

ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ЯК ФАКТОР РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЙОГО ВПЛИВУ

*Павленко А. І., студ. (гр. ІА-23, ФІОТ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Качинська Н. Ф., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. У статті розглянуто шумове забруднення як один із найбільш поширених фізичних чинників виробничого та міського середовища, що негативно впливає на стан здоров'я людини, працездатність і безпеку праці. Проаналізовано класифікацію шуму за частотними та часовими характеристиками, особливості його сприйняття людиною, а також основні наслідки тривалого впливу підвищених рівнів шуму на слухову, нервову, серцево-судинну та психоемоційну сфери. Узагальнено підходи до нормування виробничого шуму та визначено, що найбільш ефективним є комплексний захист, який поєднує організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні та індивідуальні засоби. Запропоновано послідовність дій для зниження шумового навантаження на робочих місцях: ідентифікація джерел, інструментальне вимірювання, порівняння з нормативами, вибір інженерних рішень і контроль ефективності впроваджених заходів.

Ключові слова: шумове забруднення, охорона праці, здоров'я людини, виробниче середовище, нормування шуму, засоби захисту.

Abstract. The article considers noise pollution as one of the most widespread physical factors of the occupational and urban environment that adversely affects human health, work capacity and labour safety. The classification of noise by frequency and time characteristics, the peculiarities of its perception by humans, and the main consequences of long-term exposure to elevated noise levels for the auditory, nervous, cardiovascular and psycho-emotional systems are analysed. Approaches to occupational noise regulation are summarised. It is shown that the most effective protection is a comprehensive system combining organisational, engineering, sanitary-hygienic and personal protective measures. A step-by-step sequence for reducing noise exposure at workplaces is proposed: identification of sources, instrumental measurement, comparison with standards, selection of engineering solutions, and monitoring of the effectiveness of implemented measures.

Keywords: noise pollution, occupational safety, human health, working environment, noise regulation, protective measures.

Вступ. Фізичні забруднення належать до найбільш поширених небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Серед них шум посідає особливе місце, оскільки одночасно впливає на стан здоров'я працівника, якість виконання трудових операцій, швидкість сприйняття інформаційних сигналів і загальний рівень виробничої безпеки. За своєю природою шум є небажаним звуком, що може знижувати працездатність, ускладнювати комунікацію, маскувати попереджувальні сигнали та сприяти виникненню небезпечних ситуацій на робочому місці [1].

Актуальність теми зумовлена тим, що в умовах сучасного міського та виробничого середовища інтенсивність шумового навантаження постійно зростає. Це пов'язано з використанням високошвидкісного устаткування, ущільненням транспортних потоків, роботою вентиляційних, компресорних і технологічних систем, а також зі збільшенням кількості джерел побутового шуму. За таких умов питання своєчасного виявлення шумових ризиків і впровадження ефективних заходів захисту набуває не лише санітарно-гігієнічного, а й соціально-економічного значення.

Аналіз стану питання. Шумові коливання класифікують за частотою, спектром і часовими характеристиками. За частотою виділяють інфразвук з частотою менше 20 Гц, чутний звук у межах приблизно від 20 Гц до 20 кГц та ультразвук понад 20 кГц. Людське вухо найкраще сприймає звуки в діапазоні приблизно 800–4000 Гц, тому саме цей діапазон є особливо значущим під час оцінювання шкідливої дії шуму [1]. За часовими характеристиками виробничий шум поділяють на постійний і непостійний, а непостійний, своєю чергою, на мінливий, переривчастий та імпульсний [1].

Наслідки шумового впливу не обмежуються лише втратою слуху. Тривала дія інтенсивного шуму може зумовлювати зниження слухової чутливості, підвищену втому, дратівливість, погіршення пам'яті, запаморочення, порушення сну, функціональні зміни з боку серцево-судинної та нервової систем. Навіть відносно невисокі рівні шуму можуть викликати нервово-емоційне напруження й погіршувати якість праці, особливо там, де потрібні концентрація уваги, точність і постійний слуховий контроль [1; 2].

Нормування виробничого шуму здійснюється за октавними смугами частот і за рівнем звуку в дБА. Для окремих видів діяльності допустимі рівні відрізняються залежно від складності та напруженості праці. Зокрема, для творчої діяльності, програмування, викладання та теоретичних лабораторних робіт орієнтовно допускається рівень 50 дБА; для висококваліфікованої роботи, що потребує зосередження, – 60 дБА; для операторської та диспетчерської роботи – 65 дБА [1]. Це підтверджує, що оцінювання шуму має бути диференційованим з урахуванням умов праці та характеру виробничих завдань.

Мета роботи. Метою роботи є узагальнення сучасних підходів до оцінювання шумового забруднення як шкідливого фізичного чинника, аналіз його впливу на здоров'я людини та обґрунтування комплексу заходів щодо зниження шумового навантаження в умовах виробничого й громадського середовища.

