

УДК 613.644; 001.818

УДОСКОНАЛЕННЯ КАРТОГРАФІЧНОГО МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ ВИРОБНИЧОГО ШУМОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Соловийов О. І.¹, Назаренко В. І.¹, Тимошина Д. П.², Жанталай Р. В.³¹Державна установа «Інститут медицини праці Національної академії медичних наук України», м. Київ²Комітет з питань гігієнічної регламентації Державної санітарно-епідеміологічної служби України, м. Київ³Дочірнє підприємство «Тетра Пак Україна», м. Київ

Вступ. За результатами атестації робочих місць за умовами праці на ДП «Тетра Пак Україна» встановлено, що в умовах сучасного високотехнологічного автоматизованого виробництва тари та упаковки виробничий шум є основним шкідливим фактором. Тому для компанії було актуальним отримати науково обґрунтовані та сучасні заходи для боротьби з шумом.

Мета дослідження – удосконалити метод оцінювання виробничого шумового навантаження за допомогою карт шуму. *Матеріали та методи дослідження.* Проведені інструментальні виміри рівнів звуку та звукового тиску в октавних смугах з середньо-геометричними частотами 31,5–8000,0 Гц шумоміром «Октава 101А» в 46 контрольних точках (усього 460 вимірів). З метою картографічного оцінювання виробничого шумового навантаження проведені інструментальні виміри рівнів звуку у вузлах координатної сітки (усього 104 виміри). Основним методом побудовання карти шуму, застосованим у даному дослідженні, є геостатистичний «Gridding Method».

Результати. Встановлено, що найнебезпечніші умови праці в разі шуму на дільницях друку й ламінування є в робочих зонах оператора з обслуговування принтерів VTV-155 і VTV-175 та оператора з обслуговування ламінатора типу ER-WE-PA. Аналіз спектральних характеристик шуму на робочих місцях операторів цеху основного виробництва був підставою для вибору найефективніших засобів індивідуального захисту працюючих від шуму. Запропоновано оригінальний алгоритм методики оцінювання шумового навантаження й процедура побудовання карти шуму. При цьому значно підвищується точність визначення зон шумового навантаження при побудованні карт шуму виробничого приміщення.

Висновки. Результати досліджень дозволяють обґрунтувати адекватні та ефективні профілактичні заходи щодо захисту від шкідливого впливу виробничого шуму на основних робочих місцях та на допоміжних роботах у сфері виробництва тари й упаковки. Для визначення професійних ризиків та профілактичних заходів стосовно працюючих у шумних цехах рекомендовано поряд з діючими вітчизняними нормативними актами щодо регламентації шуму використовувати методологічні підходи згідно з Директивами ЄС (2003/10, 86/188).

Ключові слова: гігієнічна оцінка, шумове навантаження, робоче місце, карта шуму, виробництво тари і упаковки, профілактика

Вступ

Виробничий шум є одним з основних шкідливих факторів, який викликає професійну нейросенсорну приглухуватість у працівників різних професійних груп, а боротьба з шумом є складною гігієнічною проблемою медицини праці [1]. За умов сучасного високотехнологічного автоматизованого виробництва шум більшості машин за часовими характеристиками відноситься до постійного, але на робочих місцях працівників, які обслуговують групу машин і переміщуються за робочу зміну по дільницях з різними акустичними характеристиками, шум, як правило, непостійний. Прикладом таких професій можуть бути оператори з обслуговування машин з виготовлення тари та упа-

ковки, машиністи-обхідники котельного, турбінного, допоміжного обладнання в теплоенергетиці, оператори з обслуговування машин повітродозподільного устаткування та ін. Загальні вимоги до методів оцінювання виробничого шумового навантаження у таких випадках встановлені ДСТУ 2867-94 «Шум. Методи оцінювання виробничого шумового навантаження. Загальні вимоги». Відповідно до цього нормативного документа є можливість наочного контролю за змінами шумових характеристик робочих місць (за допомогою карт шуму) після впровадження технічних, організаційних, санітарно-гігієнічних та інших заходів з захисту від виробничого шуму. Сьогодні методики зі складання карт шуму (КШ) завдяки новітнім

комп'ютерним технологіям значно удосконалені, тому, на наш погляд, потребує удосконалення й метод оцінки шумового навантаження за ДСТУ 2867-94.

Карти шуму, які розробляються на основі акустичних розрахункових методів, використовуються в спеціальних розділах проектної документації. При цьому застосовуються базові інструменти такого аналізу: опис джерела шуму (точкове, лінійне, площинне), шумові характеристики (ШХ) джерел шуму з урахуванням умов вимірювань, визначення рівнів звуку та звукового тиску в розрахункових точках.

