

ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

УДК 613.155

<https://doi.org/10.31713/vt1202123>

Туровська Г. І., к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, h.i.turovska@nuwm.edu.ua)

ОЦІНКА БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА З АНАЛІЗОМ ПОТЕНЦІЙНИХ РИЗИКІВ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ПРАЦЮЮЧИХ

Узагальнено наукові підходи до аналізу та гігієнічної оцінки якості повітря робочої зони та впливу його на здоров'я працівника. Обґрунтовано доцільність використання при аналізі якості повітря робочої зони та оцінці ефективності нововведень «концепції ризиків». Використання у якості критерію впливу на здоров'я працівника шкідливих забруднюючих речовин повітряного середовища виробничих приміщень дозволило по-новому підійти до гігієнічної оцінки його якості. За основу такої оцінки використано величину сумарного неканцерогенного ризику погіршення здоров'я працівника під час перебування в робочій зоні, що містить потенційно небезпечні речовини. Використання сучасних методів аналізу ризику дозволило оцінити реальну загрозу для здоров'я працівників та обґрунтувати необхідність розробки відповідних превентивних заходів.

Ключові слова: умови праці; небезпека; оцінка ризику; виробниче середовище; шкідливі речовини.

Одним з найважливіших питань сьогодення є оцінка небезпеки впливу виробничого середовища на здоров'я працюючих. В Україні таким критерієм є гігієнічні нормативи допустимого вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Пошук оптимальних критеріїв їх визначення донині є одним з найважливіших питань науки.

Безумовно, гігієнічні нормативи забруднювачів повітряного середовища є науковою основою оцінки його якості, однак, як свідчать дослідження останніх років, просте порівняння реальних концентрацій забруднюючих речовин з їх гранично допустимими концентраціями (ГДК) не дає можливості кількісно оцінити негативний вплив існуючого рівня забруднення на здоров'я працівника для прийняття

відповідних управлінських рішень.

Багаторічна практика застосування гігієнічних нормативів у вигляді експериментально обґрунтованих ГДК сьогодні переживає перехід до нових смислових та технологічних концепцій, об'єднаних у поняття «оцінка ризику». «Ризиковий» підхід дає можливість ранжування шкідливих чинників за реальною і потенційною небезпекою для людини за конкретних умов, визначення шкоди здоров'ю від забруднення її оточення, визначити доцільність, пріоритетність та ефективність заходів, спрямованих на зниження несприятливого впливу забруднення на здоров'я людини [1; 2]. Саме такий підхід розцінюється сьогодні світовою спільнотою як оптимальний, в основу якого покладено концепцію «управління ризиками», яка базується на уявленні про необхідність і можливості управління чинниками, які підвищують вірогідність виникнення різних порушень стану здоров'я людини.

Останніми роками метод оцінки ризику чинників виробничого середовища набуває дедалі більшого поширення у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців: І. С. Кіреєва І. О. Черниченка, О. М. Литвинченка, Т. М. Коваленко, Л. В. Квашніної, К. П. Малонога, Г. М. Ткаченка, Н. М. Скалецької, Ж. В. Королюка, В. С. Камишнікова, В. А. Ревича, Ю. А. Рахманіна, А. Джеймса, В. Когліана, Р. Баана, К. Стрейта та багато інших. Відкритим залишається питання щодо науково-методологічного підходу до оцінки рівня безпеки виробничого середовища, в якому перебуває працівник, що і визначило спрямованість дослідження. Актуальність проблематики та недостатній рівень її наукового опрацювання зумовили вибір теми дослідження, визначили його мету та завдання.

Мета дослідження полягала в узагальненні наукових підходів до аналізу та гігієнічної оцінки якості повітря робочої зони та впливу його на здоров'я працівника як основи для подальшого розроблення нових та удосконалення існуючих заходів для покращання умов виробничого середовища на прикладі підприємства з виготовлення бортових електричних кабельних мереж. Одним із завдань дослідження умов праці на робочих місцях підприємства було визначення фізіологічних і психологічних чинників впливу на працівників, ступеня шкідливості та небезпечності кожного чинника виробничого середовища й трудового процесу за критеріями, встановленими ДСанПіН № 472/25249 [3].

