

УДК 613.164:613.644:628.517

ДИЗЕЛЬНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ (ДЕС), ЯК ПОТЕНЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА АКУСТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ ТА НАЙБЛИЖЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

Семашко П.В., Кіреєва І.С.

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва» НАМН України, м. Київ

Для забезпечення надійного функціонування електричного обладнання споживачів житлових та громадських будинків і комплексів на час короткострокових нерегламентованих відключень електроенергії проектами передбачається їх підключення до автономного джерела електропостачання - дизельних електростанцій (ДЕС). Аналіз нормативних документів з цього питання показує, що на сьогодні, основним документом, який регламентує розміщення ДЕС в будинках різного призначення, є ДБН В. 2.5-23-2003 «Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення» [1]. Згідно п. 2.17 цього документу видно, що у громадських будинках та спорудах, а також адміністративних будинках промпідприємств допускається розміщення вбудованих і прибудованих приміщень ДЕС. У житлових будинках, крім будинків для індивідуальних забудовників, розміщення вбудованих і прибудованих приміщень ДЕС не допускається. Спорудження в багатоквартирних житлових будинках сховищ цивільної оборони, які мають в своєму складі ДЕС, регламентується ДБН В.2.2.5 [2]. Не дивлячись на те, що ДБН В. 2.5-23-2003 дозволяє розташування ДЕС в громадських будинках та спорудах в ДБН В.2.2-9-99 „Громадські будинки та споруди. Основні положення” [3] про розміщення ДЕС нічого не сказано. В п.2.50 ДБН В.2.2-15-2005 «Будинки і споруди Житлові будинки. Основні положення» [4] в переліку вбудованих та прибудованих приміщень нежитлового призначення нічого не говориться про дозвіл або заборону на розміщення ДЕС у житлових будинках. В інших пунктах вимог до розміщення ДЕС теж нема. Те саме стосується і нового ДБН «Висотні будинки» [5]. В ДСН №173 та ДБН 360-92** про ДЕС нічого не сказано [6,7].

Таким чином аналіз діючої нормативної документації стосовно можливостей роз-

міщення ДЕС дає підстави вважати, що: розміщення ДЕС в окремо розташованих приміщеннях поблизу житлових та громадських будинків наявної нормативною базою не забороняється; відстані від вбудованих, прибудованих та окремо розташованих ДЕС до найближчих вікон житлових та громадських будинків наявної нормативною базою не регламентуються; наявна нормативна база з питань розміщення вбудованих, прибудованих та окремо розташованих ДЕС потребує вдосконалення.

Тому, **метою** даного фрагменту роботи було дати гігієнічну оцінку акустичному стану прилеглої території і найближчих приміщень при роботі ДЕС і запропонувати профілактичні заходи по його нормалізації.

Дана мета досягалась вирішенням наступних основних завдань: розрахувати очікувані рівні звуків на прилеглих до приміщень ДЕС територіях в залежності від відстаней та електричних потужностей; дати гігієнічну оцінку отриманим результатам; запропонувати профілактичні заходи по нормалізації акустичного стану.

Методики розрахунків. Розрахунки проводили згідно СНиП II-12-77 [8].

Результати досліджень. Акустичні характеристики джерела. Зазвичай до встановлення приймаються дизель-генераторні агрегати номінальною потужністю 300-1000 кВт у відкритому та закритому виконанні. Закрите виконання передбачає використання шумозахисних кожухів для ДЕС. Ці кожухи забезпечують 10-20% зниження загального рівня звуку, що обумовлює певну перевагу такого виконання при застосуванні ДЕС в житлових будинках і в оточенні житлових будинків. Акустичні характеристики ДЕС від відомих сучасних виробників [9] надані в таблиці 1.

Таблиця 1. Акустичні характеристики ДЕС.

