідромету України, вміст формальдегіду є найбільшим [4]. Навіть в м. Ужгороді, де немає хімічних підприємств, які були б джерелами високого рівня забруднення повітря. Тому єдиною причиною цього можна однозначно вважати автомобільний транспорт.

Це не суперечить добре відомим роботам з досліджень Фурмана М. С. та Цикліса Д. С., які довели, що в умовах адіабатичного стискання метану в циліндрі двигуна внутрішнього згорання утворюється в значних концентраціях формальдегід. Зростання його концентрації безпосередньо пов'язане з підвищенням тиску і температури, а це свідчить, що газові колонки і кухонні плити чи котли не можуть бути джерелом такої кількості формальдегіду в повітрі.

Аналіз проб вихлопних газів у автомобілів, що працюють на різних видах пального, наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Вихлоп шкідливих речовин	ГДК макс. разова, мг/м ³	Природа пального в автомобілі, мг/м ³			
		Газ метан	Бензин А-80	Бензин А-95	Фонові виміри
Формальдегід	0,003	0,177	0,057	0,074	0,017
Оксид азоту	0,06	0,242	0,102	0,058	0,017
Діоксид азоту	0,04	0,180	0,091	0,077	0,054
Сірчистий газ	0,008	0,008	0,147	0,008	0,005
Оксид вуглецю (СО)	3,0	10,0	60	12,0	2,0

Результати аналізу свідчать, що автомобіль, який використовує як пальне природний газ, дає викиди, в яких найбільша концентрація серед забруднювачів припадає на формальдегід - 0,177 мг/м³, що в 59 разів вище за ГДК, тоді як перевищення ГДК оксиду азоту, діоксиду азоту і оксиду вуглецю відповідно становить в 4,0, 4,5 і 3 рази. Тому двигуни, які працюють на природному газі, є екологічно небезпечнішими через викиди надзвичайно небезпечних для здоров'я людини формальдегіду, оксиду і діоксиду азоту.

Таким чином, в певній мірі знизити екологічне навантаження на довкілля від автомобілів можливо за рахунок: по-перше, запровадження двигунів, що працюють на бензинах різних марок і дають значно менше токсичних викидів; по-друге, більш ретельного очищення від сірки низькооктанових бензинів А-78 та А-80 або використання екологічно безпечного біопалива.

Крім того, автомобільний транспорт є одним із джерел міського шуму. Під шумом розуміють одну із форм фізичного (хвильового) забруднення довкілля, адаптація організмів до якого практично неможлива. Шум вважають істотним забрудником біосфери, а шум понад 80 ДБ спричиняє стресовий стан організму.

Шум автомобільного транспорту - найпоширеніший вид несприятливого екологічного впливу на організм людини. Шумові подразники від автотранспорту є однією із причин безсоння, а тривалий шум призводить до різкого зниження працездатності. Таким чином, під звуком розуміють усі звуки, які заважають. Людське вухо сприймає коливання лише в межах від 16 до 2000 Гц.

Швидкість поширення звуку в повітрі, наприклад, при температурі 293 К становить 344 м/с. Рівень звукового тиску пропонується визначати за формулою:

$$L(p) = 10 \cdot \lg P^2 / P_0^2 \text{ дБ}, \quad (1)$$

де P - звуковий тиск, н/м, P_0 - троговий звуковий тиск ($P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$, н/м²).

Розрахунки й практичні дані свідчать, що при рівні звукового тиску майже 130 ДБ звук незалежно від частоти викликає відчутний біль. Звуки з рівнем близько 150 ДБ при будь-якій частоті швидко призводять до втрати слуху. Зниження його чутливості може настати навіть при менших рівнях звукового тиску, як це видно з рис. 1.



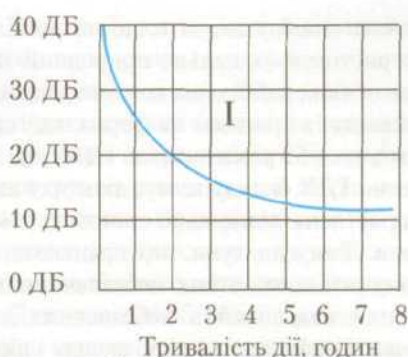


Рис. 1. Ймовірність пошкодження органа слуху людини (I – зона пошкодження слуху)

Зниження чутливості органа слуху відбувається при нижчих рівнях звуку. У табл. 4 наведено щоденні дози шуму, які у 90% людей викличуть остаточне зниження слуху до 20 ДБ після тривалої роботи при вказаній дозі шумового опромінювання.

