

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

based on 5 cardiovascular tests (CVT) for D. Ewing and the Poly-Spectrum-Rhythm .NET software module. The CVT studies were conducted before and after 10 days intravenous drip administration of 600 mg of alpha-lipoic acid. Statistical processing of the results was performed using SPSS version 23 for Windows. The difference was considered statistically significant when $p < 0.05$.

Results. We found a significant decrease in the sum of the CVT scores after a 10-day intravenous drip of 600 mg. alpha-lipoic acid 6.56 ± 0.2 and 5.9 ± 0.25 , before and after treatment, respectively ($p < 0.05$). It can be concluded that alpha-lipoic acid positively influences cardiovascular tests, thereby reducing the severity of CAN.

Key words: diabetes mellitus, cardiac autonomic neuropathy, alpha-lipoic acid, cardiovascular tests, heart rate variability.

Відомості про авторів:

Степура Олена Адамівна — старший лаборант кафедри діабетології Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9.

Маньковський Борис Микитович — доктор медичних наук, професор, член-кореспондент Національної Академії Медичних Наук України, завідувач кафедри діабетології Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9.

УДК 614.1 + 613.62] 669 (477)

ВИЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМОГО ТЕРМІНУ РОБОТИ В УМОВАХ СУЧАСНОГО МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

О. І. Павленко

**ДУ «Український науково-дослідний інститут промислової
медицини», м. Кривий Ріг**

Вступ. Професійна патологія легень на сьогоднішній день залишається дуже високою, а існуючі методи профілактики не дають потрібного результату, що вимагає розробки та впровадження більш ефективних.

Мета. Розробити і впровадити методика розрахунку допустимого терміну роботи в умовах поєднаної дії шкідливих виробничих факторів.

Матеріали та методи. Умови праці вивчені на 240 робочих місцях сучасного металургійного виробництва. На підставі стандартної формули, нами запропоновано вдосконалену методика розрахунку безпечного стажу.

Результати. Розрахована гранична кількість робочих змін терпимого ризику з урахуванням граничної експозиційної дози і концентрації пилу на робочому місці працівника в агломераційному цеху становить 3595 ± 99 змін, в прокатному цеху 3925 ± 50 змін, доменному цеху — 4353 ± 266 змін, конвертерному цеху — 4536 ± 69 змін, мартенівському цеху — 5104 ± 204 змін. Нами встановлено, що в системі управління ризиком розвитку професійної пилової патології легень необхідно враховувати три основних складових, а саме вік працівника на момент початку роботи в шкідливих умовах, концентрацію пилу на робочому місці працівника і визначення потрібної кількості робочих змін.

Висновки. Впровадження запропонованого нами сучасного методу визначення допустимого терміну роботи з урахуванням додаткових коефіцієнтів, що враховують особливості технологічного процесу, поєднану дію шкідливих факторів виробничого середовища і особливості професії дозволяє уникнути профзахворювання протягом 20 років трудового стажу і при цьому додати 7,2 року здорового життя, а трудові втрати знизити на 38 %.

Ключові слова: індивідуальне пилове навантаження, керування ризиком розвитку професійної пилової патології легень, безпечні терміни роботи, порогова кількість робочих змін, гранична експозиційна доза.

Вступ. Рівень професійної пилової патології легень в Україні залишається досить високим та посідає 1-е місце, як причина тимчасової втрати працездатності, 2-е за величиною компенсаторних виплат, 3-є, як причина інвалідності, 4-е, як причина смертності [1, с. 20]. Методи профілактики професійної патології, які існують на сьогоднішній день розроблено без

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

урахування особливостей технологічних процесів виробництва та впливу поєднаної дії шкідливих виробничих факторів на працюючих, тому є неефективними. Виникає потреба у впровадженні сучасної обґрунтованої системи захисту часом з розрахунком допустимих термінів роботи в умовах поєднаної дії шкідливих виробничих факторів [2, с. 2; 3, с. 146].

Мета. Розробити та впровадити методіку розрахунку допустимого терміну роботи в умовах поєднаної дії шкідливих виробничих факторів металургійного виробництва для профілактики професійної пилової патології легень.