Як відомо, для створення нормальних умов виробничої діяльності необхідно забезпечити не лише комфортні метеорологічні умови, а й необхідну чистоту повітря. Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище приміщень можуть надходити різноманітні шкідливі речовини, що використовуються в технологічних процесах. Джерелами утворення шкідливих речовин на даному підприємстві є технологічне обладнання та виробничі процеси. Аналіз умов праці було проведено на робочих місцях, де здійснювався негативний вплив шкідливих речовин та чинників на працівника (табл. 1).

Як показав аналіз, умови та характер праці вказаних робочих місць за показниками важкості відносяться до II класу – допустимі, а за показниками напруженості – до III класу – шкідливі умови праці 1 ступеня (3.1). Вміст шкідливих речовин на робочому місці не перевищував норми [4]. Організаційні та технічні рівні робочого місця відповідали вимогам.

Таблиця 1

Перелік робочих місць, які підлягали аналізу за умовами праці

№ з/п	Робоче місце	Кількість робочих місць	Перелік шкідливих речовин та чинників
1.	Лакувальник електроізоляційних виробів та матеріалів	1	Бутилацетат, вуглеводні аліфатичні, мікроклімат, шум, важкість та напруженість праці, освітленість
2.	Лудильник деталей приладів гарячим способом	2	Каніфоль, оксид олова, важкість та напруженість праці, мікроклімат, шум, освітленість
3.	Налагоджувальник автоматів та напівавтоматів	1	Вуглеводні аліфатичні, оливи мінеральні, мікроклімат, шум, 4,4-дифенілметандиізоціанат, важкість та напруженість праці, освітленість
4.	Обпресувальник кабелів та проводів пластиком та гумою	3	Дибутілфталат, мікроклімат, шум, важкість та напруженість праці, освітленість
5.	Обтискувач електроз'єднувачів, зайнятий обпресуванням	1	Дибутілфталат, мікроклімат, шум, важкість та напруженість праці, освітленість
6.	Оператор подавання наповнювачів	1	Вуглеводні аліфатичні, шум, оливи мінеральні, мікроклімат, важкість та напруженість праці, освітленість

Робочі місця характеризувалися двома чинниками III класу 1 ступеня відхилення від норми, які діяли протягом робочого дня. Рекомендації щодо покращання умов праці – дотримуватись режиму праці та відпочинку, а також запропоновані додаткові відпустки і отримання профілактичного харчування (молока).

За оцінкою стану умов праці на даних робочих місцях та результатами детального вивчення нормативно-технічної документації виробничого середовища і трудового процесу, а також ступеня ризику ушкодження здоров'я працюючих встановлено, що вказані професії не мають права на пільгову пенсію і не повинні включатись до переліку робочих місць, яким підтверджено право на пільгове пенсійне забезпечення. Але в процесі діяльності на даних робочих місцях здійснюється вплив шкідливих і небезпечних чинників на працюючих, зокрема таких як напруженість праці (тривалість зосередженого спостереження) в тривалості за зміну 87% та важкості праці (робоча поза: нахилене положення до 30°) в тривалості за зміну – 30%, нахили тулуба – 95,6%. Це є підставою надати право на додаткові відпустки працівникам відповідних професій відповідно до ст. 7 Закону України «Про відпустки» [5]: 1 день і право на одержання безкоштовного профілактичного харчування у робочі дні.

На підприємстві, що досліджувалося, також мають місце деякі професійні захворювання, спричинені різними чинниками, що діють на працівників у процесі їхньої виробничої діяльності. Такими захворюваннями є, наприклад, гострі та хронічні інтоксикації, для перебігу яких характерне ізольоване ураження органів дихання (ринофаринголарингіт, ерозії, трахеїти, бронхіти). Вони спричинені дією хімічних чинників. Такі захворювання, як правило, виявляють на початкових стадіях та докладаються зусилля для їх усунення. Використовується також профілактичне харчування працівників, забезпечення їх кисломолочними продуктами для нейтралізації дії на організм хімічних речовин. Характерними для даного підприємства є також хвороби шкіри (епідерматоз, контактний дерматит, токсикодермія, фотодерматит, опіки тощо). Для запобігання та попередження вказаних захворювань керівництвом запроваджено ряд заходів. Це, перш за все, застосування засобів колективного та індивідуального захисту, спецодягу та спецвзуття; забезпечення працівників якісною питною водою. Для працівників доступним заходом профілактики професійних захворювань є санаторно-курортне оздоровлення, яке організовує профспілка підприємства. Таким чином, профілактика про-