Таблиця 4

Тривалість шуму автомобілів	0,5 хв	1 хв	2 хв	4 хв	7 хв	1 год	2 год	4 год	8 год
Гранично допустима доза (ДБ)	120	117	114	111	108	99	96	93	90

Тимчасове зниження слуху настає і при відносно невеликих рівнях звуку (порядку 65 ДБ), джерелом якого може бути транспортний потік, який викликає термінову втрату слуху 10 ДБ на низьких частотах. Рівень шуму 80 ДБ спроможний викликати втрату слуху людини на 17-25 ДБ.

Встановлено, що шуми навіть невеликої інтенсивності негативно впливають на стан організму людини.

Шумові дії, накопичуючись в організмі людини, чинять шкідливу дію в першу чергу на центральну нервову систему: з'являється безсоння, запаморочення, дратівливість, нервова напруга, знижується обсяг та концентрація уваги, працездатність, збільшується час щодо реакції. Найбільша небезпека погіршення перерахованих психофізіологічних характеристик притаманна водію, тому що у низці випадків саме вони можуть бути причиною дорожньо-транспортних пригод. Вплив шуму на характер концен-

трації, розподілу та переключення уваги наведений на рис. 2. Як видно з графіка, при шумі інтенсивністю понад 60 ДБ відбувається зниження концентрації уваги протягом наступних двох годин і більше після припинення дії подразника.



Рис. 2. Вплив середньочастотного шуму на кількість помилок водія (оператора), де 1 – 60 ДБ, 2 – 70 ДБ, 3 – 80 ДБ, 4 – 90 ДБ, 5 – 100 ДБ

Особливо несприятлива дія шумових подразників уночі, оскільки при цьому порушуються сон і відпочинок людини. Вивчення сну окремими дослідниками свідчить, що нормальні умови сну забезпечуються при рівні шуму не більше 30-35 ДБ. При 40 ДБ спостерігається порушення сну, а при шумі 50 ДБ значно подовжується період засинання та скорочується глибина сну.

Одним з основних профілактичних заходів щодо зниження шкідливого впливу шуму на довкілля та людину і, як наслідок, зменшення техногенних та екологічних небезпек є обмеження шуму на проспектах, робочих місцях та в приміщеннях для проживання. Так, припустимий рівень шуму в більшості країн світу обмежується 85 ДБ відповідно до «Санітарних норм проектування промислових підприємств» СН-245-71. Нарахування шуму для зон житлової забудови відбувається відповідно до діючих «Санітарних норм припустимого шуму в приміщеннях житлових та громадських будівель та територій житлової забудови» № 872-70 та СНиП П-12-77 «Норми проектування. Захист від шуму».

Крім того, вводяться поправки до нормативних рівнів шуму, які враховують місце роз-

ташування об'єкта та характер шуму (широко-смуговий, тональний, імпульсний), вони наведені в табл. 5

Таблиця 5

Вид приміщення або території	Еквівалентний рівень звуку (ДБ)
Палати та операційні лікарень і санаторіїв	24
Житлові кімнати квартир, спальні приміщення, в дитячих закладах і школах-інтернатах, житлові приміщення будинків відпочинку і пансіонатів	30
Кабінети лікарів санаторіїв, лікарень і поліклінік, зали глядачів, номери готелів, кімнати в гуртожитках	35
Класи та аудиторії в школах і навчальних закладах, конференц-зали, читальні зали, зали глядачів театрів, кінозалів і клубів	40
Території житлової забудови, які безпосередньо прилягають до житлових будинків, майданчиків відпочинку в мікрорайонах та житлових будівлях	45
Робочі приміщення управлінь, конструкторських бюро в адміністративних будівлях	50
Зали кафе та ресторанів, їдалень, фойє театрів та кінотеатрів	55
Торгові зали магазинів, спортивних залів, пасажирські зали аеропортів та вокзалів, приймальні пункти підприємств побутових послуг, перукарні	60

При перевезенні вибухових речовин та інших небезпечних вантажів автомобільним, залізничним та авіаційним транспортом існує небезпека виникнення аварій та вибухів транспортних засобів з вибуховими речовинами. Прикладом є вибухи з важкими наслідками, які в недалекому минулому сталися в Арзамасі та Свердловську. Лише за 5 років 1992-1996 рр. на

залізницях Росії скоїлося 133 аварії поїздів, у тому числі 52 (39,1%) з вибухонебезпечними вантажами. Ймовірність аварії одного ешелону під час транспортування небезпечного вантажу оцінюється величиною $(1-2) \cdot 10^{-6}$ аварій (рік.-км), а ймовірність вибуху в результаті аварії - $(0,5-2,0) \cdot 10^{-10}$ аварій [5].

