

ГІГІЄНА ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ

HYGIENE OF PHYSICAL FACTORS

<https://doi.org/10.32402/hygiene2023.73.084>
УДК 613.5

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОЇ, З УМОВ ШУМУ, ВІДСТАНІ ПРИ РОЗТАШУВАННІ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ НА ПРИЛЕГЛІЙ ДО КИЇВСЬКОЇ ТЕЛЕВЕЖІ ТЕРИТОРІЇ

Семашко П.В.

ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ, Україна
e-mail: pws240653@gmail.com

Семашко П.В. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3075-4245>

Мета. Встановити вплив джерел акустичного випромінювання телевежі на акустичний стан прилеглої сельбищної території та надати йому гігієнічну оцінку.

Об'єкт і методи дослідження. Зовнішні блоки охолоджувальних систем обладнання телевежі. Акустичні розрахунки.

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлені джерела акустичного забруднення телевежі, які чинять негативний вплив на акустичний стан прилеглої території, встановлені їх акустичні характеристики. Встановлені очікувані рівні звуку від цього обладнання на різних відстанях від телевежі. Встановлені відстані на яких досягаються допустимі рівні шуму на території житлової забудови в нічний час (існуючої та нової).

Висновки. Охолоджувальне обладнання, розташоване на телевежах, може бути потенційним джерелом акустичного забруднення прилеглих до телевеж сельбищних територій. Для житлової забудови допустимі рівень звуку та рівні звукових тисків досягаються на відстані 250 м.

Ключові слова. Телевежа, зовнішні блоки компресорно-конденсаторних блоків, рівні звукових тисків, рівні звуку, сельбищна територія, допустимі рівні, необхідні відстані.

JUSTIFICATION OF THE NECESSARY DISTANCE FROM THE NOISE CONDITIONS FOR THE LOCATION OF RESIDENTIAL DEVELOPMENT ON THE TERRITORY ADJACENT TO THE KYIV TV TOWER

P.V. Semashko

SI "O.M. Marzieiev Institute for Public Health of the NAMS of Ukraine", Kyiv, Ukraine

Objective. To determine the effect of acoustic radiation sources of the TV tower on the acoustic condition of the adjacent rural area and to provide a hygienic assessment.

Materials and methods. External units of cooling systems for TV tower equipment. Acoustic calculations.

Results. *The sources of acoustic pollution of the TV tower, which have a negative impact on the acoustic condition of the adjacent territory, have been identified, and their acoustic characteristics have been determined. The expected sound levels from this equipment at different distances from the TV tower were determined. The distances at which the permissible noise levels in the residential area at night (existing and new) are reached are established.*

Conclusions. *Cooling equipment located on TV towers can be a potential source of acoustic pollution in the rural areas adjacent to the towers. For residential development, the permissible sound levels and sound pressure levels are achieved at a distance of 250 meters.*

Keywords. *TV tower, outdoor units of compressor and condenser units, levels of sound ticks, sound levels, the territory of residential development, permissible levels, required distances.*

Значна кількість інформації у сучасному житті розповсюджується за допомогою телевізійного зв'язку, необхідним компонентом якого є телевізійні вежі, насичені сучасним потужним радіотелевізійним обладнанням. Для ефективної роботи цього обладнання потрібно зберігати певний температурний режим цього обладнання і приміщень, в яких воно розташовується. Це здійснюється за допомогою спеціального охолоджувального устаткування, яке складається з декількох блоків. Деякі блоки цього обладнання розташовуються на технічних поверхах вежі, а деякі на технічних відкритих майданчиках телевізійної вежі. Слід відмітити, що телевізійні вежі будувалися давно і зараз опинилися в густозаселених районах. Необхідні відстані від телевеж до житлової забудови обґрунтовуються збереженням на межі забудови допустимих значень певних критеріїв ЕМП (частотний діапазон, напруженість, щільність потоку енергії...) [1]. Між тим, розташування охолоджувального обладнання на відкритих майданчиках телевежі (на висотах приблизно 80-120 м) може стати потенційним джерелом акустичного забруднення прилеглих до телевежі сельбищних територій. Дослідницькі роботи з цього питання нами не виявлені.