Методика складання карти шуму на основі натурних інструментальних вимірів у виробничих умовах суттєво відрізняється від акустичних розрахункових методів. Карти шуму, які визначені на основі фактичних вимірювань рівнів звуку в контрольних точках (вузлах) координатної сітки, з включенням зон робочих місць, дозволяють вирішувати, у першу чергу, питання гігієнічної оцінки реального виробничого шумового навантаження на працівників.

Мета дослідження — удосконалити метод оцінювання виробничого шумового навантаження за допомогою карт шуму. Для досягнення мети вирішували наступні завдання:

- проведено інструментальні виміри рівнів звуку та звукового тиску в октавних смугах частот у контрольних точках з включенням робочих місць у цеху основного виробництва ДП «Тетра Пак Україна», м. Київ;
- надано групову оцінку виробничого шумового навантаження за допомогою карти шуму на непостійних робочих місцях з непостійним за часовою характеристикою шумом.

Матеріали та методи дослідження

Інформаційно-аналітичні методи — відбір та аналіз наукової інформації щодо методів оцінки шумового навантаження на працюючих.

Гігієнічні методи — інструментальні виміри рівнів звуку (у дБА) шумоміром «Октава 101А» у 46 контрольних точках та звукового тиску (у дБ) в октавних смугах з середньгеометричними частотами 31,5–8000,0 Гц (усього 460 вимірів) для подальшого аналізу шумових характеристик джерел шуму з включенням робочих місць. Інструментальні виміри рівнів звуку (у дБА) у вузлах координатної сітки (усього 104) з метою оцінки виробничого шумового навантаження за ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразву-

ку». Оцінка ступеня шкідливості шумового фактора з розподілом шумових зон за критеріями ДСНтаП «Гігієнічної класифікації праці...» [2]. Оцінку рівнів добової експозиції шуму проведено згідно з директивою ЄС 2003/10 [3].

Математико-картографічний метод — поєднання математичних та картографічних методів у системі «створення — використання» карт для цілей конструювання чи аналізу тематичного (у даному випадку — гігієнічного) змісту карт при можливості обробки значних обсягів інформації за алгоритмом з використанням прикладних комп'ютерних програм (папoCAD, Surfer, і т.п.). Основним методом побудування карти шуму, започаткованим у даному дослідженні, є адаптований до гігієнічних цілей геостатистичний «Gridding Method» [4]. Так, побудова карт шуму заснована на рівномірній сітці, представлений файлом з розширенням *.grd, а процедура створення GRID у програмі Surfer — грідингом (gridding). GRID являє собою таблицю, де кожному вузлу з координатами $X(i)$ та $Y(i)$ відповідає певне значення $Z(i)$ атрибутів вимірюваних параметрів рівнів звуку L_{Ai} . Метод відрізняється швидкістю і коректним наближенням інтерпольованих у вузли сітки значень параметрів звуку до їхніх вихідних значень у разі інструментальних вимірювань.

Результати дослідження та їх обговорення

Об'єкт досліджень — ДП «Тетра Пак Україна», вибраний як базовий для удосконалення картографічного методу оцінювання виробничого шумового навантаження. Підприємство «Тетра Пак Україна» входить до складу Tetra Laval Group — приватної групи компаній, яка розпочала свою діяльність у Швеції, а в Україні з 1989 року, та є найбільшим виробником упаковки для молочних продуктів, соків та дитячого харчування. Компанія «Тетра Пак Україна», декларуючи соціальну відповідальність при створенні своєї продукції, впроваджує нові підходи до управління охороною та безпекою праці на основі міжнародного стандарту OHSAS 18001 [5]. Виробничий шум на підприємстві, за результатами атестації робочих місць за умовами праці, є провідним шкідливим фактором. Тому для компанії було важливим отримати науково обґрунтовані та сучасні заходи для боротьби з шумом.

З метою визначення шумових характеристик робочих місць працівників основного виробництва ДП «Тетра Пак Україна» спочатку нами були проведені інструментальні виміри рівнів звуку та звуко-

вого тиску в октавних смугах з середньгеометричними частотами 31,5–8000,0 Гц у контрольних точках. Отримана інформація про спектральні характеристики джерел шуму в робочих зонах операторів і величина перевищення допустимих значень є важливою для вибору найефективніших засобів індивідуального захисту органів слуху. На рисунках 1–8 надані гістограми розподілу звукової енергії за октавними частотами на основних зразках джерел шуму в цеху основного виробництва підприємства, а лінійний графік на кожному рисунку показує гранично допустимі рівні за ДСН 3.3.6.037-99.

