

УДК 622.861:613.64:622.284-057.5

ПРОФЕСІЙНІ РИЗИКИ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОГО ПИЛУ НА ГІРНИКІВ ОЧИСНИХ ВИБОЇВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ

Передерій Г.С.¹, Пономаренко А.М.², Шемякін Г.М.¹, Ветров С.Ф.¹

¹ІНДІ медико-екологічних проблем Донбасу та вугільної промисловості
МОЗ України, м. Донецьк

²Санітарно-епідеміологічна станція, м. Київ

У статті наведено гігієнічну оцінку пилового фактора в очисних вибоях вугільних шахт. Встановлено причини і фактори, що впливають на рівень запиленості повітря на робочих місцях шахтарів. Серед них: технологія видобування вугілля, порядок організації виробничого процесу і розташування робочих місць у вибої, регламент виробничих навантажень, пильність та вологість вугільних пластів. Визначено професійні ризики порушення здоров'я шахтарів від впливу виробничого пилу у відповідності до їх професії. Проаналізовано механізми формування і установлений порядок розподілу вугільних регіонів України за рівнем ризиконебезпечності розвитку пилової патології.

Ключові слова: виробничий пил, шахтарі, професійні ризики, ризиконебезпечність вугільних регіонів

Вступ

Серед професійних захворювань шахтарів України впродовж не одного десятиріччя стійко домінують захворювання від впливу виробничого пилу. У різні роки кількість випадків була від 60 % до 70 % [1, 2]. Професійні захворювання пилової етіології завдають суспільству значних економічних збитків. Найбільш часто на ці захворювання страждають гірники, які зайняті на видобуванні вугілля: забійники, гірники очисних вибоїв (ГОВ), машиністи вуглевидобувних машин [3, 4, 5]. Непоодинокі випадки стійкої втрати працездатності шахтарів від цих захворювань спонукають дослідників на розробку ефективної системи збереження професійного здоров'я.

Сучасна концепція профілактики професійних захворювань передбачає визначення і застосування ефективних організаційних, технічних, технологічних, оздоровчих, компенсаційних, пільгових та інших заходів, спрямованих на управління професійними ризиками порушення здоров'я. Дії щодо управління професійними ризиками мають бути скерованими на повне усунення або суттєве обмеження шкідливого і небезпечного впливу на працюючих виробничих факторів [6, 7]. Діюче в Україні законодавство, навіть при існуючій нормативно-правовій базі з охорони та медицини праці, що побудована за старим принципом забезпечення абсолютної безпеки роботи, в певній мірі дає можливість застосовувати механізми управління професійними ризиками. Проте, необхідність у гармонізації вітчизняної системи управління охороною та медициною праці з міжнародною спонукає роботодавців і адміністрацію ризиконебезпечних ви-

робництв, Держгірпромнагляд і Держсанепіднагляд України, Пенсійний фонд і Фонд соціального страхування від нещасних випадків та професійних захворювань України до перегляду підходів з формування нормативно-правової бази [8]. На відміну від чинних документів, побудованих на декларативному припущенні про необмежені можливості щодо забезпечення абсолютної відповідності умов та безпеки праці вимогам нормативно-правових актів з її охорони, нові інструктивно-методичні розробки з профілактики професійних захворювань мають спиратися на цілком іншу методологію аналізу санітарної та виробничої безпеки. Вона має представляти собою процедуру упорядкованих послідовних дій з ідентифікації, оцінки, управління професійними ризиками та поінформування про це працюючих, роботодавців, адміністрацію підприємств, профспілки, центральні органи виконавчої влади і органи місцевого самоврядування тощо. Причому, заходи профілактики набувають максимальної ефективності тільки у разі, коли спираються на результати об'єктивного дослідження умов праці та аналізу професійних ризиків. Отже, центром загальної уваги стають професійні ризики, з якими виявляються пов'язаними процедури їхньої ідентифікації, оцінки і управління [8, 9].

Мета роботи — надання систематизованої інформації про чинники, що впливають на рівні запиленості повітря в очисних вибоях вугільних шахт, кількісні оцінки цього впливу, залежність запиленості повітря на робочих місцях від застосованих технологій, порядку організації трудового процесу і розташування працюючих у вибої, регламенту ви-

робничих навантажень та особливостей гірничо-геологічних умов, розподіл робочих місць за ступенем їхньої шкідливості, а вугільних регіонів — за ступенем ризиконебезпечності щодо розвитку пилової патології.

Матеріали та методи дослідження

Для оцінки пилового фактора було проведено дослідження процесу виймання вугілля в очисних вибоях вузькозахватними і широкозахватними комбайнами, з немеханізованим вийманням і кріпленням ніш, з різними схемами організації роботи вугільних комбайнів, з різним регламентом виробничих навантажень.

Запиленість повітря вимірювали на робочих місцях машиністів комбайнів та їхніх помічників, гірників, що зайняті в лаві та на вийманні ніш. Концентрацію пилу вимірювали під час окремих трудових операцій. За даними хронометражу визначали тривалість кожної з них. Оцінку запиленості повітря проводили за трудовими операціями і в середньому за всю робочу зміну. Враховували пильність вугільних пластів, їхню вологість і марку вугілля. Обстежено понад 20 очисних вибоїв у Донецькій, Луганській та Дніпропетровській областях.

За даними Каталогу шахтопластів СРСР проаналізовано регіональні особливості пластів, що розроблюються. Дані аналізу, що проведений, стосуються марок вугілля, виходу летких речовин, питомого пиловиділення і вологості.

За результатами статистичної обробки отриманих даних і моделювання запиленості середовища в очисних вибоях визначено та проаналізовано причини, що впливають на рівні запиленості повітря при виконанні окремих трудових операцій і трудового процесу щодо виймання вугілля в цілому, розраховано терміни безпечної роботи у несприятливих умовах, професійні ризики порушення здоров'я від впливу виробничого пилу. Достовірність результатів статистичної обробки і моделювання оцінювали за допомогою параметричних критеріїв.

Результати дослідження та їх обговорення

Запиленість повітря на робочих місцях гірників, які зайняті на видобуванні вугілля в очисних вибоях комбайнами, коливається в надто широкому діапазоні. На процеси пилоутворення впливають чинники цілком різні за своїм походженням. Умовно їх можливо поділити на дві категорії: гірничо-геологічні та виробничо-технологічні [10, 11,

12 та ін.]. Одні визначають кількість пилу, що утворюється при руйнуванні вугілля (ступінь метаморфізму, міцність, вологість і склад вугілля за речовинами тощо), інші — змінне пилове навантаження і середню концентрацію пилу відповідно до застосованої технології, схеми організації трудового процесу, джерел пилоутворення, структури трудових операцій, частки в них таких, що супроводжуються утворенням пилу.

