

ШУМ – ЯК ОСНОВНИЙ ФАКТОР ВПЛИВУ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДИНИ

Тимошук С. П., ст. (гр. УК-61, ФММ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. Досліджено вплив шуму на організм людини, наведено приклади наслідків довготривалого впливу шумового забруднення, розроблено окремі рекомендації стосовно зменшення та уникнення наслідків надмірної дії такого впливу.

Ключові слова: шум, шумове забруднення, вплив на організм людини.

Abstract. The effect of noise on the human body is investigated, examples of long-term noise pollution are given, and some recommendations are made to reduce and avoid the effects.

Keywords: noise, noise pollution, impact on the human body.

Вступ. Активне зростання рівня урбанізації призводить до того, що організм людини змушений постійно пристосовуватись до змінних умов навколишнього середовища. Стрімке зростання кількості міст супроводжується одночасним збільшення транспортних засобів, і, як наслідок, стрімкого зростання шкідливого шумового забруднення. Шум належить до найбільш несприятливих факторів навколишнього середовища, що при нетривалому впливі може викликати неспокій, а при збільшенні часу – значне ураження внутрішніх органів.

Аналіз стану питання. За даними ВООЗ у 2017 році основною причиною смертності населення (17,79 млн) є серцево-судинні захворювання, а також респіраторні захворювання й ГРВІ (6,3 млн) [3]. Останні медичні дослідження підтверджують той факт, що тривалий вплив шумів на організм у години спокою може спричинити проблеми нервової системи, стати причиною серцево-судинних захворювань та призвести до послаблення імунітету. Також вразливими до шумів залишається гуморальна система та шлунково-кишковий тракт. Головна причина – надмірний вплив шумів створює в організмі відчуття «постійної стресової ситуації», таким чином дестабілізуючи системи органів, що призводить до розвитку хронічних захворювань.

Мета роботи. Висвітлити основні напрямки впливу шумового забруднення на організм людини та працездатність.

Методики, матеріали та результати досліджень. Організм людини здатен пристосовуватись до складних умов навколишнього середовища. Такі зміни є необхідним етапом природної еволюції і відповіддю на несприятливі фактори навколишнього середовища. Головна небезпека шумового забруднення полягає в тому, що організм людини не здатен адаптуватись до дії шуму, оскільки в організмі людини не було створено природного захисту від його дії.

Шум характеризується частотним спектром (спектрограма), що вказує розподіл звукової потужності по частотному діапазону. На організм людини шум, як і звук, діють за принципом «подразника». Для першого можна виділити

дві основні точки із діапазону інтенсивності для кожної частоти звукових хвиль(табл. 1):

- Поріг чутності: можна охарактеризувати як звук найменшої сили, що може сприйматись людським вухом;
- Больовий поріг: найменша сила звуку, завдяки якій при збільшенні часу впливу можуть виникати больові відчуття [6].

Органи слуху людини здатні сприймати значний діапазон звуків, проте звуки за межами діапазону сприйняття людським вухом(ультразвук й інфразвук) (рис. 1) також здатні впливати, перш за все, на тканинному й клітинному рівнях [5].

Таблиця 1

Вікові зміни слухового діапазону

Вік	Діапазон слуху
20	20 Гц – 18 кГц
30	20 Гц – 16 кГц
40	20 Гц – 14 кГц
50	20 Гц – 12 кГц
60	20 Гц – 10 кГц
70	20 Гц – 8 кГц
80	20 Гц – 6 кГц

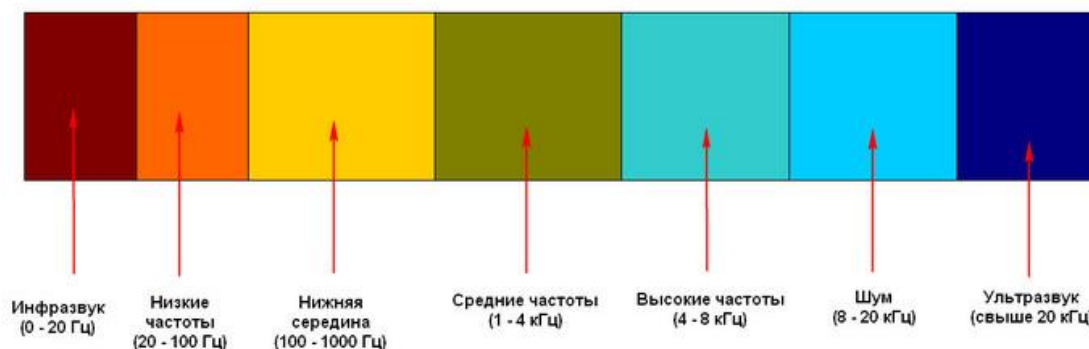


Рис. 1. Частота коливань звукових хвиль

Вплив шумів на організм викликає його неспецифічну реакцію, яку можна охарактеризувати:

- Проявами судинних розладів. Останні дослідження стверджують, що високий рівень шуму збільшує частоту серцевих скорочень та викликає звуження судин. Таким чином людина знаходиться в групі ризику для розвитку гіпертонії та інфарктних станів.