Звідси стає очевидною своєчасність та необхідність розгляду параметрів потенційної загрози, яка виникає при транспортуванні вибухових речовин. Кількісно масштаб цієї загрози техногенному та природному середовищу вздовж траси руху транспортного засобу з вибуховими речовинами можна оцінити геометричними (радіусами й площами) та часовими параметрами. Для окремого транспортного засобу (приклад автомобіля) в кожний момент часу ($t = 0$) небезпечну зону можна наближено зобразити кругом з площею:

$$S_i = n(R_i)^2, \quad (2)$$

де R_i та S_i - радіус і площа зони ураження з кожного i -того небезпечного фактора вибуху.

Ця зона зі швидкістю V руху транспортного засобу переміщується, наприклад, від пункту завантаження вибухових речовин до місця заряджання свердловин, покриваючи при цьому територію:

$$P_t = 2RL + P(\Pi)^2, \quad (3)$$

де L - дальність транспортування вибухових речовин.

Безпечна відстань за дією ударно-повітряної хвилі (УПХ) під час вибуху автотранспорту з вибуховою речовиною на відкритій поверхні для будівель і споруд розраховується за формулою:

$$B_b = K_b^*, \quad (4)$$

де K_b - коефіцієнт, величина якого залежить від умов розміщення і маси вибухових речовин (B_P), Q - маса вибухових речовин в автомобілі, кг.

Для відкритого заряду, тобто під час знаходження в автомобілі B_P менше $Ют K_b = 50-150$, а для випадку пошкодження віконного скла $K_b = 10-30$.



Розрахунки безпечної відстані за наведеною формулою залежно від маси ВР в автомобілі наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Маса ВР в автомобілі, кг	Безпечні відстані за дією УПХ, м	
	Відсутні пошкодження	Випадкове пошкодження віконного скла
8000	1000–3000	200–600
2700	1500–4500	300–900

Для усунення аварій під час перевезення вибухових матеріалів та, як наслідок, запобігання екологічним небезпекам необхідно дотримуватися вимог Закону України «Про перевезення небезпечних вантажів» та «Інструкції по транспортуванню ВМ та інших небезпечних вантажів», затверджених галузевими відомствами, основні з яких зводяться до наступного.

По-перше, перевезення ВМ автотранспортом повинно проводитись із дотриманням Правил дорожнього руху та у супроводі відповідальної особи, яка має право управління вибуховими роботами, чи завідуючого сховища; особа, відповідальна за перевезення ВМ під час руху декількох транспортних засобів, повинна знаходитись на передньому, а на останньому – особа охорони.

По-друге, під час транспортування ВМ зупинки для відпочинку дозволяються лише поза населеними пунктами, не ближче ніж в 100 м від дороги та 200 м від жилих будівель, а двигуни транспортних засобів вимкнені; під час грози транспорт із ВМ повинен бути зупинений на відкритому місці на відстані не менш 50 м.

По-третє, завантаження ящиків (мішків та ін.) слід виконувати за вимогами стандартів та технічних умов таким чином, щоб під час руху виключались переміщення вантажу, удар один об одного чи об стінки транспортного засобу.

По-четверте, перевезення автотранспортом ВМ слід виконувати тільки за встановленим керівництвом підприємства (керівництвом вибухових робіт) маршрутом, погодженим з ВМС.

Надзвичайну екологічну небезпеку для довкілля і клімату завдає також великовантаж-

ний технологічний автомобільний транспорт на відкритих гірничих роботах, де виникає потреба переміщення на сотні тисяч кубічних метрів породи на рік лише на одному кар'єрі. Прикладом можуть бути 11 залізнорудних кар'єрів, які розташовані в межах території міста Кривого Рогу. Якщо на будівельних і флюсових кар'єрах та будівництві і реконструкції застосовують головним чином КраЗ та БелАЗ вантажопідйомністю 12–30 т, то на залізобетонних кар'єрах використовують БелАЗи вантажопідйомністю 75–120 т.

Витрати пального, а відповідно і обсяги викидів шкідливих газів залежать від режиму руху машин, шляхових умов, ступеня зносу двигунів та ін. Із збільшенням подолання нахилу з 2 до 10% витрати дизельного пального збільшуються на 70–80% і складають, наприклад, для 40-тонних автосамоскидів БелАЗ 250–260 кг на 100 км пробігу. Найбільші витрати пального витрачаються під час маневрових операцій, особливо під час руху заднім ходом (у 2,2–2,5 раза більше, ніж під час нормального руху).