Модель ДЕС та її виробник	Потужність, кВт (кВА)	Загальний рівень звуку, дБА.	Загальний рівень звукової потужності, дБА
ДЕС в шумозахисному виконанні		на відстані 7 м	
Mobil Strom IS 400 (Germany)	320 кВт (400)	76	109,1
GESAN DVS 500 E (Spain)	400 кВт (500)	79	112,1
Mobil Strom IS 650 (Germany)	520 кВт (650)	79	112,1
GESAN DCS 800 (Spain)	648 кВт (810)	79	112,1
GESAN DCS 1000 (Spain)	820 кВт (1026)	82	115,1
FG Wilson P 1250 (North Ireland)	1000 кВт (1250)	84	117,1
GESAN DPAS 1400 E (Spain)	1002 кВт (1253)	84	117,1
DCA-400SPKII Denyo (Японія)	385 кВА	67	100,1
DCA-500SPK Denyo (Японія)	495 кВА	68	101,1
DCA-600SPK Denyo (Японія)	605 кВА	67	100,1
DCA-800SPK Denyo (Японія)	770 кВА	70	103,1
DCA-1000SPK Denyo (Японія)	1000 кВА	72	105,1
ДЕС без шумозахисного виконання		на відстані 7 м	
Mobil Strom IS 400 (Germany)	320 кВт (400)	84,0	117,1
GESAN DVS 500 E (Spain)	400 кВт (500 кВА)	87,0	120,1
Mobil Strom IS 650 (Germany)	520 кВт (650)	87,0	120,1
GESAN DCS 800 (Spain)	648 кВт (810)	87,0	120,1
GESAN DCS 1000 (Spain)	820 кВт (1026)	90,0	123,1
FG Wilson P 1250 (North Ireland)	1000 кВт (1250)	92,0	125,1
GESAN DPAS 1400 E (Spain)	1002 кВт (1253)	92,0	125,1
ДЕС зі сторони вихлопу		на відстані 1 м	
Mobil Strom IS 400 (Germany)	320 кВт (400)	104,9	121,1
GESAN DVS 500 E (Spain)	400 кВт (500)	107,9	124,1
Mobil Strom IS 650 (Germany)	520 кВт (650)	107,9	124,1
GESAN DCS 800 (Spain)	648 кВт (810)	107,9	124,1
GESAN DCS 1000 (Spain)	820 кВт (1026)	110,9	127,1
FG Wilson P 1250 (North Ireland)	1000 кВт (1250)	112,9	129,1
GESAN DPAS 1400 E (Spain)	1002 кВт (1253)	112,9	129,1

Як видно з таблиці 1, найменші рівні звуку при рівних електричних потужностях, створюють ДЕС фірми Denyo (Японія), але вони більш дорогі і тому найбільш часто використовують ДЕС інших відомих виробників. З огляду на це акустичні розрахунки очікуваних рівнів звуків проводили для ДЕС Німеччини та Іспанії з діапазоном рівнів звуку, які обумовлені потрібними для електропостачання будинків потужностями (320-1000 кВт).

Акустична ефективність пластинчатих глушників шуму 7АЕ надана в таблиці 2.

Для розміщення дизель-генераторних електростанцій зазвичай передбачаються

вбудовані, прибудовані або окремо розташовані приміщення на відмітці 0.000. Дизель-генераторні установки резервного електропостачання працюють у автоматичному режимі і не потребують постійного обслуговуючого персоналу. Дизель-генератор, у разі відсутності форс-мажорних обставин, працює тільки у випадку перевірки його справності (15 хвилин щомісяця). Для подачі припливного повітря проектами передбачаються отвори у стіні, загальною площею приблизно 4,5-5,0 м². Видалення повітря передбачено зазвичай через два отвори у стіні, площею 0,85 та 1,6 м².

Таблиця 2. Акустична ефективність пластинчатих глушників шуму 7АЕ.