Методики, матеріали і результати досліджень. У роботі використано аналітичний метод опрацювання навчальної, нормативної та методичної літератури з охорони праці, а також елементи системного аналізу для розгляду зв'язку «джерело шуму – умови поширення – зона перебування людини – засоби захисту». Такий підхід дає можливість оцінити не лише сам факт наявності шумового чинника, а й реальну небезпеку його впливу на людину залежно від розташування працівника, тривалості дії та ефективності захисних рішень [1].

Узагальнення результатів аналізу показує, що найбільш дієвим є

ієрархічний підхід до шумозахисту. Першочергово необхідно зменшувати шум у джерелі його виникнення. Це може бути досягнуто шляхом заміни ударних технологічних процесів безударними, підбором менш шумного обладнання, балансування рухомих частин, зменшенням вібрацій конструкцій, своєчасним технічним обслуговуванням і ремонтом механізмів. Якщо усунути або істотно знизити шум у джерелі неможливо, застосовують засоби захисту на шляху його поширення: звукоізолюючі кожухи, екрани, кабіни спостереження, звукопоглинальні облицювання, ущільнення вікон і дверей, глушники аеродинамічного шуму, віброізоляційні елементи [1; 3].

Таблиця 1

Заходи ефективної боротьби з шумом

Група заходів	Зміст заходів	Очікуваний практичний результат
У джерелі виникнення	заміна шумних технологій, модернізація обладнання, зниження вібрацій, профілактичне обслуговування	зменшення базового рівня шуму та усунення причини його появи
На шляху поширення	кожухи, екрани, кабіни, звукопоглинальні матеріали, ущільнення щілин, глушники, віброізоляція	послаблення звукового тиску в робочій зоні
Організаційні та санітарні	раціональне планування робочих місць, чергування режимів праці та відпочинку, обмеження часу перебування в шумній зоні, контроль вимірювань	зниження індивідуальної шумової дози та стабільний моніторинг ризиків
Індивідуальний захист	протишумні навушники, вкладиші, інструктаж, періодичні медичні огляди	додатковий захист працівника, коли колективні заходи недостатні

Окреме значення мають організаційні заходи, які дають змогу зменшити індивідуальну шумову дозу навіть тоді, коли технічні способи не забезпечують повного дотримання нормативів. До них належать раціональне розміщення робочих місць відносно шумних агрегатів, обмеження часу перебування персоналу в небезпечній зоні, запровадження регламентованих перерв, дистанційне керування технологічними процесами та постійний контроль режимів праці й відпочинку [1].

Засоби індивідуального захисту – протишумні навушники, вкладиші, шоломи, слід розглядати як необхідний, але допоміжний елемент системи безпеки. Їх застосовують тоді, коли зниження шуму інженерними методами є недостатнім або технічно обмеженим. Водночас використання ЗІЗ повинно супроводжуватися навчанням працівників, періодичним медичним контролем стану слуху та перевіркою фактичної ефективності таких засобів [2; 3].

Для практичного управління шумовим ризиком на підприємстві доцільно впроваджувати послідовний алгоритм:

- 1) інвентаризація джерел шуму;
- 2) інструментальне вимірювання рівнів звуку та, за потреби, октавних рівнів звукового тиску;
- 3) порівняння результатів із нормативами для відповідного виду робіт;

- 4) вибір пріоритетних технічних та організаційних рішень;
- 5) повторні вимірювання після впровадження заходів;
- 6) документування результатів і планування подальшого вдосконалення умов праці.

Саме такий цикл забезпечує не одноразову реакцію на перевищення шуму, а системне управління безпекою.

Отже, результати аналізу свідчать, що ефективна профілактика негативного впливу шуму можлива лише за умови комплексного поєднання нормування, інструментального контролю та багаторівневої системи захисту. Перевагу слід надавати інженерним рішенням, що усувають або істотно зменшують шум у джерелі його виникнення, тоді як організаційні заходи та засоби індивідуального захисту мають доповнювати цю систему.

Висновки. На підставі вищевикладеного, можна зробити висновок, що шумове забруднення є значущим фізичним чинником ризику, що негативно впливає на здоров'я людини, працездатність, точність виконання робіт та загальний рівень безпеки праці. Найбільш небезпечним є тривалий вплив підвищених рівнів шуму, який може спричиняти не лише зниження слуху, а й функціональні порушення з боку нервової, серцево-судинної та психоемоційної систем.

Нормування шуму повинно здійснюватися з урахуванням характеру трудової діяльності, а оцінювання фактичних умов має базуватися на результатах інструментальних вимірювань і порівнянні з установленими санітарно-гігієнічними нормативами. Найефективнішою є комплексна система захисту, що включає технічні заходи в джерелі виникнення шуму, засоби захисту на шляху його поширення, організаційні рішення та використання засобів індивідуального захисту.

Перспективним напрямом підвищення безпеки праці є впровадження системного моніторингу шумового навантаження й регулярне оновлення інженерних рішень відповідно до фактичних умов виробництва.

Література

1. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвучу та інфразвучу.
2. Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В. та ін. Основи охорони праці: підручник. 2-ге вид. Київ: Основа, 2006. 448 с.
3. Жидецький В. Ц., Джигирей В. С., Сторожук В. М. та ін. Практикум із охорони праці: посібник. Львів: Афіша, 2000. 352 с.