При дослідженні гірничо-геологічних факторів традиційно звертаються до показника пилоутворюючої властивості вугілля, яку оцінюють за ступенем питомого пиловиділення. Повну інформацію про цей показник і його коливання наведено в Каталозі шахтопластів СРСР за пиловим фактором [13]. Для розуміння механізмів пилоутворення великий науковий і практичний інтерес мають знання про зміни складових органічної маси вугілля та їхніх властивостей, що відбуваються в процесі метаморфізму. У промисловій класифікації як еквівалент змін, пов'язаних з метаморфізмом, застосовують марку вугілля (Б, Д, Г, Ж, К, ОС, Т, ПА, А — якісна характеристика) і показник вагового виходу летких речовин (V^{daf} — кількісна характеристика). Розглядаючи взаємозв'язки параметрів показника V^{daf} з елементним складом, вологістю, міцністю та іншими властивостями вугілля [14, 15], можливо не тільки робити висновки про природу вуглефікації корисних копалин, але й передбачати вплив цього процесу на пилоутворюючі якості вугілля (рис. 1).

У вугіллі високого ступеня метаморфізму, починаючи з марок ТС, де $V^{daf} < 16$, збільшується твердість, змінюються механічна міцність та електричні властивості [16, 17, 18]. Це свідчить про структурно-молекулярні зміни, що відбулися у порівнянні з вугіллям середнього ступеня метаморфізму. На даній стадії вуглефікації вирішальне значення набуває тиск і температура середовища. Важливою складовою неорганічної частини вугілля, яка впливає на його пильність, є вихідна вологість пласта. Її вміст знаходиться не в прямому, а в більш складному зв'язку з процесом метаморфізму. На ранніх стадіях вуглеутворення вміст вологи змінюється в широкому діапазоні. Це пояснюється різноманіттям початкового матеріалу і умовами його накопичення. У вугілля середнього ступеня метаморфізму кількість вологи є мінімальною. На останній стадії вуглефікації вона дещо збільшується. Можливо це пов'язано з термодинамічним перетворенням вугільної маси і виділенням певної кількості води. Такий характер

залежності не викликає сумнівів і підтверджується результатами обробки даних, які наведені в спеціальній літературі [18, 19].

На матеріалах власних досліджень простежено характер і надано кількісні оцінки залежності між концентраціями пилу на робочих місцях працюючих в очисному вибої і чинниками, що за даними літератури потенційно можуть впливати на запиленість повітря. Найбільш розповсюдженими схемами виймання вугілля комбайнами є човникова та одностороння з зачищенням вугілля комбайном на конвеєр або одностороння з вільним перегонком комбайну в складеному для транспортування вигляді у зворотному напрямку (рис. 2).

При човникової схемі організації роботи відбивання вугілля робочим органом комбайна і одночасне навантаження його на конвеєр вручну відбувається при русі комбайна в обидві сторони як знизу-вверх, так і зверху-вниз. При односторонній схемі з зачищенням вугілля при русі комбайна знизу-вверх здійснюється відбивання вугілля, в іншому напрямку — відбите вугілля зачищається комбайном і навантажується гірниками вручну на конвеєр. Обидві технології застосовується в очисних вибоях з вузькозахватними вугільними комбайнами. При

використанні широкозахватних комбайнів таких марок, як «Кіровець», «Донбас» та інших, видобування вугілля проводиться в один бік з наступним вільним перегонком комбайну. Відбивання вугілля і навантаження його вручну на конвеєр відбувається одночасно виключно при русі комбайна знизу-вверх у напрямку руху вентиляційного струменя повітря. Після цього робочий орган комбайна переводиться у стан готовий для транспортування і на холостому русі комбайн транспортується зверху-вниз до нижньої ніші. Через повільні швидкості подачі широкозахватних комбайнів (приблизно 1 м/хв.) протягом однієї зміни виймається смуга вугілля довжиною не більше, ніж 50–70 м. В залежності від довжини очисного вибою на повне виймання однієї смуги вугілля витрачається приблизно дві-три робочі зміни.

Час роботи вугільного комбайну впродовж зміни визначається установленими на очисний вибій плановими показниками видобутку вугілля, які залежать від потужності пластів, їх небезпечності щодо викиду вугілля і газу, руйнування вугілля і породи, ефективності провітрювання вибою, інших гірничо-геологічних характеристик, техніко-технологічного забезпечення тощо. У звичайних умовах робочий час комбайна перебуває в діапазоні від 30 до 40 % від загальної тривалості робочої зміни. У вибоях з високими виробничими навантаженнями цей показник збільшується у 1,5–2 рази.

Порядок розташування гірників в очисному вибої у видобувну зміну при різній організації роботи наведено на рисунку 2. Робочі місця шахтарів, що зайняті в очисному вибої на розбиванні великих шматків вугілля, зачищенні лави і навантаженні на конвеєр відбитого вугілля, яке не навантажене комбайном, розбиванні, вибиранні і відкиданні у простір, що вироблений, породи із прошарків і несправжньої кривлі, розштибуванні конвеєрної лінії, пересуванні секцій механізованого кріплення або ручному установленні комплекту кріплення і пересуванні конвеєрної лінії тощо в залежності від напрямку руху комбайна знизу-вверх або зверху-вниз розташовуються нижче або вище останнього.