Шифр по серії 5.904-17	Розміри, мм висота/ширина/ довжина	Зниження рівнів звукової потужності, дБ, в октавних смугах з середньо геометричними значеннями частот, Гц:								
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ГТП 1-1	100/200/980	2,0	3,5	7,0	13,5	27,6	40,0	40,9	32,2	19,9
ГТП 1-2	200/300/980	1,9	3,9	7,8	15,1	21	23,0	25,6	10,3	8,8
ГТП 1-3	200/400/980	1,8	3,5	6,7	13,7	19,6	20,8	16,0	9,8	7,0
ГТП 1-4	300/400/980	1,2	2,6	5,2	10	15,6	17,0	14,0	9,0	7,0
ГТП 1-5	400/400/980	0,6	2,3	5,5	9,9	12,0	13,0	10,2	5,5	5,5
ГТП 2-1	100/200/480	0,8	1,5	3,0	5,8	12,0	17,5	20,0	14,5	9,3
ГТП 2-2	200/300/480	0,8	1,7	3,1	6,3	9,4	10,4	10,4	4,8	3,0
ГТП 2-3	200/400/480	0,8	1,5	2,9	5,9	8,6	9,7	7,3	4,6	2,5
ГТП 2-4	300/400/480	0,5	1,1	2,2	4,3	6,8	8,5	6,3	3,9	2,3
ГТП 2-5	400/400/480	0,3	1,0	2,4	4,2	5,3	6,9	5,0	2,5	2,3

Звукова енергія (повітряний звук) від ДЕС установки випромінюється: через шумопоглинальний корпус безпосередньо на прилеглу територію і в найближчі приміщення (у випадку встановлення ДЕС без приміщення), або в приміщення, де встановлені ДЕС, а потім через припливні решітки на прилеглу територію. З приміщень ДЕС шум може проникати через перекриття в

приміщення над ДЕС; через вихлопні труби на прилеглу територію (дах будинку); через повітропроводи вентиляційних систем на прилеглу територію.

Характер шуму: непостійний, широкосмуговий. Час дії: денний (при щомісячних перевірках) та денний і нічний при аварійних перебоях постачання електроенергії. Результати розрахунків надані на рис. 1-4.

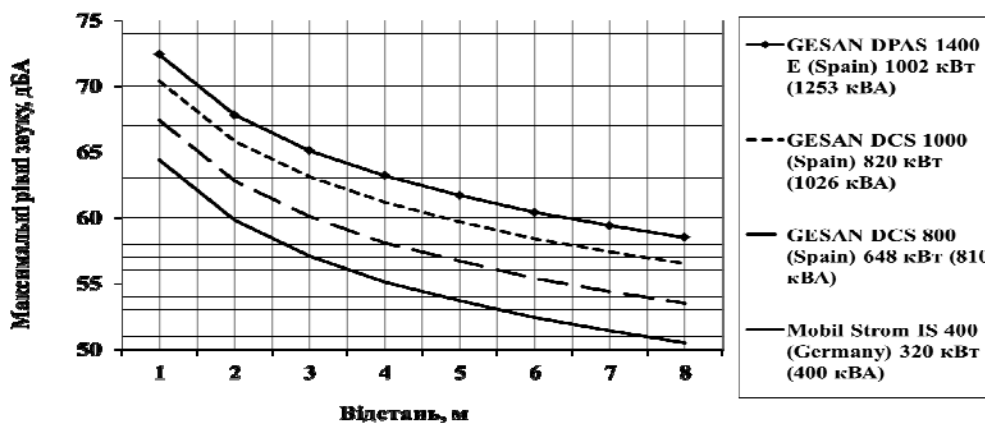


Рис. 1. Максимальні рівні звуку від ДЕС у шумозахисному виконанні на прилеглих територіях. Звук розповсюджується через стіни, двері та вентиляційні отвори.

Як показано на рисунку 1, допустимий максимальний рівень звуку від приміщення з ДЕС у шумозахисному виконанні, для житлової території у денний час доби (70 дБА), досягається на відстанях від 1 до 1,5 м в залежності від потужності ДЕС, а в нічний час доби (60 дБА) – на відстанях від 2 до 6,5 м в залежності від потужності ДЕС.