З цієї причини метою даного фрагмента роботи було встановити вплив джерел акустичного випромінювання телевежі на акустичний стан прилеглої сельбищної території та надати йому гігієнічну оцінку.

Для досягнення поставленої мети необхідно було:

- встановити яке обладнання на вежі може впливати на акустичний стан прилеглої території;
- встановити кількість потенційних джерел акустичної енергії на телевежі;
- на підставі паспортних характеристик цього обладнання встановити його акустичні характеристики;
- встановити режим роботи цих джерел при робочих навантаженнях;
- розрахувати очікувані рівні звуків та звукових тисків від джерел в розрахункових точках (РТ);
- надати гігієнічну оцінку отриманим результатам.

Методи досліджень. Акустичні характеристики джерел шуму (рівні звукової потужності в октавних смугах і кореговані рівні звукової потужності) визначали за технічною документацією обладнання.

Методика розрахунку очікуваних рівнів на прилеглий території – згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-35:2013 "Настановою з проведення розрахунку шуму в приміщеннях і на територіях" [2] та ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 «Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій» [3].

Розрахунки очікуваних рівнів звукових тисків та очікуваних рівнів звуку проводили за формулою:

$$L(L_A) = L_w(L_{wA}) - 20 \lg r + 10 \lg \Phi - \beta_a r - 10 \lg \Omega + \Delta_{\text{відб}}$$

де: $L_{(A)}$ – очікувані рівні звукових тисків в октавних смугах, дБ, або очікувані рівні звуків, дБА;

L_w (L_{wA}) – рівні звукової потужності в октавних смугах, дБ, або кореговані за шкалою А рівні звукової потужності, дБА;

r – відстань від акустичного центру джерела шуму (яке розташовано на висоті 90 м) до розрахункової точки (РТ), м;

Φ – фактор спрямованості (для даного випадку дорівнює 1);

β_a – коефіцієнт затухання звуку у повітрі в даній октавній смузі, дБ/м;

Ω – просторовий кут випромінювання, стер. (для даного випадку $\Omega=4\pi$).

При розрахунках враховували відбиття від землі (+3 дБ).

При розрахунках, також, враховували вплив всіх блоків.

$$L_{sum} = L_{(A)} + 10 \lg n$$

де: $L(A)$ – рівень звуку або звукового тиску одного джерела;

n – кількість однакових джерел шуму.

Гігієнічну оцінку отриманим результатам надавали згідно з ДСН №463-2019 «Державні санітарні норми допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови» [4].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що потенційними джерелами шуму на телевежі, які потенційно можуть впливати на прилеглу територію, є компресорно-зовнішні конденсаторні блоки у кількості 10 одиниць, розташовані на майданчику телевежі, що знаходиться на висоті 90 м від поверхні землі.

Режим роботи джерел – цілодобово. Характер шуму у літній час: постійний, широкосмуговий. Враховуючі те, що допустимі рівні для нічного часу доби більш жорсткі, розрахунки проводили для нічного часу доби у теплий період року.

Акустичні характеристики (рівні звукової потужності в октавних смугах) одного блоку цього типу представлена у таблиці 1.

Таблиця 1. Акустичні характеристики компресорно-конденсаторного блоку Carrier 38AUZ A08A0G9 (один блок).

Рівні звукової потужності, дБ, в октавних смугах з середньгеометричною частотою, Гц:								Корегований рівень звукової потужності, дБА
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
61,2	62,4	70,9	79,9	84	81,3	78,9	73,2	87,7

Рівень звуку на відстані 10 м від джерела (згідно з паспортом) дорівнює 56,8 дБА.

Як можна бачити з представлених даних основна частина випромінювання звукової енергії конденсаторного блоку Carrier 38AUZ A08A0G9 припадає на октавні смуги 500, 1000, 2000 та 4000 Гц.

Корегований рівень звукової потужності одного агрегату дорівнює 87,7 дБА. Дані джерела розташовані на висоті приблизно 90 м від поверхні землі. З урахуванням цього просторовий кут випромінювання при розрахунках дорівнював 4π . В розрахунках враховано відображення від поверхні землі.