Разом з тим за умовами безпеки слід передбачати ділянки з нахилом не більш 2% і довжиною не менш 50 м через кожні 500 м довжини зтяжного нахилу шляху в кар'єрі. Запобігати зменшенню швидкості руху і підвищенню витрат дизпалива та сприяти зменшенню викиду шкідливих газів можливо за рахунок категорії доріг та ширини їх проїжджих частин.

Оптимальна ширина двоколійних автошляхів на кар'єрах запропонована в таблиці 7.

Таблиця 7

Вантажопідйомність автосамоскиду, т	Ширина автошляху (м) при розрахунковій швидкості руху, км/год		
	12	40	50
12	10,5	11,5	12,0
27	12,0	13,0	14,0
40	13,5	14,5	15,5
75	18,0	19,0	20,0

Тип і стан дорожнього покриття суттєво впливають як на техніко-економічні, так і на екологічні показники роботи автотранспорту. В той же час з покращенням дорожнього

покриття зростають і витрати на нього. Орієнтовно за розрахунками можуть бути запропоновані наступні типи покриттів шляхів залежно від загальних обсягів перевезень, (млн т/рік):

- більше 10 - бетонні та асфальтобетонні;
- 2-10 - чорнощобєбеневі та чорногравійні;
- 0,5-2 - щєбеневі та гравійні;
- менше 0,5 - прості ґрунтові поліпшені, а

також покриті мілкоподрібненими скельними покритими породами.

Автомобільні шляхи в кар'єрі посідають перше місце (70-90%) поміж усіх джерел пиловиділень [6]. Абсолютна інтенсивність пиловиділення на кар'єрі №1 Центрального гірничо-збагачувального комбінату від автотранспорту становить 700 мг/с, а інтенсивність виділення шкідливих газів - 82 м³/с. На кар'єрі Інгулецького гірничозбагачувального комбінату на один 40-тонний БелАЗ, який працює, припадає 10 кг пилу на добу та майже 100 кг викидів шкідливих газів у перерахунку на умовний оксид вуглецю.

Дослідження і практичний досвід автора дозволяють стверджувати, що чітка організація роботи автотранспорту в спеку і літній період року можлива тільки із застосуванням поливальних машин та обробкою поверхні доріг 5% розчином спиртсульфідної добавки.

Особливі екологічні небезпеки в гірничодобувних регіонах створюють роботи, пов'язані з реконструкцією хвостосховищ, коли «пляжі» сухі, коли населення проживає практично поруч, в 300 м, як на Мирнолюбівському хвостосховищі, Акселор Мітел Стіл (Кривий Рік), загальна довжина якого за периметром складає 7,5 км, а площа дорівнює 250 га. Наявність пилу в повітрі на відстані 500 м коливається в межах 1,5-3,3 мг/м³ та 11,7-32,4 мг/м³ при швидкості вітру 6-8 м/с. Залежно від швидкості вітру з 1 га сухого «пляжу» хвостосховища може виноситись від 2 до 5 т мілкодисперсного пилу на добу. Реконструкція Мирнолюбівського хвостосховища, тобто підйом дамби довжиною 7,5 км, відбувалась майже протягом 5 років 40 КраЗ.

Автором була запропонована нова технологія будівництва дамб за допомогою

5 більш потужних 40-тонних БелЗів-7548 замість 12-тонних КраЗів-256 [7]. Небезпека зупинки гірничо-збагачувального комплексу (ГЗК), а потім і самого комбінату «Криворіжсталь» виникла через несвоєчасне постачання дизпалива та фінансування на реконструкцію. В тіло нової дамби слід було перемістити на 4,5 км 1,4 млн м скальної породи та 1,5 м «хвостової» до 1 км. За 2 роки за старою технологією були виконані роботи лише на чверть вартості. Для цього був розроблений проект, який був погоджений і затверджений відповідними службами комбінату відповідно до будівельних норм і правил. Проектом було передбачено кільцевий рух технологічного автотранспорту, розширення шляхів, забезпечення нормативних нахилів шляхів та будівництво бERM безпеки на всіх операціях. Все це забезпечило своєчасне закінчення робіт із реконструкції протягом року.

В 100 м від пульповозів усередину був збудований «піонерний» насип висотою в 1,0 м по всьому периметру «хвостосховища» 7,5 км, що забезпечило можливість затоплення центральної частини сухого «пляжу». На решті «пляжу» відбувалося будівництво та дороги оброблялись зв'язуючими добавками з гідромонітору 30-тонної водовозки на базі БелАЗ-7548.