фесійної захворюваності на даному підприємстві в цілому є задовільною.

Як відомо, специфічне поєднання умов, несприятливих впливів і обставин, які значно збільшують можливість втрати здоров'я, виникнення рецидивів і прогресування хвороби, є ризик. Тому оцінка безпеки виробничого середовища з аналізом потенційних ризиків та пошук оптимальних критеріїв їх визначення натеper набуває надзвичайної актуальності. Слід зазначити, що за оцінкою науковців (І.І. Клімкіної, В.Ю. Грунтової, І.О. Роя), основними параметрами, що використовуються для оцінки ризику шкідливих речовин, є фактори токсичності потенціалу, а для загальнопошкоджуючих речовин – індекси небезпеки, а також так звані референтні дози та концентрації, які визначаються лише на основі вивчення безпосередньо ефектів дії на здоров'я людини. При цьому потенційний ризик погіршення здоров'я є функцією дози токсиканта, що потрапив в організм, а оцінка ризику орієнтована на очікуване зростання захворюваності відповідними патологіями, пов'язаними з характером токсичного впливу пріоритетних речовин.

Основним шляхом надходження промислових шкідливих речовин в організм людини є дихальні шляхи. Шкідливі речовини, що потрапили в організм, можуть викликати отруєння (гострі чи хронічні). Ступінь отруєння залежить від токсичності речовини, її кількості, часу дії, шляху проникнення, метеорологічних умов, індивідуальних особливостей організму. Проте цікавим залишається інше питання.

Останнім часом вітчизняні та закордонні дослідники все частіше зазначають, що порівняння реальних концентрацій забруднюючих речовин з нормативними рівнями не відображає справжньої картини погіршення стану здоров'я людини, зумовленого впливом того чи іншого середовища. Це твердження базується на тому, що:

- чутливість людини до впливу тієї чи іншої сполуки характеризується широким діапазоном коливань, що пов'язане з віком, статтю, рівнем імунітету тощо [6];

- для низки речовин, лімітуючою ознакою яких є канцерогенний, мутагенний, імунотоксичний та ембріотоксичний ефект, згідно з сучасними поглядами, характерною є безпороговість дії [6; 7];

- у навколишньому середовищі спостерігаються різноманітні комбінації хімічних сполук, з одного боку, та комплексна дія багатьох з них – з іншого, однак оцінка, переважно, здійснюється за величиною ГДК, окремих сполук [8].

У зв'язку з обмеженням тривіальних підходів до оцінки небезпеки для здоров'я людини з боку навколишнього середовища та неможливості встановлення прямих причинно-наслідкових зв'язків виникає необхідність використання сучасних методів оцінки шкоди здоров'ю – методів аналізу ризику. Це дозволить оцінити реальну загрозу для здоров'я людини та обґрунтувати необхідність розробки відповідних превентивних заходів.

Для оцінки ризику здоров'ю працівника, пов'язаного із забрудненням повітря робочої зони шкідливими речовинами, використовувалась безпорогова модель оцінки потенційного неканцерогенного ризику здоров'ю людини з урахуванням рівня і тривалості впливу (залежність «доза-час-ефект») [9]. Аналіз виробничих процесів показав, що виготовлення бортових електричних мереж пов'язане з утворенням шкідливих забруднюючих речовин у робочій зоні, які при певних концентраціях негативно впливають на здоров'я працівника. Гігієнічне нормування шкідливих речовин здійснювалось за ГДК відповідно до нормативних документів: для робочих місць визначалися ГДК в робочій зоні, орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ).