Так, на дільниці друку в робочій зоні оператора з обслуговування принтеру VTV-155 (рис. 1) і принтеру VTV-175 (рис. 2) встановлено перевищення гранично допустимого рівня звуку на 8 дБА і рівнів звукового тиску на 4–8 дБ у діапазоні частот 0,5–8,0 кГц. У приміщенні мийного обладнання рівні шуму відповідали гранично допустимим ШХ (ГДШХ).

На дільниці ламінування на робочому місці оператора з обслуговування ламінатора типу ER-WE-PA встановлено три зони з різними шумовими характеристиками.

Перша зона (рис. 3) – це сам ламінатор, де перевищення ГДШХ по звуку досягало 6 дБА, а

рівнів звукового тиску від 3 до 8 дБ у діапазоні частот 0,5–8,0 кГц.

Друга зона (рис. 4) – склад, де перевищення гранично допустимого рівня звуку було мінімальним, відповідно 2 дБА, а на частотах 0,5–1,0 кГц і 4,0–8,0 кГц перевищення ГДШХ було 1,0–5,0 дБ. Найбільші рівні шуму виміряні в третій зоні обслуговування ламінатора – зоні вакуум насосної. Рівні звуку вакуум насосів перевищували ГДШХ на 6–18 дБ з максимумом на частотах 0,5–1,0 кГц і 4,0–8,0 кГц. Спектральні характеристики джерел шуму в робочій зоні обслуговування ламінатора (рис. 3) і всієї зони за посадовою інструкцією, включно зі складом та вакуумнасосною, свідчать про те, що основним джерелом, формуючим шумову характеристику даного робочого місця, є вакуумнасоси (рис. 4). Для них характерні максимальні рівні шуму в діапазоні октавних частот 1 і 4 кГц.

На дільниці різально-перемотувальних машин типу «Slitter» (3 шт.) ШХ джерел шуму перевищували ГДШХ на 4,0–7,0 дБ у діапазоні частот 0,5–8,0 кГц, а рівнів звуку на 6 дБА (рис. 5). На робочому місці оператора, зайнятого обслуговуванням машини типу «Rasanta», перевищення ГДШХ на 1 дБ встановлено на частоті 1 кГц (рис. 6).

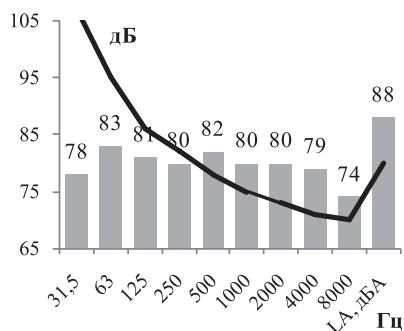


Рис. 1. Принтер VTV-155

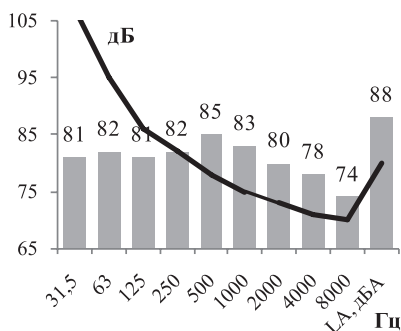


Рис. 2. Принтер VTV-175

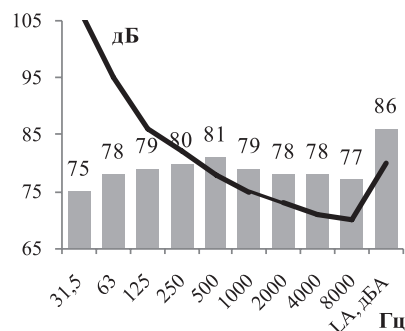


Рис. 3. Ламінатор ER-WE-PA

Примітка. Тут і на рис. 2–8: спектральні характеристики стаціонарних машин і обладнання основного виробництва ДП «ТЕТРА ПАК УКРАЇНА», лінійний графік – відповідність ГДШХ за ДСН 3.3.6.037-99