Матеріали та методи дослідження. Санітарно-гігієнічні дослідження умов праці виконано на 240 робочих місцях працівників 24 професій сучасного металургійного підприємства. Для визначення граничної експозиційної дози застосована стандартна формула В. В. Ткачева [4, с. 194; 5, с. 29]. Розрахунок безпечного (допустимого) терміну роботи в умовах дії пилу переважно фіброгенної дії розраховано за стандартною методикою [4, с. 195]. На основі проведених комплексних епідеміологічних та гігієнічних досліджень запропоновано удосконалити існуючу формулу шляхом введення додаткових коефіцієнтів. Для визначення ефективності запропонованих заходів використано методологію DALY.

Результати. Проведені нами дослідження показали, що хворі на професійну пилову патологію легень мають стажеві і вікові особливості.

Початок роботи після 30 років пов'язаний з додатковим ризиком, який пов'язаний з віковими змінами в організмі працівників, що зменшує тривалість латентного періоду хвороби. Після 40 років це набуває критичного значення, тому праця в шкідливих умовах після 40 років характеризується високим ризиком розвитку патології.

Кореляція стажу взяття на облік з віком початку роботи в шкідливих умовах $r = -0,57$ ($p \leq 0,05$), тобто чим пізніше працівник починає роботу у шкідливих умовах, тим більше шансів захворіти на професійну патологію. За своїм значенням цей коефіцієнт кореляції рівний коефіцієнту кореляції «шкідливий стаж — захворюваність»: $r = 0,56$ ($p \leq 0,05$). Так, працівники, які на сьогоднішній момент мають діагноз професійної пилової па-

тології легень, починали працювати у шкідливих умовах у віці від 22,7 до 35,3, ($p \leq 0,05$) років.

Так, у металургійному виробництві вік встановлення на облік з підозрою на професійне захворювання складає $47,3 \pm 0,8$ років при СІ 10–90 % 42,4–52,6 років, стаж — $17,6 \pm 1,0$ років при СІ 10–90 % 13,5–23,0 років. Середня концентрація пилу у повітрі робочої зони у металургійному виробництві становить $31,1 \pm 3,3$ мг/м³ при СІ 10–90 % 11,5–48,8 мг/м³.

Тому першим фактором системи профілактики захисту часом є «обмеження за віком» працівника. Тобто чим більший вік працівника, тим менше вірогідність потрапляння його у шкідливі умови праці.

Наступним фактором є скорочення робочого часу в умовах впливу пилу концентрація, якого перевищує ГДК, але він має сенс при значенні цього перевищення до 1,5 разів. Таке обмеження в умовах металургійної промисловості можливе лише для нагрівальника металу. Для більшості професій такий захист не є доцільним. Тому більш актуальним для них є обмеження пилового навантаження через обмеження робочих змін у шкідливих умовах праці. Кількість робочих змін регулюється наданням додаткової відпустки, більш раннім виходом на пенсію зі збереженням всіх пільг та компенсацій, суміщенням професій, одна з яких не пов'язана зі шкідливою дією пилу.

На сьогодні існує практика визначення граничної кількості робочих змін терпимого ризику з урахуванням граничної експозиційної дози та концентрації пилу на робочому місці працівника. Так, розрахована нами гранична кількість робочих змін терпимого ризику (розрахована за стандартною формулою $N = 250 \text{ ГЕД}_k / C_p$) у агломераційному цеху становить 3595 ± 99 змін, у прокатному цеху 3925 ± 50 змін, доменному цеху — 4353 ± 266 змін, конвертерному цеху — 4536 ± 69 змін, мартенівському цеху — 5104 ± 204 змін. Гранична кількість змін для основних цехів достовірно ($p \leq 0,05$) різна, окрім, доменного і блюмінгу ($t=1.6$), що пов'язано зі специфічним комплексом факторів виробничого середовища для різних професій.

Для включення працівника в групу ризику і проведення для нього індивідуального обліку робочих змін необхідно визна-

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

читись з пороговим значенням цього показника за формулою $N_1 = 250 T_{\text{сер}}/2 = 125 T_{\text{сер}}$

де N_1 — гранична кількість робочих змін;

250 — кількість робочих днів за рік;

$T_{\text{сер}}$ — середній стаж виникнення професійної пилової патології легень для даної професії, взятий за щорічними статистичними звітами промислових підприємств регіону з профілактики професійних захворювань у працівників.

