

Средние значения эффективности доочистки этой воды, полученные по результатам троекратного тестирования на семенах редиса, лука и капусты белокачанной, составили соответственно 26,58; 25,71 и 34,28%, в среднем 28%.

Таким образом, доочистка воды на выходе из хвостохранилища с помощью пузырьково-пленочного экстрактора оказалась, по результатам ростового теста, довольно эффективной мерой. Ее можно применять как дополнительную ступень очистки сточной воды хвостохранилища для уменьшения техногенной нагрузки на акваторию Днепродзержинского водохранилища. Следует отметить, что таким же способом возможна доочистка дебалансной воды на выходе БИС.

Выводы и рекомендации относительно создания промышленной установки для доочистки сточной воды хвостохранилища. Поскольку реальные образцы ППЭ рассчитаны на относительно малую производительность (расчетные объемы очищаемой воды ограничены 10–20 литрами), повышение производительности очистных установок, основанных на ППЭ, достигается увеличением числа единичных устройств, т.е. в условиях хвостохранилища ПГОКа необходимо создавать систему, состоящую из некоторого количества отдельных устройств. Полагая, что один ППЭ очищает 3 л сточной воды до необходимой кондиции за 15 мин, для очистки 46,6 тыс. м³ сточной воды за год, сбрасываемой из хвостохранилища, потребуется около 160 шт. экстракторов, объединенных в единый блок, который должен работать круглосуточно от одного компрессора. Жидкие отходы экстракции могут быть направлены во входную секцию хвостохранилища или в БИС.

Приблизительные экономические расчеты показали, что использование предложенной системы позволит снизить плату за причиняемый экологический ущерб примерно на 30%. Ориентировочные капитальные затраты на введение системы в действие (без учета стоимости лицензии на использование интеллектуальной собственности) составляют около 48 тыс. грн. Эксплуатационные затраты оцениваются в размере 38,43 тыс. грн.

Список литературы

1. Пузырьково-пленочная экстракция – новый эффективный метод доочистки питьевой воды от поверхностно-активных веществ и других токсичных примесей / Гевод В.С., Решетняк И.Л., Хохлов А.С. и др. // *Вопр. химии и хим. технологии.* – 1998. – №3. – С. 55–58.
2. Возможности ППЭ при финишной доочистке сточных вод / Гевод В.С., Решетняк И.Л., Хохлов А.С. и др. // *Вопр. химии и хим. технологии.* – 2002. – №5. – С. 177–180.
3. Горова А.И., Павличенко А.В., Кулікова Д.В. Біоіндикаційна оцінка впливу вуглеводобувних підприємств Західного Донбасу на стан поверхневих водойм // *Уголь України.* – 2009. – №6. – С. 26–30.

Як превентивна міра з поліпшення стану водних об'єктів комбінату на перспективу запропоновано додатково очищати стічну воду хвостосховища флотацією, з використанням бульбашково-плівкового екстрактора домішок. Проведено біологічне тестування очищеної стічної води по ростовому тесту, результати якого зіставлялися з результатами аналогічного тестування води, узятої на вході та виході хвостосховища. Установлено, що фітотоксичність очищеної води знижується в середньому на 28%.

Ключові слова: *хвостосховище, стічні води, флотація, фітотоксичність, біотестування*

As a preventive measure of improvement of industrial complex water objects condition on target it has been offered to clear additionally sewage of tailing pit by flotation, with using a bubble-film extractor of impurity. Biological testing of the cleared sewage by growth test the results of which were compared with results of similar test of the water taken from the input and the exit of tailing pit has been held. It has been established, that phytotoxicity of the cleared water decreases on the average by 28%.

Keywords: *tailing pit, waste water, flotation, phytotoxicity, biotesting*

Рекомендовано до публікації д.б.н. А.І. Горovou 09.03.10

УДК 504.05:622.33

© Перов М.О., Макаров В.М., 2010

М.О. Перов, В.М. Макаров

ВПЛИВ ТЕХНОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ

M.O. Perov, V.M. Makarov

THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC LOADS OF THE COAL INDUSTRY ON THE ENVIRONMENT

Визначено перелік основних джерел забруднення довкілля вугільною промисловістю. Дана їх кількісна та якісна оцінка. Проаналізовано негативні фактори техногенного навантаження від діяльності об'єктів вугільної промисловості.

