

THE PRESENT STATE OF PROBLEMS OF THE AIR WORKPLACE QUALITY EVALUATION

Pyatnitsa-Gorpinchenko N.K.

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ РОБОЧОЇ ЗОНИ

К

**П'ЯТНИЦЯ-
ГОРПИНЧЕНКО Н.К.**

ДУ "Інститут
медицини праці
НАМН України",
м. Київ

УДК 543. 26:(613.
633:613.155.066.2)

Ключові слова:
промисловий пил,
повітря робочої
зони, оцінка рівня
забруднення
повітря робочої
зони.

Комплексні гігієнічні дослідження з оцінки умов праці демонструють, що 27,4% робітників працюють у шкідливих і небезпечних умовах, які не відповідають сучасним санітарно-гігієнічним вимогам. При цьому близько 10% працівників зазнають впливу промислового пилу — одного з провідних шкідливих виробничих факторів — і, відповідно, наражаються на небезпеку виникнення професійних захворювань пилової етіології [1-4]. Традиційно вугільна промисловість, металургія, сільське господарство є найбільш небезпечними галузями виробництва з точки зору контакту з виробничим пилом, що зумовлено багатьма причинами, у т.ч. об'єктивними. Під час виконання типових технологічних операцій (помол, дроблення, навантажувально-розвантажувальні роботи, гідравлічне подрібнення тощо) утворюється близько 100 різновидів аерозолів. Серед усіх класів промислових аерозолів пил — найпоширеніша аеродисперсна система, яка складається з газоподібного дисперсного середовища і твердої фази. Остання представлена частинками широкого розмірного діапазону, що

перебувають певний час у завислому стані. Водночас найпоширенішим типом виробничого пилу є аерозолі дезінтеграції (утворюються переважно під час дроблення, розвантажувальних робіт, чищення обладнання) [2, 5-11]. Здатність аерозолів індукувати фібротичні зміни у тканинах респіраторного тракту призводить до виникнення поширеної професійної патології пилового ґенезу — пневмоконіозів. За даними епідеміологічних досліджень, один з різновидів цієї патології — силікоз — найбільш поширена професійна хвороба в усьому світі. Особливо це стосується країн з низьким рівнем економічного розвитку, де мільйони працівників піддаються небезпечі формування силікозу [1-4, 12]. Важливим кроком в елімінації професійної патології пилового ґенезу та збереженні здоров'я працівників є імплементація міжнародного досвіду у галузі медицини праці, що дозволить, зокрема, здійснювати об'єктивну оцінку рівнів запиленості на робочих місцях з метою впровадження своєчасних профілактичних заходів [1, 2, 5-7, 13-17].

Огляд наукової літератури за останні більш ніж 20 років показав, що є певні прогалини у знаннях щодо алгоритмів проведення досліджень з визначення рівня запиленості повітря робочої зони. Аналіз літературних джерел свідчить, що для отримання вичерпної інформації щодо рівня забруднення повітря на виробництві необхідно дотримуватися чітко визначеної стратегії відбору та дослідження проб повітря. Основні її принципи зводяться до того, що точки виміру концентрації пилу у повітрі повинні визначатися джерелом ймовірної експозиції, виходячи з чого виявляються пилонебезпечні робочі місця, тривалість відбору проб пилу та їх кількість [5, 6, 9, 15, 16, 19-27]. Перед початком будь-якого дослідження стану повітря робочої зони необхідно точно визначити його мету. Це може бути ідентифікація можливої небезпеки шкідливого впливу, поточний моніторинг щодо встановлення рівня забруднення відповідно нормативним вимогам, перевірка ефективності профілактичних заходів, визначення ступеня впливу для проведення епідеміологічних досліджень. Пілотними вимірами дослідження пилового фактора передбачаються випробування роботи вимірювальної апаратури, встановлення зв'язку між зміною технологіч-

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Пятница-Горпинченко Н.К.

ДУ "Институт медицины труда НАМН Украины", г. Киев

Цель исследования — обобщение результатов научных исследований, касающихся алгоритмов оценки качества воздуха рабочей зоны, определение приоритетных вопросов, диктующих необходимость дальнейшего изучения.

Материалы и методы исследования. Проведен аналитический обзор научных работ, включая реферативные базы данных "PubMed" [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed].

Результаты исследования и их обсуждение. Мониторинг уровня промышленных аэрозолей — единственный путь, позволяющий установить связь между профессиональной вредностью и выявленной патологией. По данным литературы, многие вопросы, связанные с характеристикой состояния воздуха рабочей зоны, требуют дальнейшего изучения. Прежде всего это касается гармонизации существующих методик отбора проб пыли посредством разработки и утверждения соответствующих национальных стандартов с целью получения репрезентативных результатов исследований.