При односторонній схемі роботи широкозахватного комбайна із рухом останнього

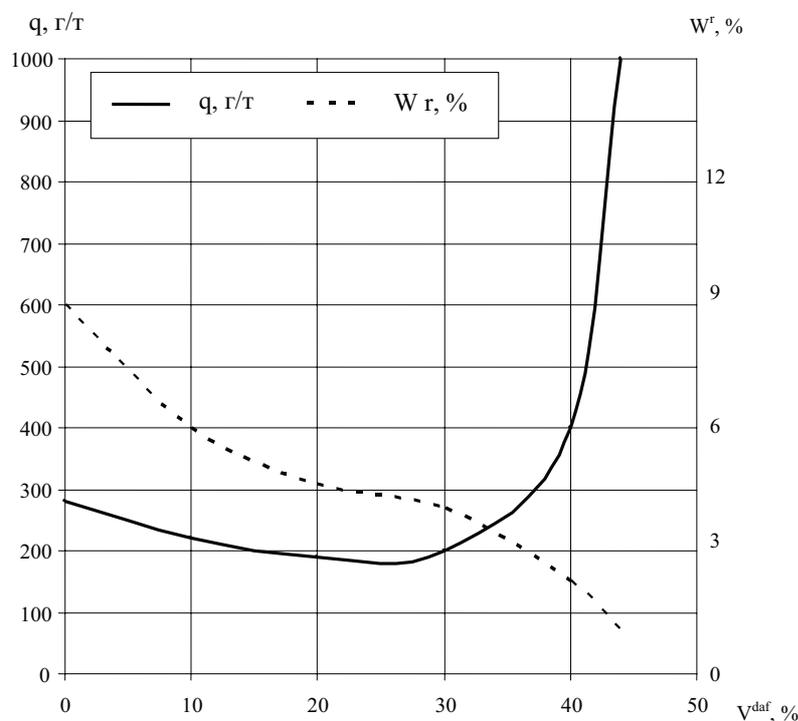


Рис. 1. Залежність питомого пиловиділення q і вологи W_r вугілля від виходу летких речовин V^{daf} .

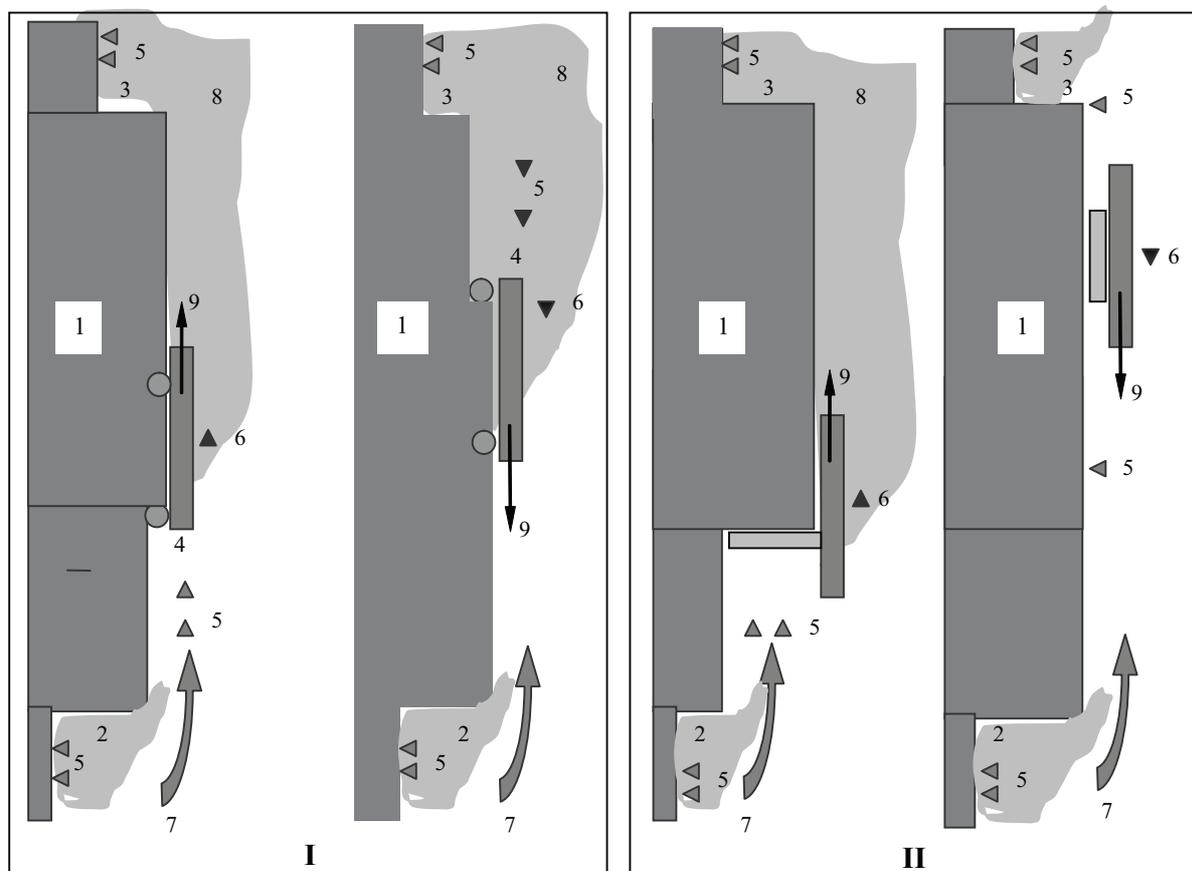


Рис. 2. Схема очисного вибою на пологих і похилих пластах із розташуванням в ньому шахтарів у видобувну зміну

I – човникова схема роботи комбайна, *II* – одностороння схема роботи комбайна без зачищення вугілля, 1 – вугільний пласт, 2 – нижня ніша, 3 – верхня ніша, 4 – вугільний комбайн, 5 – ГОВ, 6 – машиніст вугільного комбайну, 7 – напрямок повітряного струменя, 8 – пиловий факел, 9 – напрямок руху вугільного комбайна.

тільки по ходу вентиляційного струменя знизу-верх ГОВ завжди працюють на свіжому струмені повітря в зоні нижче комбайна. При човниковому вийманні вугілля комбайном частину робочого часу ГОВ працюють на 5–10 м нижче комбайна на свіжому струмені повітря, частину – в зоні інтенсивного запилення повітря від роботи комбайна на 5–10 м вище його. Машиніст вугільного комбайна незалежно від схеми виймання вугілля (одностороння або човникова) завжди працює в зоні інтенсивного запилення повітря. В нижній ніші ГОВ працюють на відносно свіжому струмені повітря. Джерелами пилоутворення при цих умовах є відбійний молоток під час відбивання вугілля або пневмосвердло при свердлінні шпурів, процеси навантаження лопатою вугілля на конвеєр і пересипання вугілля з конвеєра лави на штрековий конвеєр. На відміну від ниж-

ньої, у верхній ніші на пилову обстановку додатково впливають процеси пилоутворення, які пов'язані з роботою в лаві комбайна, навантаженням гірниками відбитого вугілля на конвеєр, пересування механізованого кріплення тощо.