• Дистрофічні зміни мозку та органів слуху. Звукові хвилі високої інтенсивності викликають надмірні коливання у вушному каналі, порушуючи зв'язок сприймання інформації між органами слуху та мозком. Це порушення руйнує фолікули, які посилають сигнали до мозок кожного разу, коли звуки потрапляють у вухо. Втрата слуху дуже ймовірна після того, як 50% фолікулів втрачено, що вимагає слухових апаратів, особливо для дітей. Дослідження

також показали, що неконтрольоване вплив шумів високої інтенсивності може серйозно поставити під загрозу пам'ять дитини і здатність до читання.

- Знижене споживання кисню тканинами головного мозку.
- Біологічні та хімічні зміни внутрішніх органів, що є свідченням про бажання організму пристосуватись до стресових умов навколишнього середовища. При надмірному впливу шуму, центральна нервова система перебуває у стані постійного напруження. Спостерігається зменшення чутливості слухового аналізатора, оскільки настає слухова втома. Таким чином, зменшення слухової чутливості є своєрідним способом захисту від надмірного навантаження при постійних впливах шумів [6].

Щоб найкраще зрозуміти наслідки негативного впливу шуму використаємо приклад «від зворотного» - демонстрація впливу музики на мозок та організм людини. Гармонійне звучання впливає на нервові імпульси та стимулює роботу всіх ділянок головного мозку. Отже, задіяні центри відчуття ритму, образного мислення, а також лобова доля мозку, яка відповідає за «особистість» [1].

Набір приємних для прослуховування звуків має значний вплив на ментальне здоров'я. Звуки природи допомагають зменшити напруження центральної нервової системи. Класична музика (струнні й духові інструменти) сприяють покращенню пам'яті, підвищенню концентрації уваги, зменшують тривожність [4].

Останні дослідження Оксфордського університету показали, що музика здатна знижувати больові відчуття. А практика щоденного прослуховування протягом 30-40 хв класичної музики сприяє розвитку інтелекту й покращує настрій, відбувається нормалізація тиску у людей зрілого віку.

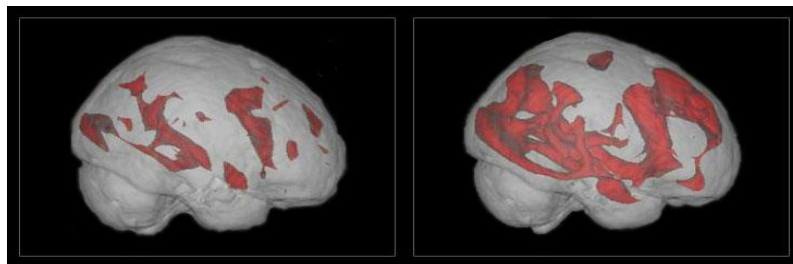


Рис. 2. МРТ головного мозку під дією шуму (зліва) та музики (праворуч)

До основних характеристик шуму належить відсутність гармонії у звучанні. Таким чином, дія шумів на організм людини буде протилежна до дії музики. Всього через 4 години перебування у місцях надмірного шуму без відповідних засобів захисту у людини виникає головний біль та відчуття втоми(рис. 2) [1]. Якщо вплив фактору продовжується, то протягом 10 днів у людини виникає перманентне відчуття тривоги, підвищена роздратованість, можуть виникати порушення циклів сну та зменшується його якість. При умові впливу шуму на тлі професійної діяльності, роботодавець зобов'язаний забезпечити відповідні способи захисту, оскільки основна його зацікавленість полягає у підвищенні рівня працездатності працюючих, їх концентрації на процесі виробництва.

Крім того, негативний вплив шуму має й більш глобальні наслідки: скорочення тривалості життя. У 2011 році Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) випустила доповідь під назвою «Тягар хвороб через шум навколишнього середовища» [3]. У цьому дослідженні зібрані дані різних великомасштабних епідеміологічних досліджень шуму навколишнього середовища в Західній Європі, проаналізовані за 10-річний період.