Выводы. Изложенные в статье данные позволяют усовершенствовать осуществление санитарного надзора за состоянием воздушной среды производственных помещений с целью обеспечения безопасных условий труда и предупреждения формирования профессиональной патологии респираторного тракта.

Ключевые слова: промышленная пыль, воздух рабочей зоны, оценка уровня загрязнения воздуха рабочей зоны.

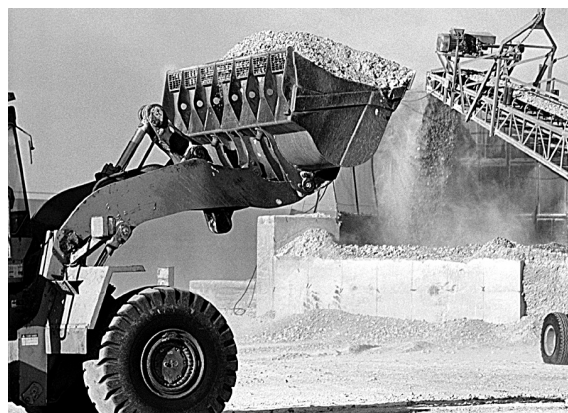
© П'ятниця-Горпинченко Н.К. СТАТТЯ, 2015.

них процесів та інтенсивністю пилотвиділення. Насамперед це пов'язане з тим, що запиленість повітря виробничих приміщень може суттєво залежати від багатьох факторів (вологості повітря робочої зони і сировини, обсягу продукції, що переробляється, кількості повітря, що надходить до виробничого приміщення тощо) [2, 9-12, 24, 25].

Крім того, специфіка того чи іншого виробництва може зумовлювати особливості складу пилового аерозолу і, відповідно, деякі відмінності у методології щодо його дослідження. Наприклад, на деяких виробництвах пиловий мікст може відрізнятися багатокомпонентним складом і містити важкі метали — ванадій, хром, молібден, а також сірку, мідь, кальцій. Проте кількісний і якісний склад повітряно-пилового потоку визначають з обов'язковим урахуванням фізико-хімічних та оптичних характеристик пилу, основних вимог до приладів пилового контролю [1, 2, 9, 14, 19, 20, 25]. Необхідно також враховувати, що мінералогічний склад пилу — провідний фактор, що визначає особливість його біологічної дії (фіброгенна, подразнювальна, канцерогенна, алергенна тощо) і має велике клініко-гігієнічне значення. Вільний або зв'язаний окис кремнію (IV), що міститься у різних видах аерозолів (у т.ч. змішаний пил) визначає ступінь фіброгенної дії пилових частинок. Проте виробничий пил, що не містить кремній, також може здійснювати патогенний вплив на організм [1-4, 7, 12].

З прикладної точки зору при проведенні гігієнічних досліджень щодо характеристики якості повітря робочої зони зручно використовувати спеціальні моделі оцінки впливу (перевірочні документи, таблиці шкідливих впливів тощо), де фіксують назву підприємства і його підпорядкованість, характер виробництва, режим роботи, описують виробничі процеси, що пов'язані з пилотвиділенням, ступінь механізації та автоматизації виробництва, ущільнення обладнання, що є джерелом пилу, характер виділення пилу та пилорозсіювання, спосіб обробки сировини, метеорологічні умови, наявність у повітрі пари, газів; вентиляцію приміщення, її ефективність, роботу пилотвідсмоктувального обладнання, напрям повітряних потоків та ін. [12, 21].

Залежно від мети дослідження використовують різні види



ГІГІЄНА ПРАЦІ

відбору проб повітря або їх комбінації шляхом застосування відповідного обладнання — фазово-контрастний оптичний мікроскоп, скануючий електронний мікроскоп, рентгендіфрактометр, термальний преципітатор, імпульсний тіндалометр, лазерний аналізатор частинок тощо. За допомогою інфрачервоного спектрометричного або рентгенструктурного аналізу визначають якісний склад пилового аерозолу [2, 8, 9, 11, 19, 21-23, 26-29].

Основні підходи щодо кількісної оцінки повітря виробничих приміщень передбачають визначення загальної кількості пилу шляхом його сепарації з повітряного потоку — зважування пилу (гравіметричні методи), підрахунок пилових частинок (мікроскопічні методи) або вимірюють спеціальні показники, що характерні для сепарованої кількості пилу. За необхідності безпосередньо у пробі повітря можлива детекція фізичної величини, що характеризує вміст пилу, можна визначити кількість пилу, що вільно осіла за певний проміжок часу (вимір осаду пилу). Необхідно брати до уваги, що вимірвальні апарати можуть мати деякі недоліки аналітичного та технічного характеру, що може впливати на якість отриманих результатів [5, 7, 9, 23, 26].