Ключові слова: *довкілля, вугільна промисловість, забруднення, аналіз, техногенне навантаження*

У процесі розвитку промисловості, енергетики та засобів транспорту безупинно зростає антропогенне забруднення біосфери. Якщо в першій половині 20 ст. негативний вплив забруднень на біосферу в багатьох районах світу згладжувався виникаючими в ній природними процесами, то в наступні роки масштаби діяльності людини привели біосферу до межі екологічної кризи, що ускладнюється зростанням народонаселення і процесами урбанізації. Безліч розроблених технологічних процесів призвели до зростання кількості токсичних речовин, що надходять у біосферу. Причому, в ряді районів земної кулі рівні забруднення значно перевищують допустимі санітарні норми.

Прагнення України до інтеграційних процесів з країнами Західної Європи та посилення ролі вугілля, як головного енергоносія згідно „Енергетичної стратегії до 2030 року“, неминуче супроводжуватиметься запровадженням більш жорстких екологічних вимог до функціонування підприємств, що видобувають, переробляють та споживають вугілля. Тому актуальними є дослідження впливу діяльності підприємств вугільної галузі на довкілля з метою забезпечення екологічної безпеки держави.

В умовах інтенсивного розвитку багатогалузевої промисловості України, а особливо видобутку корисних копалин, на довкілля впливають значні техногенні навантаження. Вугільне виробництво, серед інших промислових виробництв, негативно впливає на навколишнє середовище. При цьому, основне навантаження на довкілля формується під впливом гірничодобувної та гірничо-переробної промисловості у вугільних регіонах, зокрема Донецькому і Львівсько-Волинському вугільних басейнах [1–8].

Характерними проявами негативного впливу підприємств вугільної галузі на довкілля є:

– забруднення водних об'єктів шахтними, кар'єрними, виробничими і господарчо-побутовими стічними водами, порушення гідрологічного режиму

поверхневих вод, гідродинамічного і гідрохімічного режимів підземних вод;

– вилучення із землекористування і порушення земель, забруднення їх відходами видобування і переробки вугілля;

– забруднення повітряного басейну викидами гірничотранспортного обладнання, промислових і комунальних котелень технологічного та побутового забезпечення, підприємств вугільної галузі, аспіраційних систем, породних відвалів, що горять.

Однак, найголовнішим чинником шкідливого техногенного впливу на довкілля є вплив на здоров'я людини. За даними ВООЗ за минулий рік, близько 155 тисяч українців (19% від усіх смертей) померли в результаті поганого стану навколишнього середовища, зокрема кліматичних змін. Середня тривалість життя в Україні на 11 років нижча, ніж у країнах Європи, і на 8 років нижче, ніж у сусідній Польщі. Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин регламентуються низкою державних документів. Зокрема потенційна небезпечність промислових чи побутових відходів, тобто класи їх небезпеки, визначаються згідно з ДСанПіН 2.2.7.029-99. Але навіть при наявності даних для конкретного джерела забруднення щодо складу та інтенсивності викидів точно визначити рівень концентрації в конкретному пункті місцевості досить важко. Моделювання поширення і накопичення шкідливих речовин – надзвичайно складне завдання, що потребує застосування апарата рівнянь математичної фізики і врахування великої кількості змінних чинників (напрямок та сила вітру, температура і вологість повітря, атмосферні опади, рельєф та характеристики території, заліснення та водойми, вплив суміжних джерел забруднення тощо).

Опосередковано про рівні впливу на довкілля можна судити виходячи з порівняльних даних щодо питомих виходів забруднювачів на 1 т вугільної продукції в країнах СНД і основних вуглевидобувних країнах, що наведені в табл. 1

Таблиця 1

Показник	Одиниця виміру	СНД	США	Велико-британія	Німеччина
Вихід породи	т	0,26	0,32	0,34	0,14
Вихід шахтних стічних вод	м ³	3,20	3,47	2,11	1,64
Викиди пилу шахтами	кг	0,033	0,035	0,094	0,094
Викиди пилу збагачувальними фабриками	кг	0,051	0,089	0,110	0,106
Викиди метану	м ³	17,10	15,30	21,70	4,10
	т	0,012	0,011	0,016	0,003
Викиди вуглекислого газу	м ³	7,60	14,40	11,70	2,40
	т	0,006	0,011	0,009	0,002

Джерела забруднення навколишнього середовища можна класифікувати наступним чином:

1. За походженням основних джерел забруднення біосфери: забруднення природного і штучного походження (утворюються природними, виробничими і побутовими процесами).

2. За характером забруднення: матеріальні (токсичні й нетоксичні); енергетичні (теплові викиди, всі

види випромінювань і поля, що впливають на природне середовище).