Отримані результати, надані на рисунку 2, свідчать про те, що допустимий максимальний рівень звуку від приміщення з ДЕС без шумозахисного виконання для житлової території у денний час доби (70 дБА) досягається на відстанях від 1 до 5 м в залежності від потужності ДЕС, а в нічний час доби (60 дБА) – на відстанях від 7 до 20 м.

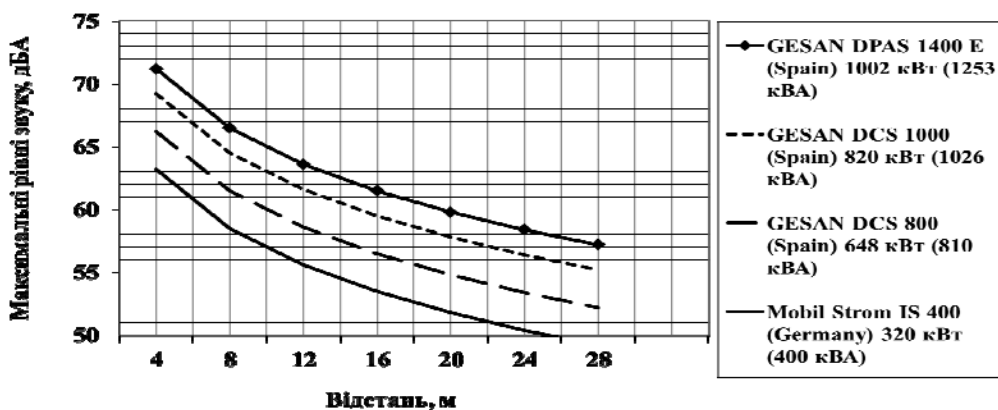


Рис. 2. Максимальні рівні звуку від ДЕС без шумозахисного виконання на прилеглих територіях. Звук розповсюджується через стіни, двері та вентиляційні отвори.

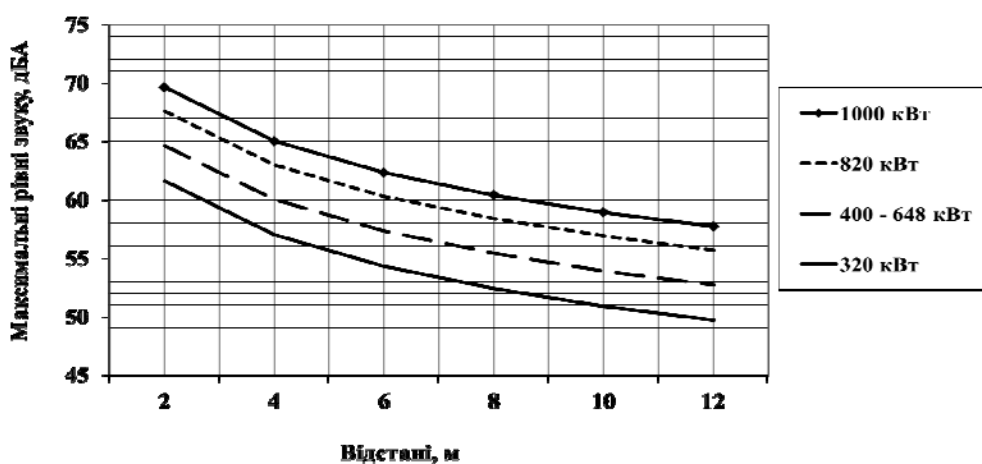


Рис. 3. Очікувані максимальні рівні звуку на території від вихлопу ДЕС різних потужностей

Допустимий, згідно СН №3077-84 для нічного часу доби (дивись рисунок 3), максимальний рівень звуку (60 дБА) на прилеглий території житлового будинку від вихлопу ДЕС (довжина вихлопного трубопроводу

30 м, застосовується глушник шуму на вихлопі) досягаються на відстанях 2,7-8,5 м в залежності від електричної потужності ДЕС. У денний час доби допустимий рівень (70 дБА) досягається на відстані 2 м і менше.