Найбільш інформативним способом оцінки інгалаційної експозиції є відбір проб пилу у зоні дихання працівника за допомогою персональних пробовідбірників. Індивідуальний відбір проб пилу здійснюють кілька разів протягом робочої зміни; за потреби додатково проводять короткостроковий відбір проб повітря під час максимально інтенсивних викидів аерозолів. На основі отриманих результатів складаються "експозиційні профілі" конкретних робіт або професійних груп, що дозволяє точніше визначити рівні впливу. Це зумовлене тим, що концентрації компонентів

пилу у персональних пробах повітря робочої зони у деяких випадках не залежать від рівнів загального пилу. З метою коректної оцінки персональної експозиції її доцільно доповнювати вивченням дисперсного та хімічного складу вдихуваних аерозолів [6, 8, 20, 22, 23, 30].

Слід зазначити, що у країнах ЄС та США при оцінці рівня забруднення повітря робочої зони (наприклад, азбестовмісним пилом) відбір проб пилу за загальною масою доповнюють підрахунком волокнистих частинок в одиниці об'єму повітря (вол/мл) [19, 23, 29, 31, 32]. В останньому випадку йдеться про контроль рівня забруднення повітря виробничих приміщень шляхом підрахунку фракцій пилу з певними розмірними характеристиками. За допомогою математичного модулювання ("Лос-аламоська", "Софійська крива") було визначено ступінь проникнення, затримку та виведення волокон із легень з різними аеродинамічними характеристиками. Так були відокремлені найбільш біологічно активні і небезпечні для здоров'я людини частинки — респірабельні. Під ці критерії підпадають волокна довжиною ≥ 5 мкм та діаметром ≤ 3 мкм зі співвідношенням "довжина/діаметр" не менше 3:1. Цікаво, що результати наукових досліджень, проведені зарубіжними дослідниками, свідчать про те, що технологічні операції на пилонебезпечних виробництвах можуть супроводжуватися незначним виділенням волокнистих частинок, у т.ч. респірабельних [1, 19, 31, 32].

Питання щодо пріоритетності того чи іншого методу оцінки якості повітря виробничих приміщень є досить гострим і дискутується протягом останніх років. Деякі вчені дотримуються думки, що при розробці гранично допустимих концентрацій (ГДК) за респірабельними волокнами не враховувався патогенний вплив інших фракцій во-

локон та зернистих частинок, які теж реалізують свій негативний вплив на слизову оболонку назофарингеальної та трахеобронхіальної систем. Так, ігнорування біологічної активності аерозолів широкого розмірного діапазону від ≤ 1 мкм до 100 мкм не є вірним, оскільки ці частинки також можуть сприяти виникненню пневмокозів та пилових бронхітів. Необхідно зазначити, що в Україні окремою проблемою оцінки якості повітря виробничих приміщень за концентрацією респірабельних фракцій пилу є недосконалість методично-правового та технічного забезпечення [14, 20, 31].

Належної оцінки заслуговує питання щодо співвідношення загальної маси пилу та вмісту волокнистих частинок у повітрі робочої зони. Зарубіжними фахівцями були здійснені спроби визначити коефіцієнти перерахунку між цими критеріями впливу. Наприклад, з метою вдосконалення стандартів ISO та NIOSH щодо оцінки індивідуального рівня експозиції вдихуваного пилу були розроблені спеціальні індекси, що дозволяють взаємно конвертувати отримані результати вимірів пилу, зроблені за допомогою цих методів [8, 11, 33].

Щодо дослідження повітряного стану виробничих приміщень за допомогою гравіметричного методу, необхідно відзначити, що цей спосіб оцінки широко використовується у гігієнічній практиці ще з минулого сторіччя [21]. Інформативність цього методу ґрунтується на численних експериментальних дослідженнях, де визначено патогенний вплив фракцій пилу з різними розмірними характеристиками, що затримуються на фільтрі, отже надходять до різних відділів респіраторного тракту, здійснюючи той чи інший вплив на організм. Клініко-гігієнічна апробація існуючих ГДК аерозолів виробничого пилу за середньозмінною концентрацією, яку традиційно використовують для характеристики рівнів впливу протягом зміни, виявлення зв'язку змін здоров'я робітника з умовами праці, включаючи розрахунок пилових навантажень на їхній основі та визначення ризиків розвитку професійних захворювань, також свідчить на користь цього підходу. Для інспекційного контролю над умовами праці, виявлення несприятливих гігієнічних ситуацій, оцінки технологічного про-

цесу, ефективності санітарно-технічних заходів тощо визначають максимально разові концентрації пилу [10, 14, 15, 18].