Як показують наші дослідження, на реакцію організму впливає вік працівника в такій же мірі, як і пилове навантаження. Тому ми пропонуємо доповнити формулу Ткачова В. В. (1984) коефіцієнтом (таблиця 1), що враховує вік початку роботи у шкідливих умовах праці. Таким чином, формула має наступний вигляд $N = 250 \text{ГЕД}_k / k \cdot C_p$,

де 250 — середня кількість робочих змін за рік;

ГЕД_k — гранично-експозиційна доза терпимого ризику за Ткачовим В. В.;

C_p — концентрація пилу, мг/м³;

k — коефіцієнт, що враховує вік початку роботи у шкідливих умовах праці (визначено емпіричним шляхом) (таблиця 1).

Таблиця 1

Коефіцієнт врахування віку початку роботи у шкідливих умовах праці

Коефіцієнт	коефіцієнт у вікових групах		
	До 30 років	31-35 років	Більше 35 років
k	1	1,7	2,5

Таким чином, формула для визначення граничної кількості робочих змін з урахуванням віку початку роботи у шкідливих умовах буде мати наступний вигляд $N_k = N/k$,

де N_k — гранична кількість робочих змін з урахуванням віку початку роботи у шкідливих умовах;

N — гранична кількість робочих змін за формулою Ткачова;

k — коефіцієнт, що враховує вік початку роботи у шкідливих умовах праці.

Так, якщо, наприклад, агломератник почав працювати в професії з 38 років, його «Гранична кількість робочих змін тер-

пимого ризику» в умовах перевищення ГДК пилу (N) буде дорівнювати не 3049 ± 99 , а $N = 3049 / 2,5 = 1220 \pm 99$.

Допустимий термін роботи у шкідливих умовах визначається за формулою $T_1 = \frac{КПН_{25}}{K \times N \times Q}$,

де: T_1 — допустимий стаж роботи у шкідливих умовах;
 $КПН_{25}$ — контрольне пилове навантаження за 25 років роботи в умовах дотримання ГДК;

K — фактична середньо змінна концентрація пилу;

N — кількість змін у календарному році;

Q — об'єм легеневої вентиляції за зміну.

При цьому значення K приймається як середньозважена величина за весь період роботи і визначається вона, як

$$K = \frac{K_1 \times t_1 + K_2 \times t_2 + \dots + K_n \times t_n}{\sum t}$$

де: K_1 — K_n — фактична середньозмінна концентрація за окремі періоди роботи;

t_1 — t_n — періоди роботи, за час яких фактична концентрація пилу була постійною.

На промисловому підприємстві на працівника одночасно впливає декілька шкідливих факторів, тому нами, враховуючи епідеміологічні та гігієнічні дослідження, запропоновано методику розрахунку допустимого терміну роботи в умовах поєднаної дії шкідливих виробничих факторів металургійного виробництва для профілактики професійної пилової патології легень за удосконаленою формулою ($T = \Omega T_1$, або $T = \Omega (ГЕД/ K)$) розрахунку допустимого стажу роботи в умовах металургійного виробництва шляхом введення коефіцієнту « Ω » (таблиця 2), який враховує поєднаний вплив шкідливих виробничих факторів.

Допустимий індивідуальний стаж ($ДС_i$) (добровільний прийнятий ризик) необхідно визначати за формулою $T_1 = (ТЖ_0 * КЯЖ + 3 \ln(K_{cp}, K_t, K_n)) * K_{np} — V_T$ та $T_2 = 2 * ГЕД/ C_p$. Допустимий індивідуальний стаж $ДС_i$ є мінімальне значення із двох допоміжних обчислених параметрів T_1 і T_2 . $ДС_i = \text{мінімум} \{T_1, T_2\}$.