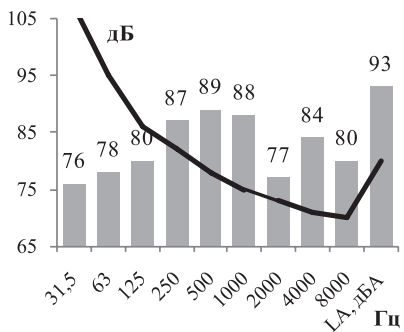


Рис. 4. Ламінатор ER-WE-PA включно з вакуумнасосною і складом

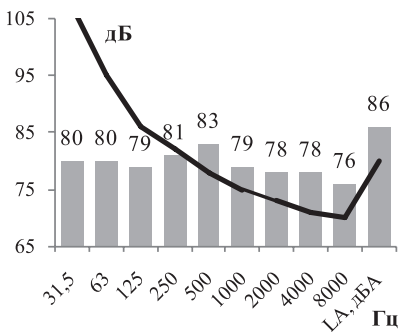


Рис. 5. Різувально-перемотувальна машина Slitter

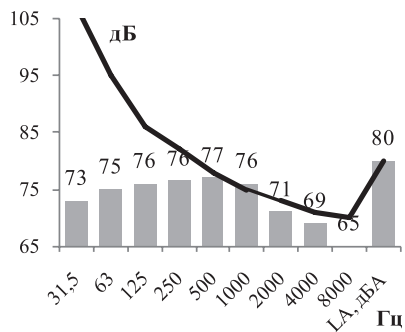


Рис. 6. Різувально-перемотувальна машина Rasanta

На дільниці контролю якості оператори обслуговують 5 машин типу «Doktor». ШХ цих машин не відповідали ГДШХ. Перевищення рівнів звукового тиску досягало 1,0–4,0 дБ на частотах 1,0–8,0 кГц, а рівня звуку – 2 дБА (рис. 7).

На дільниці пакування на робочому місці оператора з обслуговування палітайзера типу «HMS» нормовані показники акустичного режиму відповідали вимогам ДСН 3.3.6.037-99 (рис. 8).

На наступному етапі досліджень дана групова оцінка виробничого шумового навантаження на робочих місцях за допомогою карти шуму. Встановлено, що за кожним робочим місцем операторів з обслуговування машин і обладнання основного цеху виробництва, згідно з посадовою інструкцією, закріплена певна робоча зона. Але враховуючи те, що оператори за зміну можуть виконувати роботи за оптимізованим графіком на будь-якій ділянці цеху, робочі місця слід віднести до непостійних. Виміряні значення рівнів звуку в контрольних точках по маршруту пересування операторів, при виконання своїх професійних обов'язків, свідчать про те, що шум на всіх робочих місцях цеху відноситься до непостійних. Для такої комбінації акустичного режиму згідно з ДСТУ 2867-94 передбачено діяти за таким алгоритмом.

На першому етапі побудування карти шуму – створити план-схему виробничого цеху з розташованим в ньому обладнанням, на другому – провести накладення координатної сітки на план-схему з шагом 6 м, на третьому – провести вимірювання й розрахунки еквівалентних рівнів звуку у вузлах координатної сітки та вписати їхні числові значення близько кожного вузла сітки, на четвертому етапі – визначити шумові зони шляхом виділення на план-схемі дільниць виробничого приміщення з однаковими еквівалентними рівнями звуку.

З появою спеціальних комп'ютерних програм при створенні карт шуму значно спрощено виконання розрахунку акустичних характеристик джерел шуму і залучення їх до процесу гігієнічної оцінки виробничого шумового навантаження на робочих місцях.

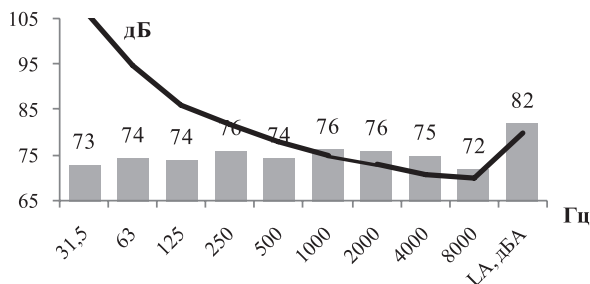


Рис. 7. Дільниця контролю якості (машина Doktor)

Але враховуючи велику вартість більшості спеціальних програм, неврегульованість їх використання за національними нормативно-правовими актами, нами запропоновано наступний алгоритм методики оцінювання шумового навантаження й процедура побудування карти шуму: створення таблиці вихідних значень. Для цього за допомогою прикладного програмного продукту у вільному доступі, наприклад, папоCAD створити або залучити надану підприємством готову план-схему виробничого цеху з розташованому в ньому обладнанні, визначити координати та параметри шуму в точках вимірювань.