Як свідчить аналіз наукової літератури, визначення концентрації пилу у повітрі робочої зони потребує стандартизованого підходу, що забезпечить отримання повної інформації щодо рівнів впливу. Застосування різних стратегій вимірів концентрацій пилу у повітрі робочої зони може призводити до відмінностей в оцінці ризиків виникнення професійної патології [12, 19, 22, 29, 32]. Навіть при використанні стандартних методів відбору проб пилу можливі суттєві відмінності в отриманих результатах. Так, при підрахунку волокнистих частинок важливе значення має кваліфікація особи, що його проводить, оскільки істинні розміри частинок можуть іноді викривлятися внаслідок абсорбції на їхній поверхні зерен породи, композиційних матеріалів. Методики визначення кількості волокон у повітрі робочої зони мають бути вдосконалені, щоб за допомогою їх можна було отримати результати для порівняння між собою. Порівняння вимірів, зроблених за допомогою гравіметричних методів, можливе лише за умови використання аналогічних методів дослідження та приборів. Доцільно порівнювати фактичні концентрації запиленості повітря, визначені з використанням різних методів. Для отримання вичерпної інформації щодо пилової експозиції та подальшого покращання існуючих методів досліджень пилового фактора необхідне проведення ґрунтовних гігієнічних досліджень на виробництві. На практиці рекомендується віддавати перевагу визначенню загальної маси пилу гравіметричним (ваговим) методом. За умови доступності методу та наявності необхідного методичного забезпечення визначають рахункові концентрації волокон з обов'язковою верифікацією їхнього типу [8, 12, 14, 19, 20, 24, 31, 33].

Необхідно також відзначити, що одним з актуальних питань сьогодення є перегляд та уніфікація існуючої систематики виробничих аерозолів. Це зумовлено тим, що нині у практичній діяльності гігієністи використовують різні класифікації пилу, які ґрунтуються на механізмах його утворення, фізико-хімічних властивостях та інших характеристиках. Проте результати погли-

бленого вивчення складу виробничого пилового міксту свідчать, що часом істинний склад повітря виробничих приміщень не відповідає існуючим класифікаціям, що вимагає розробки принципово іншого систематизування аерозолів при характеристиці пилового фактора на робочому місці. Зокрема це стосується перегляду існуючої класифікації твердих компонентів виробничого пилу та використання в якості критеріїв впливу гігієнічних нормативів, адекватних наявному забрудненню [2, 5-7, 9, 11].

З метою попередження виникнення ризиків професійної експозиції пилом та забезпечення доступних процедур контролю над рівнем запиленості на виробництві на світовому і регіональному рівнях розроблені відповідні регуляторні та нормативні документи. У них детально викладено основні положення щодо обов'язків контролюючих органів, роботодавців, робітників, правил здійснення моніторингу стану повітряного середовища, основні превентивні заходи. На жаль, в Україні більшість з цих конвенцій та рекомендацій не ратифіковано. Загалом проблема оздоровлення умов праці робітників пилонабезпечних професій є комплексною і вимагає об'єднання зусиль усіх зацікавлених сторін з урахуванням міжнародного досвіду, що дозволить зменшити ризики виникнення професійних захворювань через вплив пилу [1, 2, 7, 9, 13, 14, 17, 19, 31].

Висновки

1. У багатьох галузях сучасного виробництва пиловий фактор є провідною виробничою шкідливістю, що асоціюється з ризиком виникнення професійних захворювань пилової етіології.

2. У практичній діяльності в якості основного рекомендується використовувати гравіметричний метод, який економічно і методологічно обґрунтований. Для отримання об'єктивних результатів щодо рівня забруднення повітря робочої зони відбір проб має бути вірно організованим з урахуванням мети дослідження, особливостей виробництва, джерел пиловиділення та пилорозсіювання, різноманітних характеристик виробничого пилу і приладів пилового контролю.

3. Найбільш точну оцінку вдихуваного повітряно-пилового потоку можна отримати шляхом індивідуального пробовідбору з визначенням розмірного та

THE PRESENT STATE OF PROBLEMS OF THE AIR
WORKPLACE QUALITY EVALUATION

Pyatnitsa-Gorpinchenko N.K.

*SI "Institute for Occupational Health of NAMS
of Ukraine", Kiev*

Purpose of the study was to generate the results of scientific studies, concerning algorithms for assessing the quality of workplace air, definition of priority problems, causing the need of further studying.

Materials and methods. An analytical review of the scientific papers has been made, including abstract databases "PubMed"
[<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>].

Results of studies and discussion. Monitoring of the industrial aerosols levels is the only way

to relate occupational exposures to the revealed pathology. Published sources testify that a lot of issues related to the description of the air condition in the workplace environment require further study. Primarily, it concerns harmonization of the existing dust screening techniques through the development and adoption of appropriate national standards so that to obtain representative results of the research.

Conclusion. The data set forth in the article allow to improve accomplishment of the sanitary inspection of the air environment of production facilities to ensure safe working conditions and prevent formation of the occupational diseases of the respiratory tracts.

Keywords: air-born workplace dust, air of work-place, estimation of the air pollutions.