де: $ТЖ_0$ — очікувана тривалість життя чоловіків в Україні при народженні. Визначається за демографічними даними;

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

КЯЖ — коефіцієнт якості життя (ВОЗ, 1994), коефіцієнт що показує здорову частку життя працівника. За експертними оцінками на момент дослідження середній КЯЖ складав 0,868;

З — постійне число;

\ln — логарифм натуральний;

K_{cp} — коефіцієнт умов праці за показниками запиленості повітря робочої зони. Визначається за таблицею 3;

K_t — коефіцієнт умов праці за показниками мікроклімату робочої зони. Визначається за таблицею 3;

K_n — коефіцієнт умов праці за показниками важкості праці. Визначається за таблицею 3;

K_{np} — коефіцієнт враховуючий особливості професії. Визначається за таблицею 4;

V_T — вік працівника на момент дослідження;

C_p — середня концентрація пилу, мг/м³.

Таблиця 2

Значення коефіцієнту «Ω»

Цех	Коефіцієнт «Ω» для розрахунку допустимого стажу роботи
Агломераційний	0,50
Доменний	0,67
Мартенівський	0,44
Конверторний	0,7
Блюмінг	0,3

Розрахунок індивідуального пилового навантаження, яке отримав працівник металургійного підприємства під час своєї трудової діяльності відбувається за формулою

$$C_p = C_p * t_i + C_p * t_i \dots / T,$$

де: C_p — середня концентрація пилу за кожен рік роботи у шкідливих умовах;

t_i — індивідуальний стаж роботи працівника при даній концентрації пилу;

T — загальний стаж роботи працівника у шкідливих умовах праці, який складається з суми всіх термінів роботи у різних професіях де спостерігався вплив пилу у концентраціях,

що перевищував ГДК. Для урахування поєднаної дії шкідливих факторів виробничого середовища пропонуємо ввести коефіцієнт, який показує на скільки збільшується небезпечна дія факторів виробничого середовища по відношенню до дії пилу переважно фіброгенної дії (таблиця 3).

Таблиця 3
Коефіцієнт умов праці за показниками запиленості повітря робочої зони, мікроклімату, важкості праці

Коефіцієнт умов праці \ Клас умов праці	2	3.1	3.2	3.3	3.4
K_{cp}	1	0,71	0,5	0,35	0,25
K_r	1	0,71	0,5	0,35	0,25
K_n	1	0,5	0,25	-	-

Крім коефіцієнту за умовами праці необхідно ввести додатковий коефіцієнт, який враховує особливості технологічного процесу в окремих професіях (таблиця 4).

Достовірність наведених формул для розрахунку безпечного стажу підтверджена під час проведення досліджень серед працівників основних професій металургійного підприємства. Розрахунковий БС_і складав 13,4 роки. За даними епідеміологічних досліджень, середній вік хворих в даній професії складає $54,6 \pm 2,6$ роки, а період часу від взяття на диспансерний облік до встановлення професійного захворювання $7,8 \pm 2,3$ роки, таким чином вік, коли ризик захворювання перевищує фоновий можна оцінити як $46,8 \pm 3,5$ роки, СІ 95 % (39,8–53,8). Згідно розрахунків, вік коли у працівника К. можуть початися проблеми зі здоров'ям буде 41,1 роки ($32 \pm 9,1$). Цей термін знаходиться в межах довірчого інтервалу, що підтверджує достовірність оцінки за даною формулою.

Для визначення ефективності запропонованих заходів було використано методологію DALY. Для металургійного виробництва в цілому прогнозований Індекс DALY після проведення запропонованих нами заходів профілактики становитиме 72,2 років. Серед основних цехів він коливається від 10,3 років (агломераційний цех) до 12,7 років (прокатний цех). Тобто

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

буде збережено для держави та підприємства 44,2 роки трудових втрат (металургійне виробництво), а в цехах від 6,9 (агломераційний цех) до 7,8 (прокатний цех) років трудових втрат.

Таблиця 4

Коефіцієнт враховуючий особливості професії

Коефіцієнт / відповідна йому професія	
$K_{np}=0,86$	$K_{np}=1$
Агломератник	Сталевар мартенівської печі
Дозувальник гарячого повертання	Газівник доменної печі
Дозувальник низу шихтового відділення	Помічник сталевара мартенівської печі
Дробильник	Машиніст завалювальної машини
Горновий доменної печі	Міксерів і його підручний
Водопровідник доменної печі	дистрибуторник
Машиніст шихтоподачі	Вальцювальник стану гарячого прокату
Розливальник сталі	
Конверторник і його підручний	
Ковшовий	
Нагрівальник металу	
Машиніст кліщового крану	
Оператор пульта керування	
Різальник гарячого прокату	

В цілому, після введення системи захисту часом трудові втрати знизяться на 38 %.