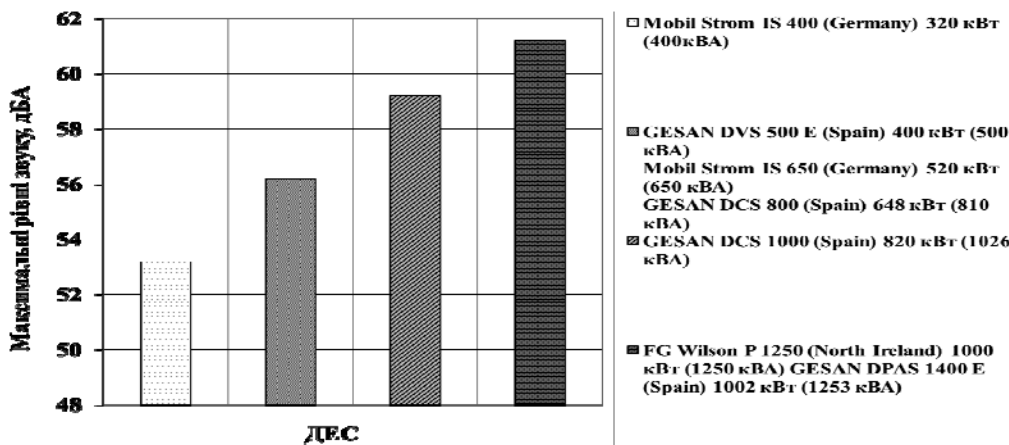


Рис. 4. Максимальні рівні звуку в приміщеннях над ДЕС (звук надходить через залізобетонне перекриття завтовшки 200 мм)

Згідно результатам, які представлені на рисунку 4, очікувані максимальні рівні звуків від дизельних електростанцій в приміщеннях над ДЕС (звук надходить через перекриття) перевищують допустимі рівні СН №3077-84 для житла (45 та 60 дБА в нічний та денний час доби відповідно). Таким чином, розташування житлових приміщень безпосередньо над приміщеннями ДЕС не можна дозволяти. Між приміщеннями ДЕС та житловими приміщеннями повинні бути розташовані технічні або офісні приміщення.

При розрахунках еквівалентних рівнів враховували, що під час перевірок час роботи ДЕС не перебільшує 15 хвилин. З урахуванням цього еквівалентні рівні не можуть бути пріоритетними при визначенні необхідних відстаней від ДЕС. Результати розрахунків показують, що допустимий еквівалентний рівень звуку від приміщення з ДЕС у шумо-

захисному виконанні для житлової території в нічний час доби (45 дБА) досягається на відстанях від 1,7 до 5,5 м в залежності від потужності ДЕС. Допустимий еквівалентний рівень звуку від приміщення з ДЕС без шумозахисного виконання для житлової території в нічний час доби (45 дБА) досягається на відстанях від 6 до 17 м в залежності від потужності ДЕС. Розрахунки очікуваних еквівалентних рівнів звуку від вихлопу ДЕС з потужностями 320-1000 кВт (довжина вихлопного трубопроводу 30 м, застосовується глушник шуму на вихлопі), показують, що допустимий для денного часу доби еквівалентний рівень звуку на прилеглий території житлового будинку (55 дБА) досягаються вже на відстані 1 м від джерела. Для нічного часу доби (45 дБА) ця відстань дорівнює 2,5-7,5 м в залежності від електричної потужності ДЕС.