Результати досліджень представлені в таблиці 2, на рис. 1 та рис. 2.

Таблиця 2. Підсумкова таблиця результатів розрахунків очікуваних рівнів звуку та рівнів звукових тисків в октавних смугах та їх гігієнічна оцінка.

Відстані від основи вежі до РТ, м	Сумарні рівні звукових тисків, дБ, в октавних смугах з середньо геометричними значеннями частот, Гц:								Рівні звуку, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
50 м	22,9	24,1	32,6	41,5	45,2	41,1	34,1	19,1	47,8
Допустимі рівні для забудови, яка склалась, ніч, дБ(А)	60,0	52,0	45,0	40,0	36,0	34,0	33,0	32,0	45
Відносно допустимих рівнів, дБ(А)	-37,1	-27,9	-12,4	1,5	9,2	7,1	1,1	-12,9	2,8
100 м	20,6	21,8	30,2	39,1	42,7	38,1	29,8	11,9	45,1
Допустимі рівні для забудови, яка склалась, ніч, дБ(А)	60,0	52,0	45,0	40,0	36,0	34,0	33,0	32,0	45
Відносно допустимих рівнів, дБ(А)	-39,4	-30,2	-14,8	-0,9	6,7	4,1	-3,2	-20,1	0,1
150 м	18,3	19,5	27,9	36,7	40,2	35,1	25,0	3,4	42,4
Допустимі рівні для забудови, яка склалась, ніч, дБ(А)	60,0	52,0	45,0	40,0	36,0	34,0	33,0	32,0	45
Відносно допустимих рівнів, дБ(А)	-41,7	-32,5	-17,1	-3,3	4,2	1,1	-8,0	-28,6	-2,6
200 м	16,4	17,5	25,9	34,7	38,0	32,3	20,2	-5,4	40,0
Допустимі рівні для забудови, яка склалась, ніч, дБ(А)	60,0	52,0	45,0	40,0	36,0	34,0	33,0	32,0	45
Відносно допустимих рівнів, дБ(А)	-43,6	-34,5	-19,1	-5,3	2,0	-1,7	-12,8	-37,4	-5,0
250 м	14,7	15,8	24,2	32,9	36,1	29,7	15,6	-14,2	38,0
Допустимі рівні для забудови, яка склалась, ніч, дБ(А)	60,0	52,0	45,0	40,0	36,0	34,0	33,0	32,0	45
Відносно доп. рівнів, дБ(А)	-45,3	-36,2	-20,8	-7,1	0,1	-4,3	-17,4	-46,2	-7,0