За допомогою одного з універсальних програмних продуктів, наприклад, Surfer і т. п., виконати перерахунок значень з таблиці вихідних значень у прямокутну сітку. Виконати операцію накладання координатної сітки на план-схему з кроком 6 на 6 м або кратну 6, і завантажити атрибути виміряних параметрів рівнів звуку LAi відповідно до контрольних точок у вузлах координатної сітки, включно з робочими місцями.

Безпосереднє створення електронної карти шуму, яку рекомендовано потім роздрукувати у форматі не менше ніж А3. Програмним методом визначити ізоляції на план-схемі виробничого приміщення, які є межами зон з однаковими рівнями звуку в певних діапазонах залежно від вибраних критеріїв гігієнічної оцінки шумового навантаження. Як основний критерій слід використовувати градації перевищення санітарних норм за ГКП № 248 (2014 р.). Перспективним є застосування критеріїв за Директивою ЄС 2003/10 (табл. 1). Частота штрихування й колір заливки різних шумових зон мають відповідати загально прийнятим підходам при побудованні карт шуму.

З урахуванням часу перебування працівника в кожній з шумових зон визначити еквівалентний рівень звуку LAекв (дБА) на кожному робочому місці за методикою ДСН 3.3.6.037-99.

Дати загальну оцінку шумового навантаження та акустичного режиму на робочих місцях з урахуванням класу та ступеня шкідливості шуму за критеріями ГКП № 248 (2014 р.).

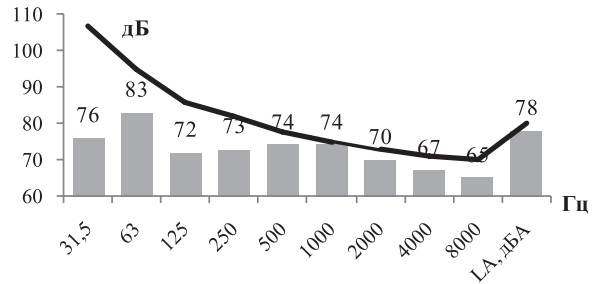


Рис. 8. Дільниця пакування (палітайзер HMS)

Таблиця 1

Критерії гігієнічної оцінки шумового навантаження згідно з ГКП № 248 (2014 р.)
та Директивою ЄС 2003/10

Оцінка шумового навантаження					
згідно з Директивою ЄС 2003/10			згідно з ГКП № 248 (2014 р.)		
фізичний параметр	величина експозиції	заходи з захисту працюючих при перевищенні встановлених величин	еквівалентний рівень звуку, дБАекв	клас умов праці	можливі професійні ризики
Гранична величина експозиції	87 дБ(А) (РПіК – 200 Па)	Негайне проведення заходів щодо зниження шумової експозиції менше рівня 87 дБА; визначення причин підвищених рівнів шуму; поліпшення захисту органів слуху та заходів профілактики	до 95	3.2	Професійні та професійно-зумовлені захворювання
Верхні величини експозиції, що вимагають вживання заходів	85 дБ(А) (РПіК – 140 Па)	Використання засобів індивідуального захисту органа слуху; проведення медичних оглядів з аудіометрією	до 85	3.1	Функціональні зміни, погіршення здоров'я
Нижні величини експозиції, що вимагають вживання заходів	80 дБ(А) (РПіК – 112 Па)	Роботодавець надає робочим можливість застосовувати засоби індивідуального захисту органа слуху	до 80	2	Відсутність професійних ризиків на прийнятному рівні

Визначити профілактичні заходи й терміновість щодо зменшення шкідливого впливу шуму на працюючих згідно з вимогами Директиви ЄС 2003/10 [3]. Крім того, доцільно використовувати також методичні підходи Directive 86/188/ЕЕС щодо ризиків професійної втрати слуху [6].

Результати роботи, виконаної за наведеним алгоритмом (п.п. 1–3), надано на рисунку 9.

Загальну оцінку шумового навантаження на робочих місцях у цеху (п.п. 4–6 алгоритму) надано в таблиці 2.