Як з'ясувалося, при операції виймання вугілля на концентрацію пилу в зонах роботи машиніста комбайна і ГОВ, які зайняті на 5–10 м вище комбайна на оформленні вибою, його кріпленні, пересуванні конвеєрної лінії тощо достовірно впливає пильність вугільного пласта і майже не впливає його вологість (табл. 1). Із збільшенням показника питомого пилотворення вугільного пласта концентрація пилу в повітрі на робочих місцях ГОВ і машиніста комбайна зростає приблизно на 40 мг/м^3 і 60 мг/м^3 на кожні 100 г/т приросту показника пильності вугілля. Отримані регресійні моделі є достатньо надійни-

Таблиця 1

Результати регресійного аналізу показників запиленості повітря

Точка відбору проби	Регресійна статистика				Регресія
	Множинний R	R-квадрат	F	Значимість F	
Вплив пильності вугілля (x) на запиленість повітря (Y)					
Вище комбайна	0,66	0,436	15,5	0,00082	$Y = 185 + 0,41x$
Біля комбайна	0,78	0,613	28,6	0,00004	$Y = 183 + 0,57x$
Нижче комбайна	0,157	0,025	0,74	0,39774	-
Вплив вологості вугілля на (z) на запиленість повітря (Y)					
Вище комбайна	0,093	0,0086	0,18	0,67248	-
Біля комбайна	0,275	0,075	1,63	0,21585	-
Нижче комбайна	0,71	0,503	-	-	$Y = 143,3e^{-0,133Z}$

ми, пояснюють від 44 % до 61 % коливань фактичних даних (R-квадрат). Їх значимість оцінюється на рівні 0,00082–0,00004. В зоні нижче комбайна на свіжому вентиляційному струмені працюють виключно ГОВ. При висхідній схемі провітрювання (знизу-вверх) в зону на 5–10 м нижче комбайна ніколи не потрапляє пил, який утворюється в процесі руйнування вугілля комбайном. Джерелами пилоутворення на робочих місцях ГОВ в зоні нижче комбайна є інші трудові операції. Вони пов'язані з оформленням і кріпленням вибою. На запиленість повітря при їх виконанні достовірно впливає виключно вихідна вологість вугільного пласта і, напевно, породи, що його вміщує. Практично не впливає пильність вугілля, яке руйнується комбайном на 5–10 м вище робочого місця ГОВ і відноситься вентиляційним струменем в інший бік по ходу руху вугільного комбайна. Залежність між параметрами вологості вугільного пласта і запиленості повітря описується експоненціальною функцією. Зміни концентрації пилу в повітрі робочої зони працюючих під впливом вологості вугілля відбуваються нелінійно: в діапазоні від 13 до 20 % вологості вугілля концентрація пилу в повітрі робочої зони змінюється на 1–3 мг/м³ на кожний відсоток зміни вологості, в діапазоні 6–12 % – на 4–9 мг/м³, в діапазоні 1–5 % – на 10–14 мг/м³. Модель, що отримана, пояснює приблизно 50 % коливань фактичних даних.

Враховуючи особливості організації роботи в очисному вибої у видобувну зміну (схему організації і час роботи комбайна і т. ін.), порядок розташування гірників, структуру трудових операцій і відповідні до них рівні запиленості повітря, вплив на запиленість середовища пильності та вологості вугілля на робочих місцях машиніста вугільного комбайна і ГОВ, які зайняті на роботах в лаві, нижній та верхній нішах, на підставі статистичного моделювання визначено середньозмінні концентрації пилу (рис. 3, 4). Як прик-

лад, наведені результати розрахунку при роботі комбайна протягом 35 % тривалості зміни. Найвищі рівні запилення повітря реєструються у верхній ніші (рис. 3). В залежності від пильності вугільних пластів концентрація пилу в середньому протягом робочої зміни коливається в діапазоні 170–630 мг/м³. Концентрація пилу в нижній ніші майже втричі нижче. При низькій пильності вугільного пласта запиленість повітря становить 60 – 65 мг/м³, середній 85–100 мг/м³, високій – 220 мг/м³. На робочому місці машиніста комбайна із зростанням пильності вугілля концентрація пилу в повітрі також змінюється нелінійно: від 90–100 мг/м³ на пластах 1–2 групи пильності, до 120–150 мг/м³ на пластах 4–5 групи пильності та 325 мг/м³ при вийманні надпильних пластів, які відносяться до 8 групи.

На запилення повітря при човниковій схемі виймання вугілля в зоні роботи ГОВ, які працюють в лаві (табл. 1, рис. 2), впливає не тільки пильність вугілля (під час роботи вище комбайна), але і його вологість (під час роботи нижче комбайна). Результати моделювання рівнів концентрації пилу в середньому протягом зміни на робочих місцях ГОВ наведено на рисунку 4. При зменшенні вологості пласта з 18 % (надвологе вугілля) до 0 % (абсолютно сухе вугілля) середня впродовж зміни концентрація пилу становить 20 мг/м³. Підвищення пильності пласта від 1 до 8 групи супроводжується зростанням запиленості повітря в зоні роботи ГОВ майже на 100 мг/м³. На пластах низької пильності (1–4 група) з підвищенням її групи на одиницю концентрація пилу зростає на 4–6 мг/м³, середньої пильності (5–6 групи) – на 10–14 мг/м³, надпильних пластах (7–8 група) – на 24–33 мг/м³. У вибоях з широкозахватними комбайнами, де виймання вугілля здійснюється в один бік з наступним холостим перегонком комбайна у зворотному напрямку, гірники уникають зони поширеності пи-