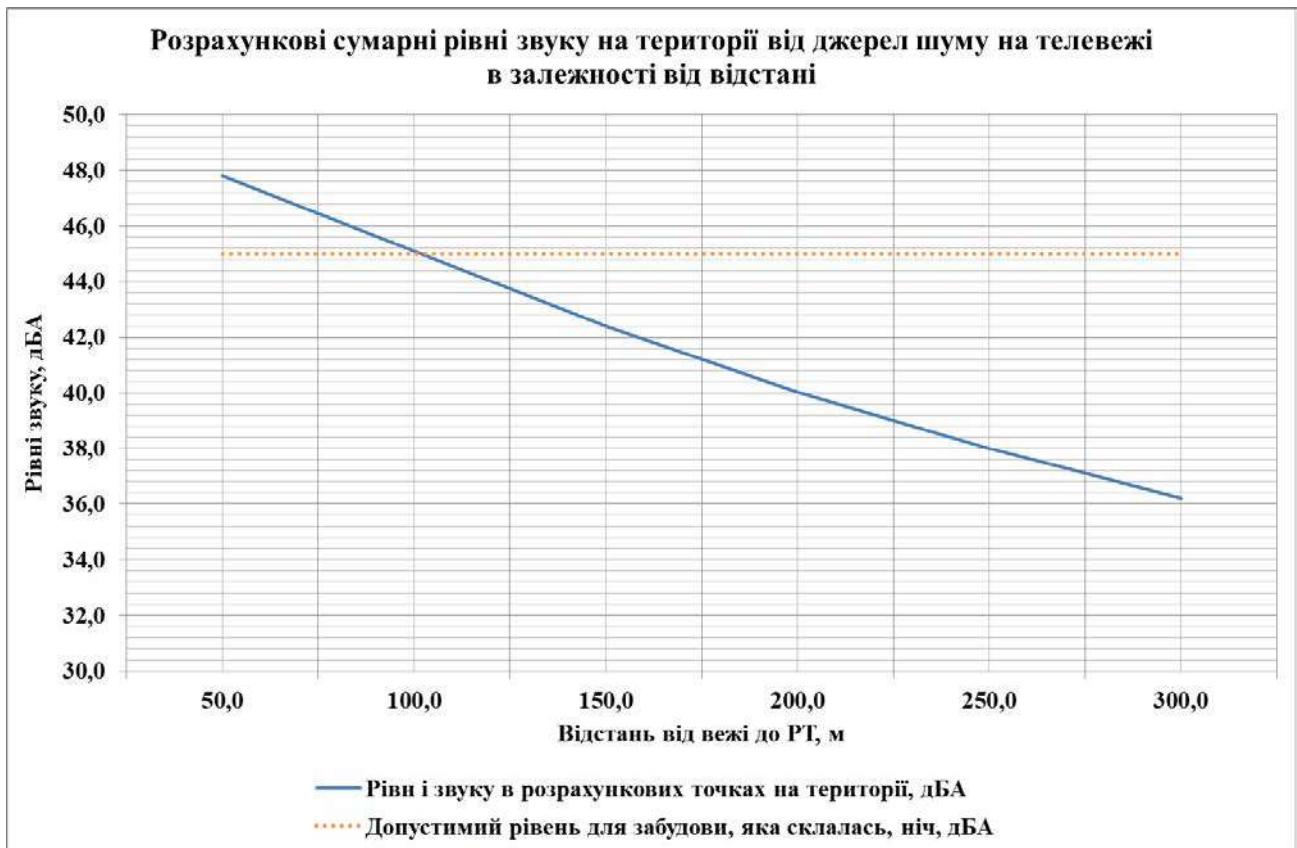


Рисунок 1. Очікувані рівні звуку від телевежі на прилеглий території та їх гігієнічна оцінка.