Аналіз вітчизняних та європейських нормативних правових актів щодо методологічних підходів до гігієнічної оцінки шумового навантаження дозволив виявити деякі розбіжності між ними, які потребують відповідного узгодження (гармонізації). Так, слід

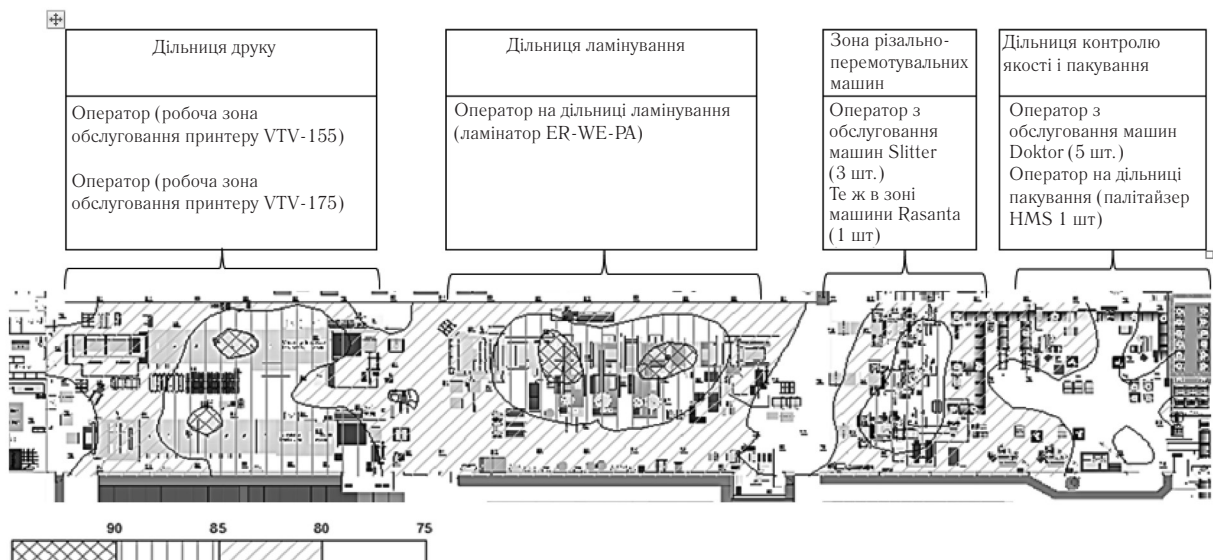


Рис. 9. Карта шумових зон з нормативними (1 зона – до 80) та понаднормативними рівнями звуку (2 зона – 81–85, 3 зона – 86–90, 4 зона – 91 і більше), дБА

Таблиця 2

Загальна оцінка шумового навантаження та акустичного режиму на робочих місцях у цеху основного виробництва ДП «Тетра Пак Україна»

№ робочих місць	Робоче місце, джерело шуму, назва, тип машин, що використовується (N – кількість працюючих)	Середній рівень звуку, LAi, дБА	Час перебування у відсотках від часу зміни в шумових зонах, дБА				Змінний рівень звуку, LAекв./ΔLAекв*, дБА	Відповідність критеріям з оцінки шумового навантаження	
			до 80	від 80 до 85	від 85 до 90	> 90		Клас умов праці за ДСНтаП «ГКП» №248-2014 [2]	за Директивою ЄС 2003/10 [3]
1	Оператор (робоча зона з обслуговування принтера VTV-155) (4)	88	40	54	2	4	83,60 ± 0,44	3.1	Верхнє значення експозиції, що вимагає заходів
2	Оператор (робоча зона з обслуговування принтера VTV-175) (4)	88	69	25	4	2	82,30 ± 0,32	3.1	
3	Оператор мийного обладнання (2)	79	87	13	0	0	80,00 ± 0,60	2	Допустимий
4	Оператор на дільниці ламінування (ламінатор ER-WE-PA) (4)	86	12	73	13	2	84,90 ± 0,45	3.1	Верхнє значення експозиції, що вимагає заходів
5	Оператор на дільниці різально-перемотувальних машин Slitter (3 машини) (6)	86	0	69	31	0	84,80 ± 0,35	3.1	
6	Оператор на дільниці різально-перемотувальних машин Rasanta (2)	80	50	50	0	0	81,60 ± 0,62	3.1	
7	Оператор на дільниці контролю якості (5 машин Doktor) (5)	82	21	69	10	0	82,00 ± 0,42	3.1	
8	Оператор на дільниці пакування (палітайзер HMS 1 шт) (1)	78	96	4	0	0	78,30 ± 0,40	2	Допустимий

Примітка. *Перевищення нормативного рівня звуку на кожному робочому місці.

зауважити, що на відміну від Директиви ЄС 2003/10, де гранична величина експозиції складає 87 дБА екв., за Гігієнічною класифікацією праці № 248 додатково оцінюються шкідливі класи умов праці 3.3 (рівні звуку до 105 дБАекв), 3.4 (до 115 дБАекв), та класу 4 – небезпечний (більше 115 дБАекв). Але треба звернути увагу на те, що при приведенні за допомогою профілактичних заходів шумового навантаження до граничної величини добової експозиції 87 дБА, що є референтною величиною за Директивою ЄС 2003/10, враховується застосування засобів індивідуального захисту органу слуху, тоді як при розрахунку шумового навантаження за ДСН 3.3.6.037-99 використання ЗІЗ не враховується, що призводить до збільшення прогнозованого ризику професійної нейросенсорної приглухуватості.