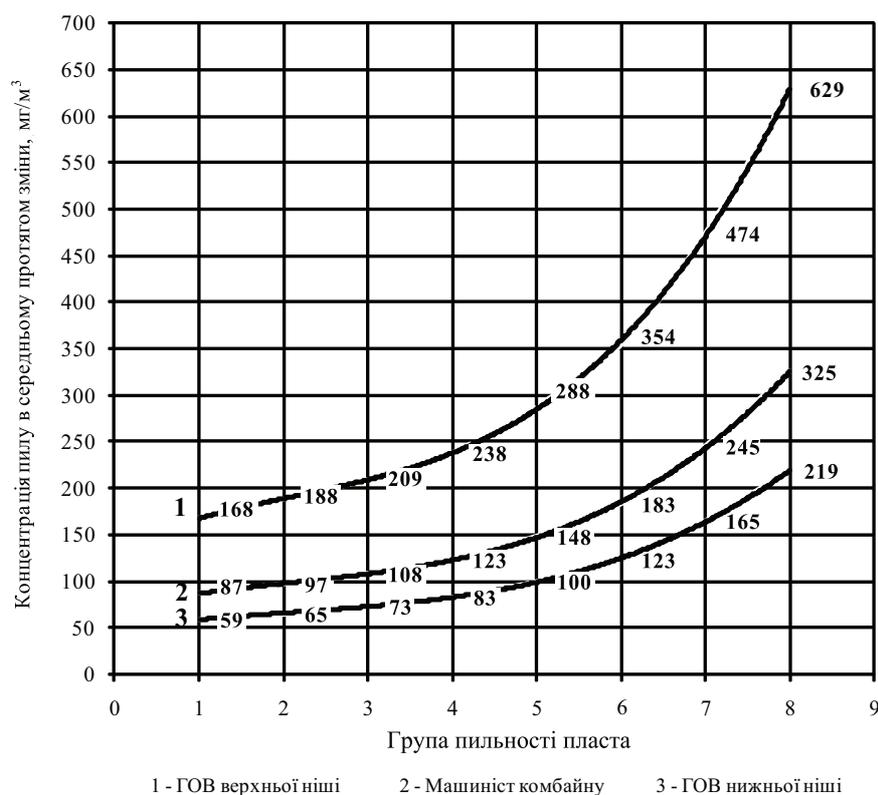


Рис. 3. Запиленість повітря на робочих місцях машиніста комбайна і ГОВ ніші.

лового факела. За таких умов рівні пилового навантаження на ГОВ визначаються виключно ступенем вологості вугілля. Середньозмінні концентрації пилу в зоні роботи гірників при вийманні надвологого вугілля не перевищують 30 мг/м³. При вийманні абсолютно сухого вугілля показник запилення повітря зростає не менш, ніж вдвічі - до 63 мг/м³.

Результати аналізу поширеності різних марок вугілля в окремих регіонах України було опубліковано раніше [20]. В Донбасі зустрічаються практично всі марки вугілля: від Б і Д на заході (ВАТ «Павлоградвугілля» Дніпропетровська область), до Г, Ж, К, ОС — у центрі, та Т, ПА і А — на сході (Донецька і Луганська області). У Львівсько-Волинському вугільному басейні переважає марка Г. Параметри вологості та пильності вугілля в різних вугледобувних регіонах України наведено в Каталозі пластів СРСР за пиловим фактором. Вони свідчать про суттєві міжрегіональні відмінності (табл. 2). За показниками вологості найбільш сухим є вугілля шахт ДП «Червоноградвугілля», найбільш вологим — вугілля шахт ВАТ «Павлоградвугілля». Кратність розбіжностей між показниками дорівнює

майже 5 одиницям. Середня вологість вугілля із пологим та нахильним заляганням у Донецькій та Луганській областях коливається в дуже вузькому діапазоні: від 4,4 % до 4,8 %. На шахтах ДП «Волинвугілля» вологість шахтопластів становить приблизно 6,5 %.

Вугілля шахт ВАТ «Павлоградвугілля» характеризується самим низьким рівнем пильності (табл. 2). Показник пилотвиділення пластів цього вугільного регіону в середньому становить 68 г/т. На шахтах Центрального Донбасу показники пилотвиділення вугілля вище більш, ніж у 4–5 разів. При відбиванні однієї тони вугілля на шахтах Луганської області у повітрі витає 246 г пилу, Донецької області — 366 г пилу. Пласти Львівсько-Волинського вугільного басейну за своєю пильністю потрапляють у середину діапазону коливань, що

розглядається. Параметри пилотвиділення шахтопластів цього регіону — 92–150 г/т.

Крім пилу, що знаходяться у повітрі робочої зони, на пневмоконіозонебезпечність робочих місць впливає вміст вільного діоксиду кремнію певної дисперсності. Його присутність пов'язана з руйнуванням породних прошарків і бокових пород, що зміщують вугільний пласт. Вміст діоксиду кремнію в породах ґрунту та кривлі становить 16–18 %, прошарків - 11 %, вугіллі — 2 % [12]. За розрахунками, при збільшенні відношення між потужністю зруйнованої породи і потужністю вугільного пласта на 10 % вміст вільного діоксиду кремнію в пилу, що витає, зростає на 2,2 % [21].

З урахуванням застосованих технологій і форм організації роботи, фактичних параметрів пильності та вологості шахтопластів розраховано рівні запиленості повітря на робочих місцях гірників різних регіонів, які зайняті видобуванням вугілля на пологих і похилих пластах (рис. 5). Як з'ясувалося, на шахтах ВАТ «Павлоградвугілля» запиленість повітря є найнижчою. При роботі ГОВ у лаві і нижній ніші концентрація пилу в середньому впродовж зміни становить