Висновки

1. ДЕС, які призначені для аварійного електропостачання будинків, є потенційними джерелами акустичного забруднення прилеглих до них територій і найближчих приміщень.
2. Приміщення з ДЕС в шумозахисному виконанні можна розміщувати (з умов шуму) на відстанях 2-6,5 м від вікон житлових будинків в залежності від електричної потужності ДЕС.
3. Приміщення з ДЕС без шумозахисного виконання можна розміщувати (з умов шуму) на відстанях 6,5-20 м від вікон житлових будинків в залежності від електричної потужності ДЕС.
4. Вихлоп від ДЕС, у разі застосування глушника шуму, можливо розташовувати (з умов шуму) на відстанях 2,7-8,5 м від найближчих вікон житлових приміщень в залежності від електричної потужності ДЕС та довжини труби вихлопу.
5. Розташування житлових приміщень безпосередньо над приміщеннями ДЕС не можна дозволяти.
6. Між приміщеннями ДЕС та житловими приміщеннями повинні бути розташовані технічні або офісні приміщення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення: ДБН В. 2.5-23-2003 / Державний комітет України з будівництва та архітектури; затв. наказом Державного комітету України з будівництва та архітектури від 24.09.2003 р. №160. – Чинний з 01.06.2004. – Київ, – 2004. – 30 с.
2. Будинки і споруди. Захисні споруди цивільної оборони: ДБН В 2.2.5-97 / Держкоммістобудування України; затв. 8 липня 1997 р. №106. – Введені в дію з 1 січня 1998 р. – Київ, – 1998. – 117 с.
3. Будівлі і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення: ДБН В.2.2-9-99 / Держбуд України. - Введені в дію 01.01.2000 р. – Київ, – 1999.
4. Державні будівельні норми. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2005 / Держбуд України. – Київ, – 2005. – 36 с.

5. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків: ДБН В.2.2-24:2009 / Мінрегіонбуду України ; затв. наказом № 67 від 17.02.2009. – Київ, – 2009. – 186 с.
6. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів: ДСП 173-96. – К.: МОЗ України, – 1996. – 88 с.
7. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень: ДБН 360-92 / Мінбудархітектури України; затв. 22.01.1993. – Київ: Укрархбудінформ, – 1993. – 110 с.
8. Строительные нормы и правила. Защита от шума: СНиП II-12-77 / Госстрой СССР: Введ. 01.07.78. – М.: Стройиздат, – 1978. – 49 с.
9. Каталог дизель-генераторів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: (http://www.mobil-energy.ru/catalog_list.php).

**ДИЗЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (ДЕС),
КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ АКУСТИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ПРИЛЕГАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ И БЛИЖНИХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Семашко П.В., Киреева И.С.

Цель работы: дать гигиеничную оценку акустическому состоянию прилегающих территории при работе отдельно расположенных дизельных электростанций (ДЕС), которые предназначены для аварийного электроснабжения многоквартирных домов, а также предложить профилактические мероприятия по его нормализации.

Методики: аналитические, акустические расчеты.

Результаты. В работе рассчитаны ожидаемые уровни звуков и звуковых давлений на прилегающих к ДЕС территориях, которые дали основания к обоснованию необходимых, для достижения допустимых уровней, расстояний к окнам ближайших жилых помещений. Установлено, что помещения с ДЕС в шумозащитном исполнении можно размещать (из условий шума) на расстояниях 2-6,5 м от окон жилых домов в зависимости от электрической мощности ДЕС. Помещения с ДЕС без шумозащитного исполнения можно размещать (из условий шума) на расстояниях 6,5-20 м от окон жилых домов в зависимости от электрической мощности ДЕС. Выхлоп от ДЕС, в случае применения глушителя шума, возможно располагать (из условий шума) на расстояниях 2,7-8,5 м от ближайших окон жилых помещений в зависимости от электрической мощности ДЕС и длины трубы выхлопа. Рассмотрен теоретический вариант размещения ДЕС в жилом доме. Установлено, что при таком варианте, располагать жилые помещения непосредственно над помещениями ДЕС нельзя. Между помещениями ДЕС и жилыми помещениями должны быть предусмотренные технические этажи.

Выводы. Дизельные электростанции (ДЕС), которые предназначены для аварийного электроснабжения домов, являются потенциальными источниками акустического загрязнения близлежащих к ним территорий и ближайших помещений.