Висновки

Метод картографічного оцінювання шумового навантаження за ДСТУ 2867-94 удосконалено

завдяки застосуванню в акустичних розрахунках геостатистичного «Gridding Method». Запропоновано оригінальний алгоритм методики оцінювання шумового навантаження й процедуру побудовання карти шуму. При цьому значно підвищується точність визначення зон шумового навантаження при побудованні карт шуму виробничого приміщення, що дозволяє обґрунтувати адекватні та ефективні профілактичні заходи щодо захисту від шкідливого впливу виробничого шуму на робочих місцях в основному виробництві, та на допоміжних роботах у сфері виробництва тари й упаковки.

Для визначення категорії професійних ризиків, визначення об'єму та терміновості профілактичних заходів у шумних цехах, доцільно розробити новий національний нормативний документ щодо оцінювання шумового навантаження на основі ДСТУ 2867-94 з використанням методологічних підходів згідно з Директивою ЄС (2003/10, 86/188).

Література

1. Кундиев Ю. И. Профессиональные воздействия, обусловленные воздействием шума и вибрации / Ю. И. Кундиев, А. М. Нагорная, В. И. Назаренко, В. И. Чернюк // Профессиональное здоровье в Украине. Эпидемиологический анализ. – Киев, 2007. – С. 125–142.
2. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затв. наказом МОЗ України від 08.04.2014 р. № 248.
3. Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise) (Seventeenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC) // Official Journal. – L 042. – 5/02/2003. – P. 0038–0044.
4. Решение геологических задач с применением программного Р47 пакета Surfer: практикум для выполнения учебно-научных работ студентами направления «Прикладная геология» / сост. И. А. Иванова, В. А. Чеканцев. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 92 с.
5. OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems – Requirements «Системы менеджмента безопасности и охраны здоровья. Требования» // Режим доступа : <http://www.certsystems.kiev.ua/ohsas-18001/sistemi-upravleniya-bezopasnostyu-i-gigienoiie-truda-po-ohsas-18001.html>.
6. Council Directive 86/188/EEC of 12 May 1986 on the protection of workers from the risks related to exposure to noise at work // Official Journal. – L.137, 24/05/1986. – P. 0028 – 0034.

Соловьев А. И.¹, Назаренко В. И.¹, Тимошина Д. П.², Жанталай Р. В.³

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ШУМОВОЙ НАГРУЗКИ

¹Государственное учреждение «Институт медицины труда Национальной академии медицинских наук Украины», г. Киев

²Комитет по вопросам гигиенической регламентации Государственной санитарно-эпидемиологической службы Украины, г. Киев

³Дочернее предприятие «Тетра Пак Украина», г. Киев

Вступление. По результатам аттестации рабочих мест по условиям труда на ДП «Тетра Пак Украина» установлено, что в условиях современного высокотехнологичного автоматизированного производства тары и упаковки, производственный шум является основным вредным фактором. Поэтому для компании было актуальным получить научно обоснованные и современные мероприятия для борьбы с шумом.

Цель исследования. Усовершенствовать метод оценки производственной шумовой нагрузки с помощью карт шума.

Материалы и методы исследования. Проведены инструментальные замеры уровней звука и звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5 – 8000,0 Гц шумомером «Октава 101А» в 46 контрольных точках (всего 460 измерений). С целью картографического оценивания производственной шумовой нагрузки проведены инструментальные замеры уровней звука в узлах координатной сетки (всего 104 измерений). Основным методом построения карты шума, примененным в данной работе, является геостатистический «Gridding Method».

Результаты. Установлено, что наиболее опасные условия труда по шуму на участках печати и ламинирования в рабочих зонах оператора по обслуживанию принтеров VTV-155 и VTV-175 и оператора по обслуживанию ламинатора типа ER-WE-PA. Анализ спектральных характеристик шума на рабочих местах операторов цеха основного производства стал основанием для выбора наиболее эффективных средств индивидуальной защиты работающих от шума. Предложен оригинальный алгоритм методики оценки шумовой нагрузки и процедура построения карты шума. При этом значительно повышается точность определения зон шумовой нагрузки при построении карт шума производственного помещения.