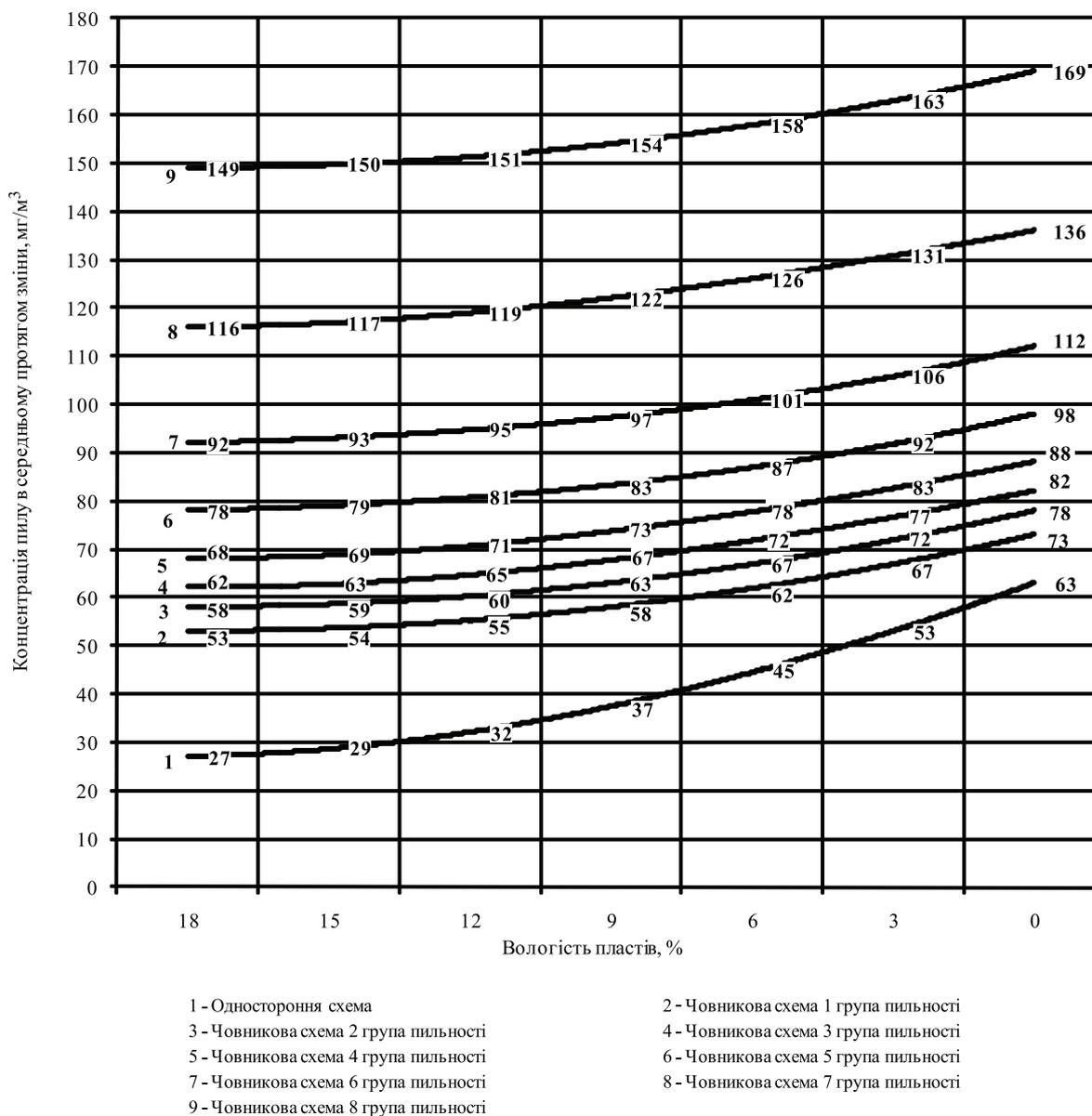


Рис. 4. Запиленість повітря на робочих місцях ГОВ лави.

59–65 мг/м³. Машиністи вугільних комбайнів і ГОВ верхньої ніші впродовж зміни зазнають більш інтенсивного впливу пилу на рівні 96 мг/м³ і 185 мг/м³ відповідно. За ступенем перевищення ГДК умови праці машиністів комбайнів і більшості ГОВ за пиловим фактором відносяться до класу шкідливі 3 ступеня. Виключення становлять умови праці у верхній ніші. Вони відповідають найвищому ступеню шкідливості і більш, ніж на 8 пунктів перевищують нижню межу максимального ступеня шкідливості. Практично на такому ж рівні шкідливості пиловий фактор впливає на гірників Волинської області. Міжрегіо-

нальні відмінності в показниках запилення не перевищують 5–10 мг/м³. Проте, до 4 ступеня шкідливості за пиловим фактором, крім робочих місць ГОВ верхньої ніші, належать ще й робочі місця машиністів вугільних комбайнів. На шахтах Львівської області концентрації пилу на робочих місцях гірників вище ще на 10 – 25 мг/м³. Структура розподілу робочих місць за ступенем їх шкідливості практично не змінюється. На шахтах Луганської області концентрації пилу в очисному вибої ще вищі. Розбіжності в показниках збільшуються ще на 10–30 мг/м³. В найбільш несприятливій пиловій обстановці працюють гір-

Таблиця 2

Характеристика пологих і нахильних вугільних пластів України

Показники	Вугледобувні області				
	Дніпропетровська (n=12)	Волинська (n=15)	Львівська (n=25)	Луганська (n=468)	Донецька (n=325)
Вологість, %	11,70±1,31	6,43±0,30	2,48±0,12	4,78±0,11	4,45±0,19
Питоме пиловиділення, г/т	68,30±12,62	92,20±18,49	150,20±22,47	246,15±14,20	366,00±22,67

ники Донецької області. За виключенням ГОВ лави умови праці машиністів комбайнів і гірників, що працюють в нішах, відповідають максимальному ступеню шкідливості. Причому у верхній ніші за пиловим фактором вони перевищують нижню межу максимального ступеня шкідливості на 20 пунктів.

За ступенем ризику щодо впливу на працюючих виробничого пилу у всіх без виключення вугільних регіонах України найменш небезпечними є умови праці ГОВ, що зайняті в лаві. За розрахунками [22] терміни їхньої безпечної роботи коливаються від 9,8 до 15,2 років (рис. 6). Продовження роботи в несприятливих за пиловим фактором умовах після досягнення гірниками безпечної межі сприяє розвитку патологічних змін в організмі. Накопичені впродовж установлених законом про пенсії шахтарів 20 років роботи порушення стану здоров'я працюючих у вигляді захворювань пилової етіології за прогнозом стосуються не менш, ніж 33–38 % осіб. У ГОВ, що зайняті на вийманні нижньої ніші, терміни безпечної роботи через більш шкідливі умови і важкість праці зменшуються до 6,5–10,3 років. Професійні ризики по-

рушення здоров'я стосуються 35–40 % працюючих. Інтенсивні пилові навантаження на робочих місцях машиністів вугільних комбайнів скорочують тривалість їх безпечної роботи до 5,8–9,3 років. Імовірність порушення здоров'я серед машиністів комбайнів збільшується до 40–45 %. Нарешті, найскрутніші умови і дуже важка праця гірників у верхній ніші зменшує терміни їхньої безпечної роботи до 2,3–3,6 років. Робота в таких умовах викликає патологічні зміни в організмі більш, ніж у половини працюючих.