**DIESEL POWER STATIONS AS POTENTIAL SOURCES OF ACOUSTIC
CONTAMINATION OF ADJOINED TERRITORIES AND THE NEAREST PREMISES**

P.V. Semashko, I.S. Kireeva

Assessment of the acoustic state of the adjoined territories at the operation of separately located diesel power stations (DPS), intended for the abnormal power supply of dwelling houses and proposal of the preventive measures for its normalization, were an objective of the work.

Methods of the work: analytical, acoustic calculations.

Results. Expected levels of sounds and sound pressures at the territories adjoined to the DPSs of various powers were calculated by the results of performed study. It was a cause for the rationalization of the distances to the windows of the nearest dwellings which are necessary for the

achievement of the allowable levels. Premises with the DPSs without sound protection can be located at the distance of 6.5-20 m from the windows of dwelling houses depending on the electric power of DPS. A place of the DPS exhaust, in case of the use of noise muffler, can be located at the distance of 2.7-8.5 m from the nearest windows of the dwellings depending on the electric power of DPS and length of exhaust pipe. Theoretical variant of the DPS location in dwelling house was considered. It was determined that at such a location the dwellings have not to be placed immediately over the DPS premises. Technical floors should be provided between the DPS premises and dwellings.

Conclusions. It was proved that DPSs, intended for the abnormal power supply of multi-storied buildings, are a potential source of acoustic contamination of the territories adjoined to them and the nearest premises.

ДО ПИТАННЯ ПРО БІОЛОГІЧНІ ЕФЕКТИ ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ

*Томашевська Л.А., Кравчун Т.Є., Лемешко Л.П., Дідик Н.В., Безверха А.П.
ДУ „Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва АМН України”, м. Київ*

Проблема електромагнітної безпеки є актуальною проблемою сучасності в зв'язку з швидким розвитком і впровадженням радіотехнічних засобів. Перспективи широкого застосування електромагнітних полів (ЕМП) вимагають заходів безпеки для здоров'я та життєдіяльності людини [1-3]. Дослідженнями, проведеними в різних країнах світу стверджується, що електромагнітні поля є одним з перспективних факторів довкілля, що може негативно впливати на життєдіяльність організму [5-9].

Зусилля спеціалістів об'єднані в рамках міжнародних організацій – Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), Міжнародного комітету захисту від неіонізуючого випромінювання (ICNRP), Європейського комітету по електромагнітній стандартизації (CELENEC), Європейської біоелектромагнітної асоціації (EUBA), які працюють над проблемою реалізації міжнародних проектів по вивченню біологічної дії електромагнітних випромінювань та захисту населення від їх дії. На сьогодні в Україні введені в дію гігієнічні нормативи «Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань», ДСНіП №239-96, де встановлені гранично допустимі рівні (ГДР) для багатьох діапазонів частот.

З розвитком радіо- та телевізійної техніки, електроенергетики, засобів зв'язку,

електронної побутової та офісної техніки велика кількість штучних джерел електромагнітного випромінювання (ЕМВ), що обумовило масштабне електромагнітне забруднення навколишнього середовища та значну кількість людей, що піддаються впливу цього випромінювання [54,55].

У зв'язку із будівництвом ліній електропередач високої та надвисокої напруги, інтенсивним розвитком мереж радіотелевізійних станцій, систем космічного та стільникового радіотелефонного зв'язку виникли нові гігієнічні завдання, обумовлені ускладненою електромагнітною ситуацією у виробничому та побутовому середовищі [12,13].

Вже сьогодні ЕМВ оточуючого середовища, поряд з хімічним забрудненням має значні наслідки, та викликає все більшу увагу як спеціалістів, так і населення [7-9]. Серед зареєстрованих наслідків дії ЕМВ на людину – ураження основних функцій організму, в т.ч. ураження серцево-судинної системи, травної системи, розвиток психічних розладів. Відмічається зв'язок ЕМВ з розвитком злоякісних пухлин, ризиком появи вроджених вад розвитку, виявлено негативну дію на внутрішньоутробний розвиток плоду [10,11].

Результати клінічних спостережень показали, що у людей дія ЕМП може призводити до значних розладів в емоційній сфері, порушень пам'яті, викликаючи в ряді