Це дозволило ВАТ «Криворіжсталь» (тепер Акселор Мітел Стіл, Кривий Рік) встановити рекорд будівництва хвостосховищ, запобігти викидам майже 5475 т мілкодисперсного пилу з поверхні «пляжу» в повітря та скоротити витрати дизпалива приблизно на 2000 т.

Висновки

1. Автомобільний транспорт є найнебезпечнішим видом транспорту за кількістю жертв. На 1 млрд пас.-км припадає: на залізничному - 1,2 нещасного випадку зі смертельним наслідком, на повітряному - 8,5, а на автомобільному - 16.

2. Автомобільні відпрацьовані гази - це майже 200 хімічних елементів, проте саме формальдегід - головний і найнебезпечніший компонент забруднення довкілля автомобільним транспортом в мегаполісах України. Концентрація формальдегіду у





відпрацьованих газах під час застосування як пального природного газу в 59 разів перевищує ГДК ($0,003 \text{ мг/м}^3$).

3. В певній мірі формальдегіду можливо позбутися за рахунок використання біодизелів в якості пального, усунення природного газу та бензину, ретельного очищення від сірки, а також використання інших альтернативних екологічно безпечних джерел.

4. Встановлено, що автомобільні шуми навіть невеликої інтенсивності (30-35 ДБ вночі) негативно впливають на стан організму людини. Шумове опромінювання накопичується в організмі людини, шкідливо впливає на центральну нервову систему, з'являється безсоння, запаморочення, дратівливість, знижується концентрація уваги протягом наступних двох годин після припинення дії шуму (60 ДБ). Рівень шуму 80 ДБ спроможний викликати тимчасову втрату слуху людини на 17-25 ДБ. Остаточне зниження слуху до 20 ДБ у 90% людей викликає тривала робота і при нижчих рівнях шуму.

5. Основними профілактичними заходами для суттєвого зниження шумового забруднення довкілля людини є обмеження шуму на робочих місцях та в житлових приміщеннях. Це запровадження Міжнародних стандартів, якими прийнятий еквівалентний рівень звуку в ДБ залежно від виду приміщення чи території.

6. Для усунення аварій та запобігання екологічним небезпекам під час перевезення автотранспортом вибухових матеріалів як небезпечного вантажу необхідно дотримуватися Закону України «Про перевезення небезпечних вантажів». Мінімальні безпечні відстані за дією ударно-повітряних хвиль і маси ВР в автомобілі становлять:

а) при масі ВР 8 т відсутні пошкодження - 3 км, а випадкове пошкодження віконного скла - 0,6 км;

б) при масі ВР 27 т відсутні пошкодження - 4,5 км, а випадкове пошкодження віконного скла - 0,9 км.

7. Впровадження нової технології будівництва дамби Миролубівського хвостосховища на Акселор Мітел Стіл (Кривий Ріг) за допомогою більш потужних

40-тонних БелАЗів-7548 замість КраЗів-256 дозволило скоротити термін будівництва в 2 рази і встановити рекорд реконструкції схостосховищ, запобігти викидам майже 5475 т мілкодисперсного пилу з поверхні «пляжу» в повітря, скоротити витрати дизпалива майже на 2000 т і відповідно усунути викиди шкідливих речовин в навколишнє середовище.

Список використаної літератури

1. Зеркалов Д. В. Економічна безпека: управління, моніторинг, контроль. К.: КНТ «Основа», 2007. - 412 с. (серія: Міжнародна і національна безпека).
2. Управління державної автомобільної інспекції УМВС України // Інтернет-ресурси: y.u.sai.c.p.ua
3. Дияков А. Б., Вдзькалкин В. Н., Рузский А. В. Экологическая безопасность автомобиля. - Московский автомобильный ин-т М.: МАДИ, 1994. - 218 с.
4. Гомонай В. І., Лобко В. Ю. Ходаковский В. С. Формальдегид - головний компонент забруднення атмосфери автомобільним транспортом у містах України // Екологічний вісник. - 2007. - № 1- 2. - С. 10-11.
5. Поплавський В. А. Фізико-технічні аспекти безпеки вибухових робіт на відкритих гірничних розробках. - К.: ННДІАП, 2006. - 116 с.
6. Михайлов А. М. Охрана окружающей среды на карьерах. - К.: Вища шк., 1990. - 264 с.
7. Иванова Е. Был необходим рекорд. Есть рекорд // Металлург. Еженедельник комбината «Криворожсталь». - № 50 (5203) 7.12.2000. - С. 1-2.

Пашков А.П.,

д. філос. н., к. т. н., доцент Національного університету «Кієво-Могилянська академія», академік МАБЖД