Терміни безпечної роботи в шкідливих умовах і показники професійного ризику щодо розвитку захворювань від впливу виробничого пилу суттєво відрізняються між вугільними регіонами. Різниця між регіонами в строках безпечної роботи добирає 1,5–1,6 разів, у рівнях професійного ризику – 12–17 %. Найменш ризиконебезпечним вугільним регіоном за пиловим фактором є Західний Донбас, найбільш ризиконебезпечним – Центральний Донбас. Львівсько-Волинський вугільний басейн за ступенем впливу на працюючих пилового фактора і ризиками розвитку у шахтарів професійних захворювань відповідає середньому рівню.

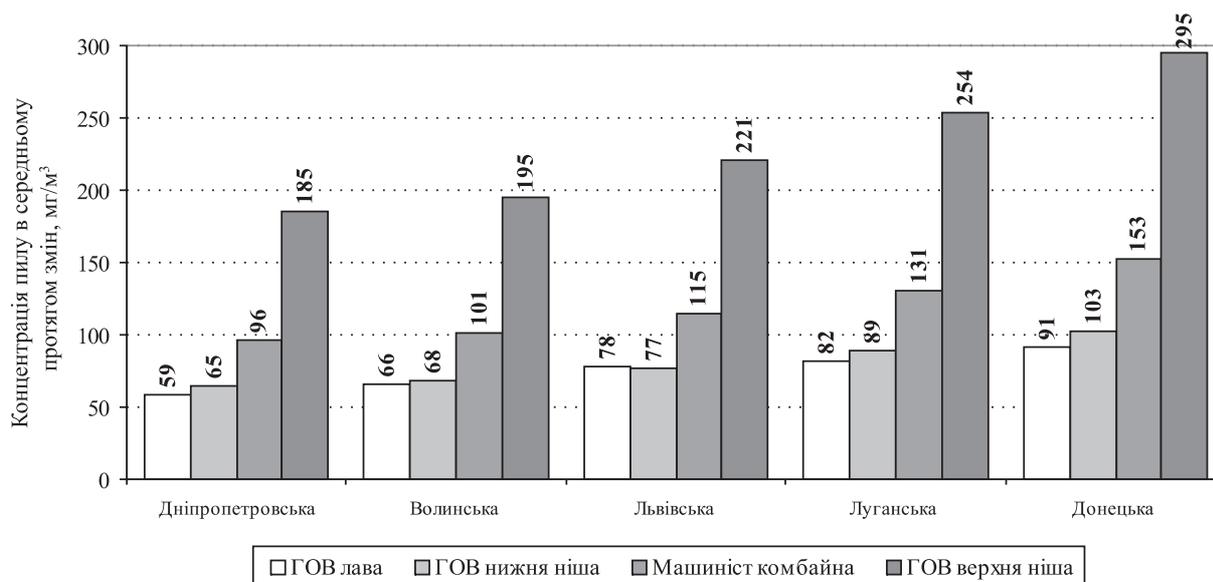


Рис. 5. Запilenість повітря на робочих місцях гірників.

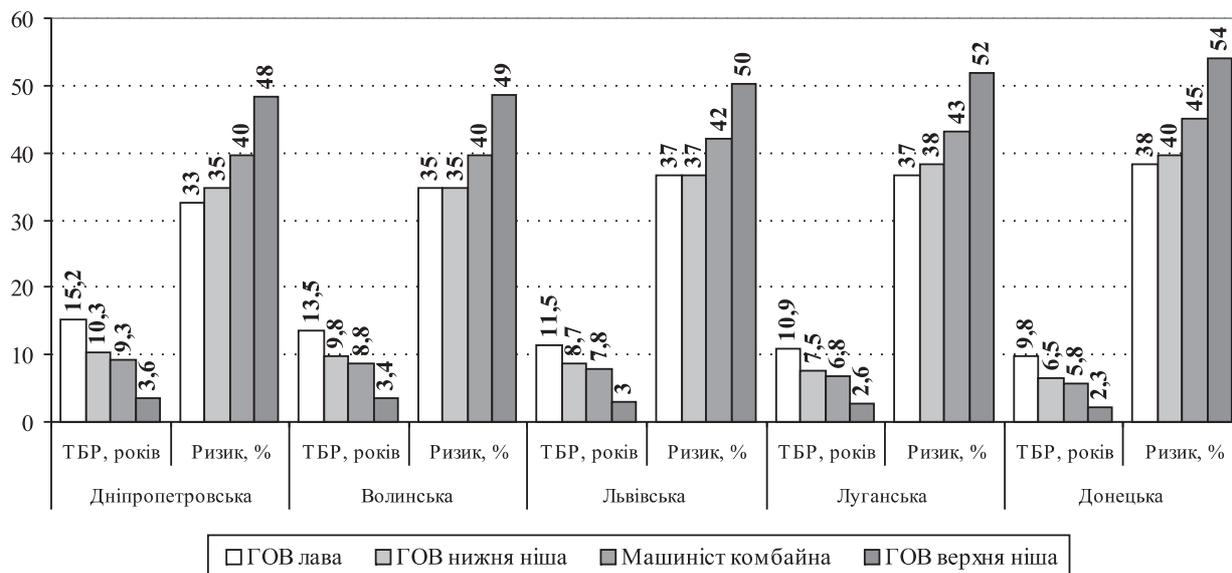


Рис. 6. Терміни безпечної роботи (ТБР) і професійні ризики гірників, що працюють в очисних вибоях.

Висновки

1. Рівні шкідливого впливу на працюючих в очисних вибоях виробничого пилу визначаються технологією добування вугілля, порядком організації виробничого процесу і розміщенням гірників у вибої, регламентом виробничих навантажень, пильністю та вологістю вугільних пластів.
2. За результатами комплексної оцінки запиленості повітря на робочих місцях, термінів безпечної роботи і професійних ризиків порушення здоров'я працюючі в очисних вибоях за ступенем шкідливості умов праці, а вугледобувні регіони України за показниками ризиконебезпечності розвитку захворювань пилової етіології розподі-

ляються у послідовності від найменшого до найбільшого рівня наступним чином:

- a) за професією – ГОВ, що зайняті в лаві; ГОВ, що зайняті в нижній ніші; машиністи вугільних комбайнів; ГОВ, що зайняті у верхній ніші;
 - b) за регіонами – Дніпропетровська область; Волинська область; Львівська область; Луганська область; Донецька область.
3. Використання наведених даних в роботі лікарів-профпатологів, спеціалістів профпатологічних лікувально-експертних комісій, інших спеціалістів з медицини праці сприятиме удосконаленню системи профілактики та диспансерного нагляду за працюючими у підземних умовах.