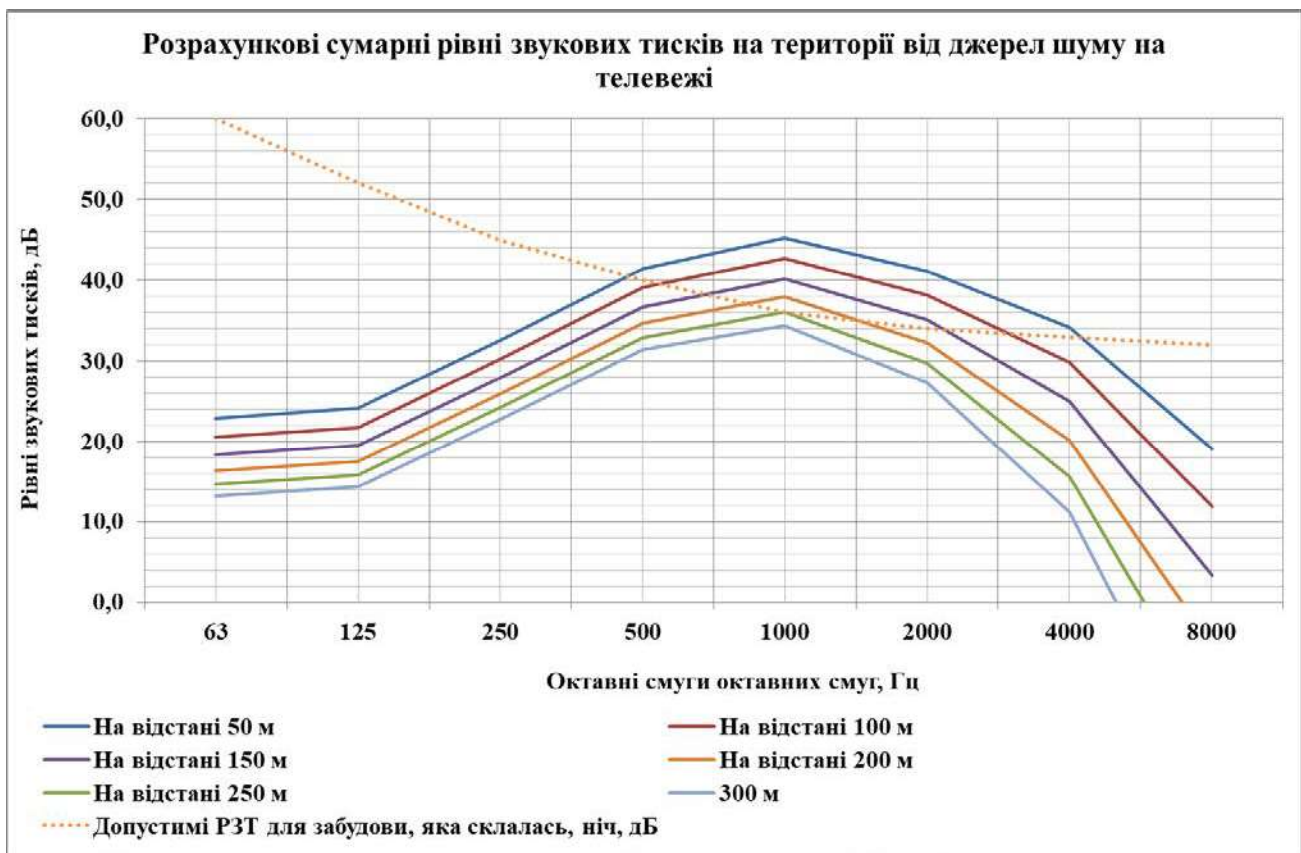


Рисунок 2. Розрахункові сумарні рівні звукових тисків на території від джерел шуму на телевежі.

З результатів досліджень, які представлені в таблиці 2 та на рисунках 1 і 2, видно, що для житлової забудови:

- допустимий рівень звуку досягається на відстані 100 м;
- допустимий рівень звукового тиску (октавна смуга 1000 Гц) досягається на відстані 250 м.

Висновки

Охолоджувальне обладнання, розташоване на телевежах, може бути потенційним джерелом акустичного забруднення прилеглих до телевеж сільбищних територій.

Необхідна відстань від Київської телевежі до житлової забудови (з умов шуму), при якій досягається допустимі (згідно з ДСН №463) рівні шуму, дорівнює 250 м.

Фінансування. Ініціативна робота.

Конфлікт інтересів. Конфлікт інтересів відсутній.

REFERENCES

1. [Order of MH Ukraine from 01.08.1996 N 239. State sanitary norms and rules of protection of the population from influence of electromagnetic radiation]. Kyiv; 1996. Ukrainian. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0488-96#Text>
2. [SSTU-NB V.1.1-33:2013 Guidelines for the calculation and design of protection against noise in agricultural areas. Order of the Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine dated July 10, 2013 No. 306]. Kyiv: Ministry of Regional Construction; 2014. 42 p. Ukrainian.
3. [SSTU-NB V.1.1-35:2013 "Guidelines for calculating noise levels in premises and on territories". Approved by the order of the Ministry of Regional Development, Construction and Housing and Communal Services of Ukraine dated 10.07.2013 No. 306 On the Adoption of National Standards of Ukraine aimed at implementing the provisions of DBN V.1.1-31:2013]. Kyiv: Ministry of Regions of Ukraine; 2014. 70 p. Ukrainian.
4. [Social Security Number 463. "State sanitary norms of permissible noise levels in the premises of residential and public buildings and on the territory of residential buildings." Approved by order of the Ministry of Health of Ukraine dated February 22, 2019 No. 463. Registered with the Ministry of Justice of Ukraine on March 20, 2019 under No. 281/33252]. Ukrainian.

Надійшла до редакції / Received: 16.08.2023