Якість життя з урахуванням захворювання (ЯЖЗ), після проведених запропонованими нами заходів профілактики, збільшиться від 0,687 до 0,868. Причому це має найбільшу актуальність для працівників вікової когорти 40–54 років, де ЯЖЗ становитиме, після профілактичних заходів 0,85, порівняно з 0,5 до профілактичних заходів, та у віковій когорті 54–60 років, де ЯЖЗ становитиме 0,79 та 0,4 відповідно.

Таким чином, запропонована система профілактики дозволяє уникнути профзахворювання протягом 20 років трудового стажу і при цьому додати 7,2 роки здорового життя, а трудові втрати знизити на 38 %.

Висновки. Професійна пилова патологія легень в Україні на сьогоднішній день займає провідне місце у структурі причин тимчасової непрацездатності, інвалідності та смертності, а існуючі методи профілактики розроблено без урахування особливостей технологічних процесів виробництва та впливу поєднаної дії шкідливих виробничих факторів на працюючих, тому є неефективними, що вимагає від науковців розробки та впровадження сучасної обґрунтованої системи захисту часом з розрахунком допустимих термінів роботи в умовах поєднаної дії шкідливих виробничих факторів з метою зниження ризиків розвитку професійної пилової патології легень.

Розрахована гранична кількість робочих змін терпимого ризику з урахуванням граничної експозиційної дози та концентрації пилу на робочому місці працівника у агломераційному цеху становить 3595 ± 99 змін, у прокатному цеху 3925 ± 50 змін, доменному цеху — 4353 ± 266 змін, конвертерному цеху — 4536 ± 69 змін, мартенівському цеху — 5104 ± 204 змін. Гранична кількість змін для основних цехів достовірно ($p \leq 0,05$) різна, окрім, доменного і блюмінгу ($t=1.6$), що пов'язано зі специфічним комплексом факторів виробничого середовища для різних професій.

У системі керування ризиком розвитку професійної пилової патології легень необхідно враховувати три основні складові, а саме вік працівника на момент початку роботи у шкідливих умовах, концентрацію пилу на робочому місці працівника та визначення порогової кількості робочих змін, яке відбувається за рахунок визначення індивідуального пилового навантаження, яке визначається концентрацією пилу на робочому місці за рахунок постійного санітарно-гігієнічного моніторингу умов праці.

Впровадження запропонованого нами сучасного методу визначення допустимого терміну роботи з урахуванням додаткових коефіцієнтів, що враховують особливості технологічного процесу, поєднану дію шкідливих факторів виробничого середовища та особливості професії дає змогу уникнути профзахворювання протягом 20 років трудового стажу і при цьому додати 7,2 роки здорового життя, а трудові втрати знизити на 38 %.

1. Карнаух Н. Г. Пути решения проблемы хронического обструктивного заболевания легких профессиональной этиологии в Кривбасе. / Карнаух Н. Г., Ковальчук Т. А. // Актуальні проблеми діагностики та лікування професійних захворювань. Посібник для лікарів. — Кривий Ріг, 2009. — С. 20–24.
2. Метод розрахунку безпечного терміну роботи в умовах впливу шкідливих виробничих факторів металургійного виробництва : інформаційний лист № 200–2015 «Про нововведення в сфері охорони здоров'я» / Орехова О. В., Павленко О. І., Рубцов Р. В., Базовкін П. С. // УкрНДІпроммед; Укрмедпатентінформ. — К, 2015. — 4 с.
3. Павленко О. І. Безпечні терміни роботи в умовах впливу шкідливих виробничих факторів металургійного виробництва / Павленко О. І. // Профілактична медицина: здобутки сьогодення та погляд у майбутнє: матеріали науково-практ. конференції з міжнародн. участю (до 100 річчя ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»), 19–20 травня 2016 року. — Дніпропетровськ, 2016. — С. 146–149.
4. Профессиональный риск для здоровья работников: руководство / под ред. Н. Ф. Измерова, Э. И. Денисова. — М. : Тривант, 2003. — 448 с.
5. Ткачев В. В. Научное обоснование повышения эффективности гигиенических средств профилактики пылевых заболеваний рабочих при подземной добыче руд : автореф. дис. на здобуття наук. ст. д-ра биол. наук. — М., 1984. — 35 с.