3. За розташуванням джерела забруднення біосфери: зосереджені (точкові); розосереджені (розподілені).

4. За характером виявлення: безупинної дії; періодичної (короткочасної) дії.

5. За напрямками впливу: на атмосферу, гідросферу, літосферу тощо.

Нижче наводимо основні еколого-технологічні фактори впливу забруднювачів на довкілля за період діяльності вугільних підприємств України.

Вплив забруднювачів на атмосферу. Технологічні процеси видобутку, збагачення та використання (спалювання) вугілля супроводжуються утворенням і виділенням значної кількості пилу та забруднювальних газів (окислів азоту, сірки, вуглецю, а також сірководню, метану тощо).

На підприємствах галузі налічується понад 7 тис. стаціонарних джерел забруднення атмосфери, з яких 3,6 тис. – організованих та 3,4 тис. – неорганізованих.

Найбільшу кількість організованих джерел забруднення атмосфери складають аспіраційні системи шахт, заводів і фабрик (близько 34% усіх організованих джерел викидів). Серед неорганізованих джерел викидів особливе місце займають породні відвали. На даний час у галузі налічується 921 породний відвал, у т. ч. 173 – тих, що горять [9]. Загалом з неорганізованих джерел викидається в атмосферу близько 73–100 тис. т шкідливих речовин. На частку викидів від породних відвалів, що горять, припадає 85%. При горінні відвалів утворюються токсичні гази, здебільшого окисли вуглецю, сірководень та сірчаний ангідрид.

Частка окислів вуглецю, що утворюється при неповному згоранні палива та горінні породних відвалів, становить 12%; частка сірчаного ангідриду, окислів азоту і сірководню – 9; 0,8 та 0,4% відповідно.

За попередні роки, у зв'язку з реструктуризацією вугільної галузі, окрім вентиляційних стволів ліквідованих шахт виведено з експлуатації та демонтовано близько 320 промислових (35% від загальної кількості) та 445 комунально-побутових (близько 50%) котельень, які забезпечували технологічні та побутові потреби підприємств вугільної галузі – загалом понад 3,5 тис. котлоагрегатів або 54% від загальної кількості. При цьому, питома вага котельень (з числа діючих), які обладнані пилогазовловлювальними пристроями, зросла з 5 до 23%.

На даний час потреби галузі забезпечують близько 600 промислових та 450 комунально-побутових котельень в шахтарських містах та селищах. Для цього використовуються різні види палива. Так, промислові і комунально-побутові котельні протягом року спалюють до 2 млн т вугілля, 100–200 млн м³ газу, до 1 000 т мазуту. Сушильні установки збагачувальних фабрик, ремонтні майстерні, кузні, породні відвали, вугільні склади виявляються джерелами, які безперервно підвищують концентрацію CO₂ в атмосфері. Це викликає інтенсифікацію парникового ефекту, порушення в структурі атмосферної циркуляції, глобальний перерозподіл атмосферних опадів.

Найбільш висока частка шкідливих речовин припадає на промислові (колишні відомчі) ТЕЦ (41%) та аспіраційні системи (35%), до яких входять і системи головних вентиляторів провітрювання шахт. На промислові котельні припадає 10%, комунально-побутові – 5%, від неорганізованих джерел – 9% їх загального обсягу забруднення. У шкідливих речовинах тверді й аерозольні фракції складають 26%, газоподібні – 75% [10]. Із 951 тис. т речовин, які надходять за рік від стаціонарних джерел викидів, на очистку в аспіраційні системи надійшло 209 тис. т, або

22% їх загального обсягу. Тверда фаза шкідливих викидів склала 99,5%. Аспіраційними системами вловлено 188 тис. т твердих частинок (91%) і 219 тис. т газоподібних речовин. Із шкідливих сполук SO₂, CO, NO_x, H₂S, які надійшли на очищення, вловлено 10; 3; 9 та 0,1% відповідно. Решту газоподібних продуктів (793 тис. т) викинуто в атмосферу. Встановлене на котлоагрегатах сучасне обладнання (батареїні циклони сухого вловлювання, електрофільтри) забезпечує вловлювання до 83% шкідливих речовин, пилогазоочисне обладнання промислових котельень – 6%, сушильні установки – 4%, комунально-побутові котельні – 2% та пилогазоочисне обладнання інших аспіраційних систем – 5%.