компонентного складу пилового міксту.

4. Одним з пріоритетних напрямків подальших гігієнічних досліджень є розробка стандартизованого підходу до оцінки виробничої експозиції пилом, опрацювання принципово нової класифікації виробничого пилу, вдосконалення методичних підходів щодо визначення рівня волокнистих фракцій пилу у повітрі, а також розрахунок спеціальних коефіцієнтів, що дозволять взаємно конвертувати показники загальної маси пилу та кількість вдихуваних волокон в одиниці об'єму повітря.

ЛІТЕРАТУРА

1. Актуальні проблеми гігієни праці, професійної патології і медичної екології Донбасу: Зб. статей. — Донецьк: Каштан, 2005. — 436 с.

2. Гилева Ю.М. Результаты изучения пылевого фактора при обогащении медьсодержащего сырья / Ю.М. Гилева, В.И. Адриановский // Фундаментальные исследования. — 2011. — № 9. — С. 29-33.

3. Кундієв Ю.І. Професійне здоров'я в Україні. Епідеміологічний аналіз / Ю.І. Кундієв, А.М. Нагорна. — К.: Авіценна, 2006. — 316 с.

4. Про стан профзахворюваності працівників вугільної промисловості України / В.В. Мухін, Г.С. Передерій, А.М. Харковенко і др. // Вестник гигиены и эпидемиологии. — 2006. — Т. 10, № 1 (прилож.). — С. 141-143.

5. Esswein E.J. Occupational exposures to respirable crystalline silica during hydraulic fracturing / E.J. Esswein, M. Breitenstein, J. Snawder et al. // J. of Occup. and environ. hyg. — 2013. — Vol. 10, № 7. — P. 347-356.

6. Mukhopadhyay K. Exposure to respirable particulates and silica in and around the stone crushing units in central India /

K. Mukhopadhyay, A. Ramalingam, R. Ramani et al. // Industrial Health. — 2011. — Vol. 49, № 2. — P. 221-227.

7. Onder M. Evaluation of occupational exposures to respirable dust in underground coal mines / M. Onder, S. Onder // Industrial Health. — 2009. — Vol. 47, № 1. — P. 43-49.

8. Page S.I. A revised conversion factor relating respirable dust concentrations measured by 10 mm Dorr-Oliver nylon cyclones operated at 1,7 and 2,0 L min(-1) / S.I. Page, J.C. Volkwein // J. of Environ. monitoring. — 2009. — Vol. 11, № 3. — P. 684-649.

9. Май И.В. Фракционный и компонентный состав пыли в воздухе рабочей зоны машиностроительного предприятия / И.В. Май, С.Ю. Загороднов, А.А. Макс // Мед. труда и пром. экология. — 2012. — № 12. — С. 12-15.

10. Проблема заболеваемости горнорабочих пневмокониозом и методы ее решения / Э.Н. Медведев, Б.М. Кривохижа, Н.И. Веретенников и др. // Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда в угольных шахтах: Сб. науч. тр. — Ч. 1. — Макеевка: МакНИИ, 2004. — С. 217-227.

11. Pensis I. Comparative evaluation of the dustiness of industrial minerals according to European standard EN 15051, 2006 / I. Pensis, J. Mareels, D. Dahmann, D. Mark // Ann. Occup. Hyg. — 2010. — Vol. 54, № 2. — P. 204-216.

12. Sun Y. Change of exposure response over time and long-term risk of silicosis among a cohort of Chinese pottery workers / Y. Sun, F. Bochmann, P. Morfeld et al. // International J. of Environ. Research and Public Health. — 2011. — Vol. 8, № 7. — P. 2923-2936.

13. Кундієв Ю.І. Гігієна праці — пріоритетний напрямок діяльно-

сті Міжнародної організації праці // Укр. журн. з пробл. мед. праці. — 2009. — № 3 (19). — С. 3-4.

14. Базисное информационное обеспечение профилактики заболеваний пылевой этиологии / Л.Т. Еловская, Н.И. Измерова, В.В. Субботин и др. // Актуальные проблемы "Медицины труда": Сб. тр. института / Под. ред. Н.Ф. Измерова. — М.: ООО Фирма "Реинфор", 2009. — С. 279-285.

15. Методические указания по измерению концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия. — М.: Медицина, 1987. — 26 с.

16. Методика выполнения измерений счетной концентрации волокон в атмосферном воздухе и воздухе рабочей зоны / Науч.-исслед. проектно-конструкторский ин-т асбестовой промышленности; разработ. В.А. Белошейкин. — Асбест, 2001. — 18 с.

17. Нагорна А.М. Конвенції та рекомендації МОП з гігієни праці / А.М. Нагорна, П.М. Вітте, Л.О. Добровольський // Укр. журн. з пробл. мед. праці. — 2009. — № 3 (19). — С. 5-11.

18. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда Р 2.2.2006-05 / ГУ НИИ медицины труда Рос. АМН; разработ.: Н.Ф. Измеров, Н.Н. Молодкина, А.И. Корбакова и др. — Спб.: Деан, 2006. — 239 с.

19. Ковалевский Е.В. Асбесты и другие волокнистые материалы, использующиеся в промышленности, их применение, воздействие на человека и некоторые данные о биологическом действии / Е.В. Ковалевский // Охрана труда на предприятиях хризотиловой и хризотилпотребляющих отраслей промышленности: междунар. семинар : сб. докл. и выступлений. — Асбест, 2004. — С. 3-32.

20. Коуэн Р. Исследование угольной пыли и ее составляющих в персональных пробах на рабочих местах подземных шахтерских профессий / Р. Коуэн, А.В. Басанец, В.В. Мухин // Гигиена труда. — 2003. — № 34. — С. 238-246.

21. Летавет А.А. Методы изучения производственной пыли и заболеваемости пневмокониозами / А.А. Летавет, Е.В. Хухрина. — Л.: Медицина, 1965. — С. 5-73.

22. Burdett G. A comparison of historic asbestos measurements using a thermal precipitator with the membrane filter-phase contrast microscopy method / G. Burdett // Ann. Occup. Hyg. — 1998. — Vol. 42. — № 1. — P. 21-31.

23. Thrope A. Assessment of personal direct-reading dust monitors for the measurement of airborne inhalable dust / A. Thrope // Ann. Occup. Hyg. — 2007. — Vol. 51, № 1. — P. 97-112.

24. Comprehensive assessment of exposures to elongate mineral particles in the taconite mining industry / J. Hwang, G. Ramachandran, P.C. Raynor et al. // Ann. Occup. Hyg. — 2013. — Vol. 57, № 8. — P. 966-978.

25. Разработка стандарта по пылевому контролю в угольных шахтах работниками ГВГСС / Э.Н. Медведев, Н.С. Кузьменко, И.М. Аксельрод и др. // Тр. Междунар. научн.-практ. конф. "Проблемы пожарной безопасности. Ликвидация аварий и их последствий". — Донецк: НИИГД "Респиатор", 2002. — С. 179-182.

26. Александров Н.Н. Методы и средства контроля пыли в атмосфере и в промышленных выбросах / Н.Н. Александров, М.И. Коновалов, С.М. Немец // Методы и средства контроля загрязнений атмосферы и промышленных выбросов : тр. глав. геофизической обсерватории им. А.И. Вейнова. — Ленинград, 1987. — Вып. 492. — С. 95-96.

27. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте: пер. с нем. / В. Лейте. — Л.: Химия, 1980. — С. 117-132.

28. Піддубний В.В. Питання професійної гігієни у системі охорони праці : інформ.-аналіт. довідник / В.В. Піддубний, О.І. Стівбун. — К.: Логос, 2004. — С. 56-60.

29. The use of a new static device based on the collection of the thoracic fraction for the assessment of the airborne concentration of asbestos fibres by transmission electron microscopy / E. Kauffer, J.C. Vigneron, J.F. Fabries et al. // Ann. Oc-

cup. Hyg. — 1996. — Vol. 40, № 3. — P. 311-319.

30. Designing, construction, assessment, and efficiency of local exhaust ventilation in controlling crystalline silica dust and particles, and formaldehyde in a foundry industry plant / M.M. Morteza, K. Hossein, M. Amirhossein et al. // Archiv za higijenu rada i toksikologiju. — 2013. — Vol. 64, № 1. — P. 123-131.

31. Еловская Л.Т. Методология гигиенического нормирования и контроль промышленных пылей в России как основа реальной профилактики асбестообусловленных заболеваний / Л.Т. Еловская // Безопасность и здоровье при производстве и использовании асбеста и других волокнистых материалов: Междунар. конф., 3-7 июня 2002 г. : сб. докл. и выступлений. — Екатеринбург, 2003. — С. 103-111.

32. Burdett G. Exposure of UK industrial plumbers to asbestos, part 1: monitoring of exposure using personal passive samplers / G. Burdett, D. Bard // Ann. Occup. Hyg. — 2007. — Vol. 51, № 2. — P. 121-130.

33. Gonzalez-Fernandez E. Comparison of AIA and NIOSH methods on asbestos fibre measurements in the workplace / E. Gonzalez-Fernandez, P.D. de la Osa, F.R. Martin // Ann. Occup. Hyg. — 1987. — Vol. 31, № 3. — P. 363-373.