Гігієнічне нормування потребує, щоб фактична концентрація (С) не перевищувала ГДК. Проте специфіка синергетичного ефекту від впливу всіх забруднюючих речовин у повітрі робочої зони показала, що доведення їх вмісту до нормативних величин не завжди є достатньою умовою. Хронічний вплив різних забруднюючих речовин загальнотоксичної дії на рівні малих концентрацій характеризується однотипним неспецифічним впливом і призводить до прояву однакових ефектів [9]. У цьому разі оцінку необхідно проводити з урахуванням сумарного неканцерогенного ризику для всіх речовин, які є потенційними токсикантами.

Дані, необхідні для оцінки потенційних неканцерогенних ризиків здоров'ю працівника, наведені в табл. 2.

Аналізуючи дані, можна зробити висновок, що вміст кожної забруднюючої речовини у повітрі робочої зони не перевищує встановлені законодавством гранично допустимі концентрації. Таким чином, згідно з традиційною системою оцінки якості повітря робочої зони, спрямованою на встановлення відповідності чинним нормативам, повітря є безпечним для здоров'я працюючих.

Таблиця 2

Вихідні дані для оцінки потенційних неканцерогенних ризиків здоров'ю працівника при перебуванні у робочій зоні

Показник	ГДК, мг/м ³	С, мг/м ³	Коефіцієнт запасу, Кз
Бутилацетат	200	50	3
Вуглеводні аліфатичні	300	5,1	3
Дибутилфталат	0,5	0,15	10
4,4-дефініл-етан-дізоціаніт	0,5	0,25	10
Каніфоль	4	3,17	10
Оливи мінеральні	5	2,5	10
Олова діоксид	6	0,1	10

У свою чергу, величини розрахованих неканцерогенних ризиків здоров'ю працівника окремо щодо кожної речовини також не перевищували рівня прийняттого ризику (рисунок). Проте окремої уваги заслуговує оцінка сумарного впливу потенційно небезпечних речовин у повітрі робочої зони, яка показала, що сумарний ризик здоров'ю від одночасної наявності всіх речовин у повітрі перевищував рівень допустимого ризику (0,05).

Отже, використання такого підходу дозволило встановити, що повітря робочої зони не є безпечним для здоров'я за величиною неканцерогенного ризику. Серед вказаних речовин найбільшу ймовірність виникнення захворювань у працівників викликає вміст у повітрі шкідливих речовин: неметалевих летких органічних сполук (бутилацетат), $Risk = 0,015$ од.; твердих суспендованих речовин (каніфоль), $Risk = 0,014$ од., – які є потенційно канцерогенними, що насамперед свідчить про низьку ефективність процесу асимілювання шкідливих речовин у робочій зоні.

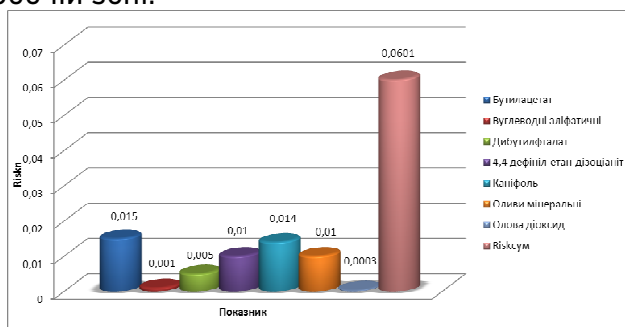


Рисунок. Значення величин неканцерогенних ризиків безпороговим методом від впливу окремих шкідливих речовин та їх комбінованої дії

Таким чином, величина розрахованого сумарного ризику вказує на необхідність проведення заходів з підвищення ефективності існуючих вентиляційних систем та впровадження нових методів для видалення шкідливих речовин токсичної дії.