Повітря, що подається в шахту, в процесі руху по виробках змінює свій хімічний склад, вологість і температуру. Із загальної кількості шахт в Україні, які розробляють пласти кам'яного вугілля, більше ніж 30% належать до газоносних. Природна газоносність вугільних пластів на окремих шахтах досягає 45 м³ і більше в перерахунку на 1 т сухої беззолної вугільної маси [11].

На частку аспіраційних систем вентиляторів головного провітрювання шахт припадає до 65% викидів, де метан є основним компонентом (близько 80%). Вільний метан, який виділяється в атмосферу – це продукт антропогенної діяльності, що пов'язана з видобутком вугілля. За даними інвентаризації викидів метану шахтами України, його кількість прямо пропорційна масі видобутого вугілля і складає в середньому 19,2 кг/т.

Під час проведення гірничих робіт із вугільних шахт у 2007 р. вилучено 824,5 млн м³ метану, з яких 147,7 млн м³ припадає на дегазаційні установки, а решта викидається в атмосферу з вентиляційним струменем головного провітрювання. Лише незначна частина видаленого метану (близько 10% загального обсягу в окремі роки) з дегазаційних установок витрачається на промислово-господарські потреби. У 2007 р. обсяг його застосування становив усього 61 млн м³ [9]. Концентрація метану в суміші, яка викидається в атмосферу дегазаційними системами, приблизно у 80% випадків коливається в межах 10–25%. За діючими нормативами, попередню дегазацію доцільно проводити при природній газоносності пластів вугілля шахт більше ніж 10 м³ на 1 т сухої беззолної маси, а це приблизно 75% діючих шахт Донбасу.

Утилізація шахтного метану ускладнюється тим, що при його вмісті в метаноповітряній суміші від 5 до 16% відбувається вибух. Тому можна використовувати лише суміші з концентрацією метану більше ніж 30%, або менше ніж 2,5% (подвійний запас надійності), що спостерігається тільки на 30% шахт, де проводилась дегазація.

Безпосередньо впливають на стан атмосфери й шахтні води. Вступаючи в контакт з аерозолями, твердими частинками і хімічними інгредієнтами, вони стають джерелом забруднення та отруєння природних водоймищ, підземних вод, ґрунту і атмосфери.

Вплив на літосферу. Джерелами забруднення та ушкодження територій вугільних регіонів можуть також стати: просідання ґрунту, наслідки надзвичайних ситуацій на вугільних підприємствах, тверді і рідкі відходи виробництва, які створюють загрозу населенню і навколишньому природному середовищу.

Оскільки за період розвитку Донбасу з його надр видалено понад 21 млрд т (до 12 км³) гірських порід, у тому числі вугілля близько 15 млрд т (10 км³), відбулося порушення масиву гірських порід. Внаслідок відпрацювання вугільних пластів повною посадкою покривлі, в очисних виробках деформовано з порушенням цілісності більше ніж 600 км³ породного масиву. У результаті цього на 50% площі вуглевидобувного регіону відбувається просідання земної поверхні (в середньому на 1,5–2,0 м) з одночасним збільшенням проникності порід і ураженням підземних вод [1].

Вплив на родючий шар землі. Виробнича діяльність підприємств вугільної промисловості призводить до значних порушень природного ландшафту. Значні зміни ландшафту відбулися на території Донецької і Луганської областей. Найбільшим за кількістю твердим забруднювачем довкілля є пуста гірська порода (терикони), що утворюється під час проходки гірничих виробок. До твердих забруднювачів також відносяться шлак і зола від спалювання вугілля в котельнях, що обслуговують промислові підприємства галузі. Ці відходи за показником забруднення належать до середнього та помірного ступенів небезпечності. Вплив гірничого виробництва вуглевидобувних районів також безпосередньо пов'язаний з порушенням ґрунтового покриву, виведенням з обігу частини сільськогосподарських земель під закладання на них очисних споруд, будівництво хвостосховищ тощо.

Загальна маса відходів за різними оцінками складає 2–3 млрд т. Окрім шахт складають породи у вигляді відходів гравітаційного збагачення і флотохвостів збагачувальні фабрики. У визначених небезпечними двохсотметрових зонах відвалів проживають у будинках десятки тисяч мешканців.

Загальна площа відведених вугільним підприємствам земель на даний час становить близько 22 тис. га, у тому числі під породними відвалами зайнята площа 6 тис. га, під 130 відстійниками з муловими площадками, що прилягають до них – близько 81 га, під 222 ставками-освітлювачами та 51 мулонакопичувачем – близько 3,4 тис. га [12].