REFERENCES

1. Actualni problemi hihieni praci, profesiinnoi patologii i medicnoi ecolohii Donbassu: zb. statei [Actual problems of occupational health, occupational pathology and medical ecology of Donbass]. Donetsk: Kashtan; 2005; 436 p. (in Ukrainian)

2. Gileva U.M., Adrianovskiy V.I. Fundamentalnie issledovanie. 2011; 9:29-33. (in Russian)

3. Kundiev Yu.I., Nagorna A.M. Professionalnoe zdorove v Ukraine. Epidemiologicheskii analiz [Occupational health in Ukraine. Epidemiological Analysis]. Kyiv: Avicenna; 2006; 316 p. (in Ukrainian)

4. Muchin V.V., Perederiy G.S., Charkovenko A.M., Timoshina D.P., Lubyanova I.P., Basanets A.V. Vesnik gigieni i epidemiologii. 2006; 1 (10) supplement: 141-143. (in Ukrainian)

5. Esswein E.J., Breitenstein M., Snawder J. et al. Journal of Occupational and environmental hygiene. 2013; 7(10): 347-356.

6. Mukhopadhyay K., Ramalingam A., Ramani R. et al. Industrial Health. 2011; 2 (49): 221-227.

7. Onder M., Onder S. Industrial Health. 2009; 1(47): 43-49.

8. Page S.I., Volkwein J.C. Journal of Environmental monitoring. 2009; 3 (11): 684-649.

9. May I.V. Medicina truda i prom.ecologiya. 2012; 12: 12-15. (in Russian)

10. Medvedev E.N., Kri-vochyszha B.M., Veretennikov N.I. et al. Sposobi i sredstva sozdaniia bezopasnih i zdorovih uslovii truda v ugolnih shahtah [The ways and methods of make of safety and health works condiditions oh the coal miners]. Makeevka; 2004; 1: 217-227. (in Ukrainian)

11. Pensis I., Mareels J., Dahmann D., Mark D. The Annals of occupational hygiene. 2010; 2(54): 204-216.

12. Sun Y., Bochmann F., Morfeld P. et al. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2011; 7 (8): 2923-2936.

13. Kundiev Yu.I. Ukrainskiy zurnal z problem medicini praci. 2009; 3(19): 3-4. (in Ukrainian)

14. Elovskaya L.T., Izmerova N.I., Subbotin V.V. et al. In: Bazisnoe informacionnoe obespechenie profilactici zabelevanii pilevoi etiologii [Basis information maintenance of dustrelated pathology]. Moskva; 2009; 279-285. (in Russian)

15. Metodicheskie ukazaniia po izmereniu koncentracii aerazolei preimushestvenno fibrogenogo deistviia [The methodical instructions on measuring aerosol concentrations predominantly fibrogenic action]. Moskva; 1987: 26 p. (in Russian)

16. Belosheykin V.A. Metodika vipolneniia izmerenii schetnoi koncentracii volocon v atmosfernom vozduche i vozduche rabochei zoni [The methods for measuring the concentration of countable fibers in the ambient air and workplace air]. Asbest; 2001: 18 p. (in Russian)

17. Nahorna A.M., Vitte P.N., Dobrovolskiy L.A. Ukrainskiy zurnal z problem medicini praci. 2009; 3(19): 5-11. (in Ukrainian)

18. Izmerov N.F., Molodkyna N., Korbakova A.I. et al. Rucovodstvo po hihienicheskoj ocenke factorov rabochei sredi i trudovogo processa. Kriterii i klasifikacii uslovii truda R2.2.2006-05 [Guide to hygienic evaluation of working environment factors and process. Criteria and classification of worker conditions R 2.2.2006-05]. St. Petersburg; Deana; 2006: 239 p. (in Russian)

19. Kovalevskiy E.V. In: Ohrana truda na predpriatiiah chrisotilovoi i chrisotilpotrebliashih otraslei promishlennosti [Protection of

work on chrysotile and chrysotile using industry]. Asbest, 2004; 3-32. (in Russian)

20. Kouen R., Basanets A.V., Muchin V.V. In: Hihiena truda [Hygiene of work]. Kyiv; 2003; 34: 238-246. (in Ukrainian)

21. Letavet A.A., Chuhrina E.V. Metodi izucheniia proizvodstvennoi pili i zaboлеваemosti pnevmoniozami [Methods of study of industrial dusts and morbidity of pneumoconiosis]. Leningrad: Medicina; 1965; 5-73. (in Russian)

22. Burdett G. A. The Annals of Occupational Hygiene. 1998; 42(1): 21—31.

23. Thrope A. The Annals of occupational hygiene. 2007; 1 (51): 97-112.

24. Hwang J., Ramachandran G., Raynor P.C. et al. The Annals of occupational hygiene. 2013; 8(57): 966-978.

25. Medvedev E.N., Kuzmenko N.S., Akselrod I.M. et al. [Work out of standart of dust control in coal miners workers of GVGSS]. Donetsk; 2002; 179-182. (in Ukrainian)