Определение допустимого срока работы в условиях современного металлургического производства

А. И. Павленко

ГУ «Украинский научно-исследовательский институт
промышленной медицины», г. Кривой Рог

Введение. Профессиональная патология легких на сегодняшний день остается очень высокой, а существующие методы профилактики не дают нужного результата, что требует разработки и внедрения более эффективных.

Цель. Разработать и внедрить методику расчета допустимого срока работы в условиях сочетанного действия вредных производственных факторов.

Материалы и методы исследования. Условия труда изучены на 240 рабочих местах современного металлургического производства.

На основании стандартной формулы, нами предложена усовершенствованная методика расчета безопасного стажа.

Результаты. Рассчитанное предельное количество рабочих смен терпимого риска с учетом предельной экспозиционной дозы и концентрации пыли на рабочем месте работника в агломерационном цехе составляет 3595 ± 99 смен, в прокатном цехе 3925 ± 50 смен, доменном цехе — 4353 ± 266 смен, конвер-

терном цехе — 4536 ± 69 смен, мартеновском цехе — 5104 ± 204 смен. Нами установлено, что в системе управления риском развития профессиональной пылевой патологии легких необходимо учитывать три основных составляющих, а именно: возраст работника на момент начала работы во вредных условиях, концентрацию пыли на рабочем месте работника и определения порогового количества рабочих смен.

Выводы. Внедрение предложенного нами современного метода определения допустимого срока работы с учетом дополнительных коэффициентов, учитывающих особенности технологического процесса, объединенное действие вредных факторов производственной среды и особенности профессии позволяет избежать профзаболевания в течение 20 лет трудового стажа и при этом добавить 7,2 года здоровой жизни, а трудовые потери снизить на 38 %.

Ключевые слова: индивидуальная пылевая нагрузка, управление риском развития профессиональной пылевой патологии легких, безопасные сроки работы, пороговое количество рабочих смен, предельная экспозиционная доза.

Determination of the permissible period of work in the conditions of modern metallurgical production

O. I. Pavlenko

**SE «Ukrainian Institute for Scientific Research in Industrial
Medicine», Kryvyi Rih**

Introduction. As of today the rate of the occupational pulmonary pathologies remains very high, and the existing methods of prevention do not give the desired result, which requires the development and implementation of more effective ones.

Aim. To develop and implement a methodology for calculating the permissible period of work under conditions of combined exposure to harmful industrial factors .

Materials and methods of research. Working conditions have been studied at 240 workplaces of modern metallurgical production. Based on the standard formula, we have proposed an improved method for calculating the safety seniority.

Results. The calculated maximum number of working shifts of tolerable risk taking into account the limiting exposure dose

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

and dust concentration in the workplace of the worker in the sintering shop is $3,595 \pm 99$ shifts, in the rolling shop $-3,925 \pm 50$ shifts, the blast furnace shop — $4,353 \pm 266$ shifts, the converter shop — $4,536 \pm 69$ shifts, the open-hearth shop — $5,104 \pm 204$ shifts. We have established that in the risk management system of occupational dust pathology of the lungs, three main components must be taken into account, namely: the age of the employee at the time of starting work in harmful conditions, the concentration of dust in the workplace of the employee and the determination of the threshold number of shifts.

Conclusions. The introduction of our proposed modern method for determining the permissible work period taking into account additional coefficients that include the features of the technological process, the combined action of harmful factors of the industrial environment and the job peculiarities allows avoiding occupational diseases for 20 years of employment and at the same time adding 7,2 years of healthy life, and labor losses reduced by 38 %.

Key words: individual dust loads, a risk management of the occupational dust pulmonary pathology, safe working periods, a threshold number of shifts, the limiting exposure dose.

Відомості про авторів:

Павленко Олександр Іванович — кандидат медичних наук (доктор філософії), завідувач лабораторії промислових аерозолів, Державна установа «Український науково-дослідний інститут промислової медицини». Адреса: м. Кривий Ріг, вул. Виноградова, 40.