Вплив на гідросферу. Порушення гідросфери, яке пов'язано з виробничою діяльністю вугільних підприємств, виявляється в забрудненні водойм та великих річок України та відбивається на стані здоров'я населення.

Головним критерієм оцінки екологічної ефективності робіт з охорони водних ресурсів є кількісно-якісна характеристика шахтної води, яку скидають у поверхневі водні об'єкти, об'єми та джерела водозбору і водоспоживання (у т. ч. на виробничі потреби), об'єми повторно використаної води в замкнених технологічних системах виробництва.

За останнє десятиріччя загальний водозбір галуззю зменшився вдвічі (до 682 млн м³), у тому числі питної, технічної та шахтної води відповідно до 52, 30 та 600 млн м³, що пов'язано із закриттям шахт та зменшенням вуглевидобутку, а також погіршенням умов водопостачання підприємств і пришахтних міст і селищ.

Водоспоживання підприємствами галузі на даний час становить близько 95 млн м³, об'єм води, який використовується на господарські потреби – 35 млн м³, на виробничі – 60 млн м³, на технічні та господарські

потреби підприємств – близько 30. Шахтні води після освітлення та знезараження на очисних спорудах скидаються в басейни морів: в Азовське – 84% загального об'єму, Чорне – 15%, Балтійське – 1% [12].

Більшість шахт скидають воду після очищення від зважених частинок та бактеріального забруднення на очисних спорудах. За рівнем забруднення шахтна вода поділяється на три категорії: нормативно чиста, яка допускається до скидання без очищення, нормативно очищена на очисних спорудах (вміст солей до 1 г/дм³) та недостатньо очищена. У водах більшості річок у зв'язку з надходженням шахтних вод відзначається підвищена мінералізація (до 2–3 г/дм³, а в деяких місцях у десятки разів вище [1]). Аналіз розподілу шахтної води, що скидається в поверхневі водоприймачі, за вмістом зважених речовин показує, що найбільш забруднену воду приймають річки Кальміус, Сіверський Донець та Міус. У цілому по галузі об'єм забрудненої та недостатньо очищеної води становить близько 91%, об'єм нормативно чистої (відкачуваної зі свердловин) у загальному обігу – 3%, нормативно-очищеної на очисних спорудах близько 6%. З кожним роком якість очищення забрудненої шахтної води погіршується. Так, при зменшенні за останні 10 років об'єму води, що відкачується з шахт на 280 млн м³, об'єм скиду зваженої речовини практично не змінився.

Вугільні підприємства щорічно скидають у поверхневі водоприймачі близько 12 тис. т зваженої речовини, у поверхневі водні об'єкти – 1 100 тис. т мінеральних солей, солей заліза, нафтопродуктів тощо.

Геологічні умови і мінералогічне середовище не єдині чинники, що впливають на склад шахтної води. У міру проникнення води в шахту та пересування в напрямку водовідливу, вона засмічується зваженими речовинами, нафтопродуктами, насичується газами, поповнюється хімічними речовинами, у ряді випадків набуває кислотної реакції. Відбувається значне підвищення кількості мікроорганізмів, у тому числі хвороботворних. Тому шахтна вода утворює складну динамічну систему, яка вміщує гази, мінеральні та органічні речовини, що перебувають у розчиненому, колоїдному і зваженому станах.

Викинуті в атмосферу забруднювачі також є безпосереднім джерелом засмічення відкритих водоймищ у місцях розташування промислових зон. У водних об'єктах накопичується велика кількість сірчистого ангідриду і двоокису азоту. Органічні речовини, при наявності у воді окислювачів (наприклад, озону), здатні перетворюватись у мурашину та адипінову кислоти. Під час хлорування води, яка вміщує фенол, можливе утворення надзвичайно небезпечного нітрохлорфенолу. Якість води в техногенно навантажених районах значною мірою є наслідком газообмінних процесів на межі атмосфера – вода, а також змін всередині водоймищ.

Займаючи 3% території колишнього СРСР, Україна виробляла 20% його валового національного продукту. Експлуататорський підхід до використання природних ресурсів призвів до масштабного руйнування природних ландшафтів. Рівень сумарного техногенного навантаження у вуглевидобувних регіонах України досяг критичної межі та є одним з найвищих у Європі та світі. Територія України за техногенним наванта-

женням на природне середовище у 4–5 разів перевищує аналогічний показник для розвинутих держав.