Оцінку ризику, зазвичай, проводять з урахуванням імовірності події або процесу та розмірів очікуваних збитків, які визначаються негативними наслідками небезпечних подій і процесів, що можуть бути викликані станом середовища існування людини. За останніми рекомендаціями ВООЗ для оцінки та порівняння очікуваних наслідків від перебування у робочій зоні потрібно використовувати величину скорочення тривалості життя, запропоновану Бернардом Коеном [10]. Переваги використання такого підходу полягають у тому, що при розрахунку даної величини враховуються дані показників тривалості життя для всіх вікових і статевих груп населення [11]. Слід зауважити, що беручи до уваги навіть середні дані про демографічні процеси і якість повітря робочої зони за показником сумарного хронічного ризику, для працівників існує постійна загроза погіршення здоров'я і скорочення середньої тривалості життя. Оцінка потенційного ризику здоров'ю працівника та оцінка на її основі скорочення очікуваної тривалості життя показали, що навіть за такого їх вмісту в повітрі робочої зони (табл. 2) вони становлять загрозу.

Підводячи підсумки, слід зазначити, що без урахування характеру синергетичного ефекту від впливу всіх токсичних речовин на здоров'я працівника оцінка якості повітря за показниками відповідно до норм ГДК не відображає повної ситуації. Проведені розрахунки підтвердили обов'язковість урахування комбінованої дії всіх речовин, які містяться у повітрі робочої зони. А також і те, що при вмісті в повітрі шкідливих речовин токсичної дії з потенційними ризиками, що не перевищують допустимого рівня, сумарний ризик може досягати значних величин, а зниження вмісту шкідливих речовин лише до нормативних величин не забезпечує зниження сумарного ризику до допустимого рівня.

Як бачимо, питання створення безпечних і здорових умов праці, як і питання профілактики виробничого травматизму та профзахворювань були, є і повинні залишатися важливими та актуальними на будь-якому підприємстві. Використаний у роботі підхід до оцінки

якості повітря робочої зони дозволив по-новому підійти до гігієнічної оцінки якості повітряного середовища виробничих приміщень.

1. Human Health Risk Assessment from Environmental Chemicals. URL: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293853/4293853015.htm> (дата звернення: 16.11.2020). 2. UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water (GLAAS). Strategy 2017–2020. World Health Organization, 2017. 2 р. 3. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу : Наказ МОЗ України 08.04.2014, № 248. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text> (дата звернення: 16.11.2020). 4. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1) [Чинний від 2008-01-01]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата звернення: 07.02.2021). 5. Про відпустки : Закон України. *Відомості Верховної Ради*. 1997. № 2. Дата оновлення: 17.03.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/504/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 07.02.2021). 6. Киселев А. В., Фридман К. Б. Оценка риска здоровью. СПб, 1997. 101 с. 7. Проблема оценки канцерогенного риска воздействия химических загрязнений окружающей среды / С. М. Новиков, Г. И. Румянцев, З. И. Жолдакова и др. *Гигиена и санитария*. 1998. № 1. С. 29–34. 8. Сулейманов Р. А., Овсянникова Л. Б., Красовский В. О. Оценка риска воздействия химических веществ, загрязняющих окружающую среду, на здоровье населения : уч. пособ. Уфа, 2014. 141 с. 9. Методические рекомендации № 2510/5716-97-32 2.1. Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200060013> (дата звернення: 16.11.2020). 10. Bernard L. C. Risks in Perspective. *Journal of American Physicians and Surgeons*. 2003. Vol. 8, № 2. P. 50–53. 11. Населення України. Оперативна інформація. URL: <http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/> (дата звернення: 14.12.2020).

REFERENCES:

1. Human Health Risk Assessment from Environmental Chemicals. URL: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293853/4293853015.htm> (data zvernennia:

16.11.2020). **2.** UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water (GLAAS). Strategy 2017–2020. World Health Organization, 2017. 2 p. **3.** Pro zatverdzhennia Derzhavnykh sanitarnykh norm ta pravyl «Hihiienichna klasyfikatsiia pratsi za pokaznykamy shkidlyvosti ta nebezpechnosti faktoriv vyrobnychoho seredovyshcha, vazhkosti ta napruzhenosti trudovoho protsesu : Nakaz MOZ Ukrainy 08.04.2014, № 248. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text> (data zvernennia: 16.11.2020). **4.** GOST 12.1.005-88. Sistema standartov bezopasnosti truda (SSBT). Obschie sanitarno-gigienicheskie trebovaniya k vozduhu rabochey zonyi (s Izmeneniem N 1) [Chynnyi vid 2008-01-01]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200003608> (data zvernennia: 07.02.2021). **5.** Pro vidpustky : Zakon Ukrainy. Vidomosti Verkhovnoi Rady. 1997. № 2. Data onovlennia: 17.03.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/504/96-%D0%B2%D1%80#Text> (data zvernennia: 07.02.2021). **6.** Kiselev A. V., Fridman K. B. Otsenka riska zdorovyu. SPb, 1997. 101 s. **7.** Problema otsenki kantserogennogo riska vozdeystviya himicheskikh zagryazneniy okrujayushey sredyi / S. M. Novikov, G. I. Rummyantsev, Z. I. Joldakova i dr. Gigiena i sanitariya. 1998. № 1. S. 29–34. **8.** Suleymanov R. A., Ovsyannikova L. B., Krasovskiy V. O. Otsenka riska vozdeystviya himicheskikh veschestv, zagryaznyayuschih okrujayuschuyu sredyu, na zdorove naseleniya : uch. posob. Ufa, 2014. 141 s. **9.** Metodicheskie rekomendatsii № 2510/5716-97-32 2.1. Kompleksnaya higienicheskaya otsenka stepeni napryajennosti mediko-ekologicheskoy situatsii razlichnykh territoriy, obuslovlennoy zagryazneniem toksikantami sredyi obitaniya naseleniya. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200060013> (data zvernennia: 16.11.2020).

Turovska H. I., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor
(National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

SAFETY ASSESSMENT OF THE WORKING ENVIRONMENT WITH THE POTENTIAL RISK ANALYSIS TO THE WORKERS' HEALTH

Scientific approaches to the analysis and hygienic assessment of air quality in the work area and its impact on the worker health are summarized. The expediency of using the working area in the air quality analysis and evaluating the effectiveness of “risk concept” innovations are substantiated. The “risk” approach provided an

opportunity to rank harmful factors according to the real and potential danger to the employee under specific conditions, to determine the damage to health from pollution of his environment. This determined the feasibility, priority and effectiveness of measures to reduce the adverse effects of workplace pollution on the worker health. The use of chemical indoor air pollution in industrial premises, as a criterion for the impact on worker health, has allowed a new approach to the hygienic assessment of its quality. This estimate is based on the total non-carcinogenic risk of worker health deterioration while he is in the work area, containing potentially hazardous substances. It has been established that the air in the work area is not safe for health due to the magnitude of non-carcinogenic risk. The potential risk assessment to human health and the assessment of the reduction in life expectancy, based on it, have shown that the air in the work area can pose a threat to gender and age groups. The calculations shown that it is necessary to take into account the combined action of all substances contained in the air of the work area. Thus, the total risk can reach significant values when the content of toxic substances is in the air with potential risks that do not exceed the permissible level, and reducing the content of harmful substances to only regulatory values does not reduce the total risk to an acceptable level. The use of modern risk analysis methods has made it possible to assess the real threat to the workers' health and justify the need to develop appropriate preventive measures.

***Keywords:* working conditions; danger; risk assessment; production environment; harmful substances.**

Туровская Г. И., к.т.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ С АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ

Обобщены научные подходы к анализу и гигиенической оценке качества воздуха рабочей зоны и влияния его на здоровье работника. Обоснована целесообразность использования при анализе качества воздуха рабочей зоны и оценке эффективности нововведений «концепции рисков». Использование в качестве критерия

влияния на здоровье работника вредных загрязняющих веществ воздушной среды производственных помещений позволило по-новому подойти к гигиенической оценки его качества. За основу такой оценки использовано величину суммарного неканцерогенного риска ухудшения здоровья работника во время пребывания в рабочей зоне, содержащей потенциально опасные вещества. Использование современных методов анализа риска позволило оценить реальную угрозу для здоровья работников и обосновать необходимость разработки соответствующих превентивных мер.

***Ключевые слова:* условия труда; опасность; оценка риска; производственная среда; вредные вещества.**