Выводы. Результаты исследований позволяют обосновать адекватные и эффективные профилактические мероприятия по защите от вредного влияния производственного шума на основных рабочих местах и на вспомогательных работах в сфере производства тары и упаковки. Для определения профессиональных рисков и профилактических мер в отношении работающих в шумных цехах рекомендуется наряду с действующими отечественными нормативными актами по регламентации шума использовать методологические подходы в соответствии с Директивами ЕС (2003/10, 86/188).

Ключевые слова: гигиеническая оценка, шумовая нагрузка, рабочее место, карта шума, производство тары и упаковки, профилактика

Soloviov A. I.¹, Nazarenko V. I.¹, Timoshina D. P.², Zhantalay R. V.³

IMPROVEMENT OF A CARTOGRAPHIC METHOD IN ASSESSMENT OF INDUSTRIAL NOISE

¹State Institution «Institute for Occupational Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv

²Hygienic Regulation Committee of Ukraine, Kiev

³SE «Tetra Pak Ukraine», Kyiv

Introduction. According to the results of examination of workplaces on the state of working conditions at DP «Tetra Pak Ukraine» it is established that in conditions of modern high-tech automated production of packaging materials, production noise is a major harmful factor. Therefore, it was actual for the company to obtain up-to-date evidence on modern measures of noise control.

The purpose of the study. To improve a method of assessing industrial noise by using noise maps.

Materials and methods. It was conducted instrumental measurements of sound levels and sound pressure in octave bands with geometric mean frequencies of 31,5–8000,0 Hz with a sound level meter «Oktava 101A» in 46 control points (460 measurements in total). For the purpose of cartographic estimation of production noise loads instrumental measurements of sound levels were made in nodes of the grid (104 measurements in total). The main method, used for developing a noise map in this study, is a geostatistical «Gridding Method».

Results. It is found that the most hazardous noisy work conditions are departments for printing and laminating in the working areas of an operator, engaged in maintenance of printers VTV-VTV and 155–175, and an operator, servicing a laminating machine of the type ER-WE-PA. An analysis of spectral characteristics of noise at workplaces of operators in the shop of the main production was taken as the basis for selecting the most effective means of personal protection of workers from noise. An original algorithm of the method for assessing a noise load and a procedure, for making noise maps, has been proposed. In this, the accuracy of determination of noise load zones in developing noise maps of industrial premises, significantly increases.

Conclusions. The results allow to substantiate adequate and effective preventive measures on protection from harmful effects of industrial noise both at main work places and in auxiliary works in production of packaging materials. In order to define occupational hazards and preventive measures for individuals, working in noisy workshops, it is recommended, along with existing national regulations, to use methodological approaches, in accordance with EU Directives (2003/10, 86/188).

Key words: hygienic assessment, noise load, workplace, noise map, production of packaging, prevention

References

1. Kundiev, Yu. I., Nahorna, A. M., Nazarenko, V. I., Chernyuk, V. I. 2007, Occupational effects related to exposures to noise and vibration. Occupational health in Ukraine. An epidemiological analysis, Kiev, pp. 125–142 (in Russian).

2. State sanitary norms and rules 2014, «Hygienic Classification of work according to indices of harmfulness and strain of the working process» approved, Order of Ministry of Health of Ukraine of 08.04.2014 p. № 248 (in Ukrainian).

3. Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise) (Seventeenth individual Directive within the

meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC// Official Journal, L 042, 5/02/2003, pp. 0038 – 0044.

4. Ivanova, I. A., Chekantsev, V. A. 2008, Solution of geological tasks, using the software package P47 Surfer. Practicum for execution of training-scientific works by students on the subject «Applied geology». Tomsk: Publishing House of Tomsk Polytechnic University, 92 p. (in Russian).

5. OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems – Requirements. Access mode: <http://www.certsystems.kiev.ua/ohsas-18001/sistemi-upravleniya-bezopasnostyu-i-gigienoie-truda-po-ohsas-18001.html>.

6. Council Directive 86/188/EEC of 12 May 1986 On the protection of workers from the risks related to exposure to noise at work./Official Journal, L.137, 24/05/1986, pp. 0028–0034.

Надійшла: 7 лютого 2016 р.

Контактна особа: Соловйов О. І., кандидат медичних наук, старший науковий співробітник, лабораторія по вивченню і нормуванню фізичних факторів виробничого середовища, ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», буд. 75, вул. Саксаганського, м. Київ. 01033. Тел.: + 38 0 44 289 75 42.
Електронна пошта: soloviov a@mail.ua