Якщо не будуть прийняті термінові радикальні заходи щодо поліпшення екологічної ситуації у вугледобувних регіонах, на них очікує в недалекому майбутньому, незворотна масштабна екологічна катастрофа, яка пошириться і на суміжні території.

Список літератури

1. Оцінка заходів щодо зменшення негативного впливу на довкілля у вугільній промисловості. Драчук Е.З., Амоша О.І., Кабанов А.І. та ін. // Экотехнологии и ресурсосбережение. Сб. тр. науч.-техн. конф. „енергетична безпека Європи ХХІ ст. Євразійські енергетичні коридори“. – К., 2005. – С. 77–80.
2. Концепція поліпшення екологічного становища гірничодобувних регіонів України / Під ред. акад. В.М. Шестопалова. – К., 2000. – 40 с.
3. Куц О., Лубочников А., Панов Б. Современное состояние угольной промышленности Донбасса и его минерально-сырьевой базы и задачи геологического обеспечения развития угольной промышленности // Матер. научн.-практ. конф. „Донбасс–2020: Наука и техника производству“. – Донецк: ДонНТУ, 2002. – С. 101–105.
4. Поважний С.Ф., Аулова Е.А. Охрана природы и эффективность работы шахт // Менеджер. – 2001. – №2. – С. 34–38.
5. Петенко И.В. Императивы ресурсосбережения в свете концепции маркетингового менеджмента // Менеджер. – 2002. – №2. – С. 79–82.
6. Полякова Э.И. Использование зарубежного опыта управления охраной труда на предприятиях Украины // Наук. пр. ДонДТУ. Сер. Економ. – 2001. – Вип. 26. – С. 164–173.
7. Охрана окружающей среды при подземной разработке угольных месторождений. Ельчанинов Е.А., Белев Е.Б., Весков И.М. и др. – М.: Недра, 1995.
8. Справочник по удельным показателям выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для некоторых производств – основных источников загрязнения атмосферы / Под ред. В.Б. Миляева. – СПб, 1999. – 107 с.
9. Сургай М.С., Куліш В.А., Кузін Ю.С. Вугільна промисловість та навколишнє природне середовище – основні аспекти взаємовідношень // Уголь України. – 2008. – №11. – С. 35–41.
10. Горное дело. Энциклопедический справочник. Т. 2. – М.: Углетехиздат, 1957.
11. Игашев В.Г., Потова В.А. Формирование скопленный токсичных горючих газов в приповерхностном слое земли над отработанными пластами угля // Безопасность труда в угольной промышленности. – 1994. – №11.
12. Сургай Н.С., Вовк Г.Т. Экологическое положение в угольных регионах и пути решения природоохранных проблем // Доклад на семинаре. Экологическая безопасность объектов ТЭК. – 2003.

Определен перечень основных источников загрязнения окружающей среды угольной промышленностью. Дан их количественный и качественный анализ. Проанализированы негативные факторы техногенной нагрузки объектов угольной промышленности.

Ключевые слова: *окружающая среда, угольная промышленность, загрязнение, анализ, техногенная нагрузка*

The list of major sources of pollution of the coal industry has been made. Their quantitative and qualitative analysis has been held. Negative factors of anthropogenic load of coal industry have been analyzed.

Keywords: *environment, coal mining, pollution, analysis, anthropogenic load*

Рекомендовано до публікації д.т.н. В.П. Франчуком 27.05.10

УДК 614.89

© Чеберячко С.І., Радчук Д.І., Наумов М.М., 2010

С.І. Чеберячко, Д.І. Радчук, М.М. Наумов

ОЦІНКА ЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПИЛОВИХ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІВ ДИХАННЯ

S.I. Cheberiyachko, D.I. Radchuk, M.M. Naumov

ESTIMATION OF DUST RESPIRATORY PROTECTIVE DEVICES EFFICIENCY

Розглянуто ситуацію з нормативною документацією та методами випробування якості засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД). Визначено, що основна функція контролювання та розрахунку точності випробування покладено на лабораторії. Розглянуто методи випробувань та визначено їх недоліки. Проведено порівняльну характеристику тест-аерозолів та збіжність їх результатів. За отриманими результатами випробувань підтверджено відмінності у використовуваних методах. Встановлено загальні закономірності визначення коефіцієнтів проникання.

Ключові слова: *стандарт, метод випробування, тест-аерозоль, захисна ефективність, діаметр частинок*

Актуальність. Згідно Закону України „Про підтвердження відповідності“ дозволяється застосування на

виробництві протипилових респіраторів, які пройшли процедуру оцінки відповідності, що підтверджено до-