Література

1. Кундієв Ю.І., Нагорна А.М. Професійне здоров'я в Україні. – К.: ВД «Авіцена», 2006. – 316 с.
2. Бодаченко Т.П., Бондаренко Г.А., Гладчук Е.А., Николенко В.Ю. Динаміка виявлення професійно-професійно обумовлених пильових захворювань // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 1998. – № 1(3). – 52 с.
3. Мухін В.В., Передерій Г.С., Басанець А.В., Харковенко Н.М. Соціально-гігієнічний аналіз механізмів формування професійної захворюваності гірників вугільних шахт, заходи її профілактики // Укр. журн. з пробл. медицини праці. – 2006. – № 2. – С. 63–73.
4. Кундієв Ю.І. Медицина труда – пятидесятилетний опыт. – К.: Авицена, 2002. – 672 с.
5. Зингер Ф.Х., Кальянов А.В., Гаджиев Г.П. и др. Профессиональная заболеваемость, инвалидность и

смертность горнорабочих шахт угольной промышленности // Информационные материалы для организаторов угольного производства работ, органов и учреждений здравоохранения, профсоюза, парт. и сов. органов. – Донецк, 1990. – 73 с.

6. Профессиональный риск для здоровья работников: руководство / Под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. – М. НИИ медицины труда РАМН, 2003. – 448 с.

7. Ройк В.Д. Управление условиями и охраной труда: Учебное пособие. – М.: РАГС, 2004. – 255 с.

8. Система управления безопасностью и гигиеной труда. Требования. ДСТУ-П 18001:2006 (OHSAS 18001:1999, IDT). – Охрана труда, 2006. – № 10. – С. 2–14.

9. О единой государственной системе показателей учета условий и безопасности труда. – Приказ Госкомхрантруда Украины от 31.03.1994 № 27 / Охрана труда, 2006. – № 7. – С. 2–6.

10. Борьба с газом и пылью в угольных шахтах: сборник статей. К.: МакНИИ, 1967.
11. Кияшко И.А. Процессы подземных горных работ.– К.: Вища школа, 1984.– 255 с.
12. Меняйло Н.И. Гигиена труда в очистных забоях угольных шахт Донбасса / Автореф. дис. ... докт. мед. наук.– Донецк, 1987.– 56 с.
13. Руководство по борьбе с пылью в угольных шахтах.– М.: Недра, 1979.– 319 с.
14. Черноусов Я.М. Геология угольных месторождений.– К.: Вища школа, 1977.
15. Желдаков М.Е., Иванова Э.И. Справочник по качеству антрацитов Советского Союза, – М.: Недра, 1980.
16. Миронов К.В. Справочник геолога-угольщика.– М.: Недра, 1982.
17. ГОСТ 25543–88. Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическому и технологическим параметрам: Введ. 01.01.90.
18. Антоненко Н.И., Сятковский С.Л. Зависимость свойств углей и их элементного состава от степени метаморфизма // Уголь Украины, 2001.– № 2–3.– С. 46–48.
19. Медведев Э.Н., Саранчук В.И., Качан В.Н. Оценка пылеобразующей способности углей в ряду метаморфизма // Уголь Украины, 1984.– № 8.– С. 32–33.
20. Передерій Г.С., Пономаренко А.М., Харковенко Н.М., Шемякін Г.М., Денисенко О.П. Аналіз чинників, що впливають на професійну пилову захворюваність шахтарів України // Укр.журн. з пробл. медицини праці.– 2009.– № 1.– С. 23–33.
21. Меняйло Н.И., Передерій Г.С., Догадайло Е.И., Ярым-Агаева Н.Т. Гигиеническая оценка пылевого фактора в очистных забоях при выемке угля с присечкой боковых пород // Гигиена труда и профессиональные заболевания, 1979.– С. 28–32.
22. Інструкція щодо визначення допустимих термінів роботи працюючих у шкідливих умовах. І 3.3.3–135–2006 / Авт. Передерій Г.С., Теплова Т.Є., Шаптала А.А. та ін.– Київ, 2007.– 31 с.

Передерій Г.С.¹, Пономаренко А.Н.², Шемякін Г.М.¹, Ветров С.Ф.¹

ПРОФЕСИОНАЛЬНЫЕ РИСКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЫЛИ НА ГОРНОРАБОЧИХ ОЧИСТНЫХ ЗАБОЕВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

¹НИИ медико-экологических проблем Донбасса и угольной промышленности, г. Донецк

²Санитарно-эпидемиологическая станция, г. Киев

Дана гигиеническая оценка пылевого фактора в очистных забоях угольных шахт. Установлены причины и факторы, которые влияют на уровень запыленности воздуха на рабочих местах шахтеров. Среди них технология добычи угля, порядок организации производственного процесса и расположения рабочих мест в забое, регламент производственных нагрузок, пыльность и влажность угольных пластов. Определены профессиональные риски нарушения здоровья шахтеров от действия производственной пыли в соответствии с их профессией. Проанализированы механизмы формирования и установлен порядок распределения угольных регионов Украины по уровню риска опасности развития пылевой патологии.

Ключевые слова: производственная пыль, шахтеры, профессиональные риски, рискоопасность угольных регионов

Perederiy G.S.¹, Ponomarenko A.N.², Shemyakin G.M.¹, Vetrov S.Ph.¹

OCCUPATIONAL RISKS OF INDUSTRIAL DUST INFLUENCE ON COALMINERS IN FACES OF COAL MINERS

¹Research Institute for Medico-Ecological Problems of Donbass and Coal Industry, Donetsk,

² Sanitary-Epidemiological Station, Kyiv

Hygienic value of dust factor in faces of coal mines has been given. Reasons and factors influencing on the level of covering with dust of the air at the working places of coal miners have been determined. There were technology of coal extraction, an order of working process organization and placing the working places in faces, regulation of industrial loads, dustiness and humidity of coal layers among them. Occupational risks of health worsening under influence of industrial dust according to their profession have been determined. Mechanisms of forming and established order of coal regions distribution according to risk safety of dust pathology development have been analyzed.

Key words: industrial dust, coalminers, occupational risks, risk safety of coal regions

Надійшла: 30.01.2009

Контактна особа: Передерій Григорій Семенович, заступник директора з наукової роботи, НДІ МЕП, 104 «б», пр. Ілліча, м. Донецьк, 83059. Тел.: 8 (062) 385-93-28, 8 (050) 652-25-59.