26. Aleksandrov N.N. Konovalov M.I., Nemets S.M. In: Metodi i sredstva kontroliia zagriaznenii atmosfery I promishlennikh vibrosov [Methods and ways of dusts monitoring in the air and industrial pollutions]. Leningrad; 1987; 492; 95-96. (in Russian)

27. Leite V. Opredelenie zagriaznenii vozduha v atmosphere in a rabochem meste [Determination of air pollutions in atmosphere and work place]. Leningrad: Chui-miya; 1980; 117-132. (in Russian)

28. Piddubnyi V., Stovbun A. Pitannia profesiinoi hihieni v sistemi ohoroni praci [Issues of occupational hygiene in health work]. Kyiv: Logos; 2004; 56-60. (in Ukrainian)

29. Kauffer E., Vigneron J.C., Fabries J.F. et al. The Annals of Occupational Hygiene. 1996; 3(40): 311-319.

30. Morteza M.M., Hossein K., Amirhossein M. et al. Archiv za higijenu rada i toksikologiju. 2013; 1(64): 123-131.

31. Elovskaya L.T. In: Bezopasnost I zdorovie pri proizvodstve I ispolzovanii azbesta i drugih voloknistih materialov [Safety and health in the production and use of asbestos and other fibrous materials]. Ekaterinburg. ; Asbest; 2003; 103-111. (in Russian)

32. Burdett G., Bard D. The Annals of Occupational Hygiene. 2007; 51(2): 121-130.

33. Gonzalez-Fernandez E., P.D. de la Osa, Martin F.R. The Annals of Occupational Hygiene. 1987; 31(3): 363-373

Надійшла до редакції 19.09.2014

THE HEALTH LEVEL DEPENDENCE OF THE INTENSITY OF PHYSICAL ACTIVITY

Tambovtseva A.

ЗАЛЕЖНІСТЬ РІВНЯ ЗДОРОВ'Я ВІД ІНТЕНСИВНОСТІ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ



ТАМБОВЦЕВА О.В.

Національна медична академія
післядипломної освіти
ім. П.Л. Шупика, м. Київ

УДК 613.731-056.2:613.72

**Ключові слова: рівень
фізичного здоров'я,
спортсменки, інтенсивність
фізичних навантажень.**

З часів Галена виділялися три основні стани людини — здоров'я, хвороба і перехідний стан (передхвороба). Російський учений М.В. Лазарев та його учні довели існування ще й четвертого стану — стану неспецифічної підвищеної опірності (СНПО), за якого людина не просто відчуває себе здоровою, але має у своєму розпорядженні ще й певний "запас міцності", який забезпечує їй найкращі умови для виживання. Досягти цього стану можна за допомогою різних загально-оздоровчих дій, серед яких особливе місце посідають природні засоби, названі М.В. Лазаревим адаптогенами.

ЗАВИСИМОСТЬ УРОВНЯ ЗДОРОВЬЯ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Тамбовцева А.В.

Цель. Проанализировать и оценить зависимость уровня физического здоровья спортсменок от интенсивности физических нагрузок.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 55 спортсменок и 30 здоровых женщин контрольной группы в возрасте от 18 до 40 лет. Уровень физического здоровья оценивался по Г.Л. Апанасенко. Обследование проводилось в 2 этапа: 1 этап — спортсменки на общеобязательном подготовительном периоде тренировочного цикла (55 человек) и женщины контрольной группы (30 человек); 2 этап — спортсменки на специально-подготовительном периоде тренировочного цикла (55 человек). Для определения уровня физической подготовленности применялась косвенная методика определения мощности аэробного энергообразования с помощью 12-минутного теста Купера.

Основные результаты. Группа спортсменок на 1-м этапе обследования существенно отличается в лучшую сторону от контрольной группы по уровню здоровья: только 2 человека из 55 (3,63±2,52%) имеют уровень здоровья "низкий" и "ниже среднего". В то же время более половины (28 спортсменок из 55, что составляет 50,91±6,74%) попадают в "безопасную зону" здоровья и 45,45±6,71% — в "среднюю". Повышение физической нагрузки на 2-м этапе тренировочного процесса в целом оказало негативное влияние на уровень здоровья спортсменок: уменьшилось количество женщин, входящих в "безопасную зону" здоровья (от 50,91±6,74% до 38,18±6,55%) за счет увеличения группы с уровнем здоровья "средний" (от 45,45±6,71% до 60,00±6,60%). Этот факт новый. Еще нигде не описывался подобный феномен — снижение уровня здоровья под влиянием спортивной тренировки. Нет сомнения в том, что это один из первых признаков несоответствия физической нагрузки функциональным возможностям организма спортсменок.

**Ключевые слова: уровень физического здоровья,
спортсменки, интенсивность физических нагрузок.**

© Тамбовцева О.В. СТАТТЯ, 2015.