У дослідженнях аналізували шум від літаків, поїздів і транспортних засобів, а також з інших міських джерел, надалі були розглянуті зв'язки з такими станами здоров'я, як серцево-судинні захворювання, порушення сну, шум у вухах, когнітивні порушення у дітей і роздратування. Команда ВООЗ використовувала цю інформацію для розрахунку років життя з поправкою на інвалідність або DALY - в основному здорових років життя, втрачених з причини «надмірного» антропогенного дисонансу.

Було виявлено, що щонайменше один мільйон здорових років життя втрачається щороку в одній тільки Європі через шумове забруднення. В середньому одна особа, в наслідок шумового забруднення, щороку несвідомо скорочує життя на 6 місяців. Автори прийшли до висновку, що «є переконливі докази того, що вплив шуму навколишнього середовища справляє негативний вплив на здоров'я населення», і оцінили дорожній шум на другому місці серед екологічних загроз для здоров'я населення (перше - забруднення повітря). Автори також відзначили, що, в той час як інші форми забруднення зменшуються, шумове забруднення постійно зростає [5].

Таким чином, складні умови праці, а також фонові шуми від трафіку, літаків або музики, перебувають у стані «постійної обробки» органами слуху та мозком, організм кожного реагує на них по-різному через нерви, які поширюються на всі частини тіла і гормони, що виділяються мозком. Найбільш очевидним і небезпечним є шумове переривання сну з подальшими наслідками втоми, порушення пам'яті і творчості, порушення суджень і ослаблення психомоторних навичок. Дослідження показали, що люди, які живуть поруч з аеропортами, або в місцях поживавленого транспортного сполучення, частіше страждають від головного болю, приймають більше снодійних та заспокійливих засобів, більш схильні до нещасних випадків і частіше звертаються за психологічною та психіатричною допомогою [2].

Якщо не відбуваються перерви, постійний шум викликає гостру стресову реакцію організму, яка підвищує кров'яний тиск і частоту серцевих скорочень, потенційно викликаючи стан гіперактивності. Останній є причиною розвитку серцево-судинних захворювань. Таким чином, можна стверджувати, що шум є важливим чинником, який впливає самопочуття кожної людини.

Для зменшення шкідливого впливу шуму на організм людини варто дотримуватись певних правил:

- У побуті: в години відпочинку вимикати телефони, телевізори та іншу техніку, яка може створювати шум і впливати на якість сну; у випадку проживання біля аеропортів та місць активного транспортного сполучення використовувати додаткові заходи шумоізоляції; під час вибору техніки

звертати увагу на їх рівень звукової потужності, яку вказує виробник на упаковці і т.д.

- На робочому місці: працівник має бути забезпеченим засобами захисту від надмірного впливу шуму, а також має передбачатись використання альтернативних методів поліпшення працездатності й самопочуття (встановлення регламентованих перерв, створення спеціальних «кімнат для відпочинку» та «кімнат тиші», дозвіл на прослуховування музики).

Висновок. Отже, у результаті роботи було доведено, що шумове забруднення належить до головних факторів зменшення працездатності у людини. Викликаючи стан постійного стресу, ми можемо зіткнутись з такими проблемами як знервованість, тривожність, порушення концентрації уваги, швидка втомлюваність та апатичність. Для вирішення проблеми варто підходити комплексно, тобто намагатись зменшити шкідливу дію шуму під час роботи та у побуті, слідкувати за нервово-емоційним самопочуттям, знаходячи способи подолання стресу, контролювати потік інформації за день, встановлювати пріоритетність виконання завдань, слідкувати за гігієною сну. Таким чином, зменшення негативних наслідків активного способу «високотехнологічного» життя стає ймовірним.

Науковий керівник: Качинська Н. Ф., ст. вик. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. Music and the brain: the neuroscience of music and musical appreciation [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5618809/>
2. Health effects of environmental noise pollution [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.science.org.au/curious/earth-environment/health-effects-environmental-noise-pollution>
3. Burden of disease from environmental noise [Електронний ресурс] // World Health Organization. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: https://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/e94888.pdf?ua=1
4. Music and the Brain. Nothing provides a better all-brain workout [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://best-alzheimers-products.com/music-and-the-brain.html>
5. Analysis on Risk Factors of Depressive Symptoms in Occupational Noise-induced Hearing Loss Patients: A Cross-sectional Study [Електронний ресурс] // Noise&Health. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.noiseandhealth.org/article.asp?issn=1463-1741;year=2019;volume=21;issue=98;spage=17;epage=24;aulast=Deng>
6. Особливості впливу шуму на організм людини [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://pidruchniki.com/92908/ekologiya/osoblivosti_vplivu_shumu_organizm_lyudi_ni_