

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
за матеріалами ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції
«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:
ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»

10 листопада 2023 року



Полтава 2023

УДК 621.34

О. Шефер, д.т.н., професор,

Б. Богатирьов, магістрант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

РОЗРАХУНОК ТА ВИЗНАЧЕННЯ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН ТА ЗОН ОБМЕЖЕННЯ ЗАБУДОВИ АНТЕНИ БАЗОВИХ СТАНЦІЙ

Базові станції загалом обладнані антенами направленої дії, відповідно санітарно-захисні зони і зони обмеження забудови встановлюються у напрямі випромінювання електромагнітної енергії, з врахуванням бічних і задніх пелюсток діаграми спрямованості антен. Враховується, що антени випромінюють електромагнітну енергію під певним кутом до горизонту і рівень ЕМП міняється залежно від висоти, отже зона обмеження забудови встановлюється диференційовано по вертикалі в межах висоти житлової забудови.

Відповідно до [1] гранично допустимий рівень ЕМП для РТО, що працюють у діапазонах дуже високих, ультрависоких, надвисоких та надзвичайно високих частот, встановлюється на рівні 100 мкВт/см² або 19,42 В/м. Граничнодопустимі рівні ЕМП, які створюють телевізійні і радіостанції в діапазоні частот від 48 до 1000 МГц, визначаються за формулою:

$$E_{ГДР} = 21 \times f^{-0.37}$$

де $E_{ГДР}$ - граничнодопустимий рівень (ГДР) ЕМП (електричної складової електромагнітного поля), В/м; f - несуча частота оцінюваного каналу зображення або звукового супроводу, МГц.

Розрахунки електричної складової електромагнітного поля, що створюється кожною з антен, проводяться за формулою:

$$E = \frac{\sqrt{30 \times P \times G \times \eta}}{R} \times K_{\phi} \times F_{(\varphi)} \times F_{(\alpha)} \times K_{\varepsilon},$$

де P - потужність на вході фідерного тракту, Вт; G - коефіцієнт підсилення антени відносно ізотропного випромінювача; η - коефіцієнт втрат в антенно-фідерному тракті; R - відстань від геометричного центру антени до розрахункової точки; K_{ϕ} - коефіцієнт, що враховує вплив відбиваючих поверхонь в умовах міської забудови (прийнято $K_{\phi}=1,25$); $F_{(\varphi)}$ - значення нормованої діаграми спрямованості антени у вертикальній площині. Для антени, для якої проводиться розрахунок, і для антен, вплив яких враховується, $F_{(\varphi)}$ визначається на підставі діаграми спрямованості у вертикальній площині відповідних антен; $F_{(\alpha)}$ - для антени, для якої проводиться розрахунок, $F_{(\alpha)} = 1$.

Для антен, вплив яких враховується, $F_{(\alpha)}$ визначається на підставі діаграми спрямованості у горизонтальній площині; K_{ε} - коефіцієнт, що враховує нерівномірність діаграми спрямованості антени в горизонтальній площині (прийнято $K_{\varepsilon}=1,0$).

Густина потоку енергії, що створює антена, визначається за формулою:

$$\text{ГПЕ} = E^2/3,77$$

За наявності кількох джерел випромінювання, які працюють у радіочастотних діапазонах від 300МГц до 300ГГц, і мають однаковий ГДР, поверхнева густина потоку енергії, що створюється всіма джерелами на межі санітарно-захисної зони, повинна відповідати такій вимозі:

$$\text{ГПЕ} = \sum_{i=1}^n \text{ГПЕ}_i = \text{ГПЕ}_{\text{доп}},$$

де ГПЕ_i - густина потоку енергії, створюваного i - антеною; $\text{ГПЕ}_{\text{доп}}$ - граничнодопустиме значення густини потоку енергії для антен цього діапазону.

Встановлено, що в основі методики лежить порівняння розрахункових значень напруженості ЕМП і гранично- допустимих рівнів (ГДР) напруженості ЕМП, а також розрахункових значень густини потоку енергії (ГПЕ) і ГДР ГПЕ.

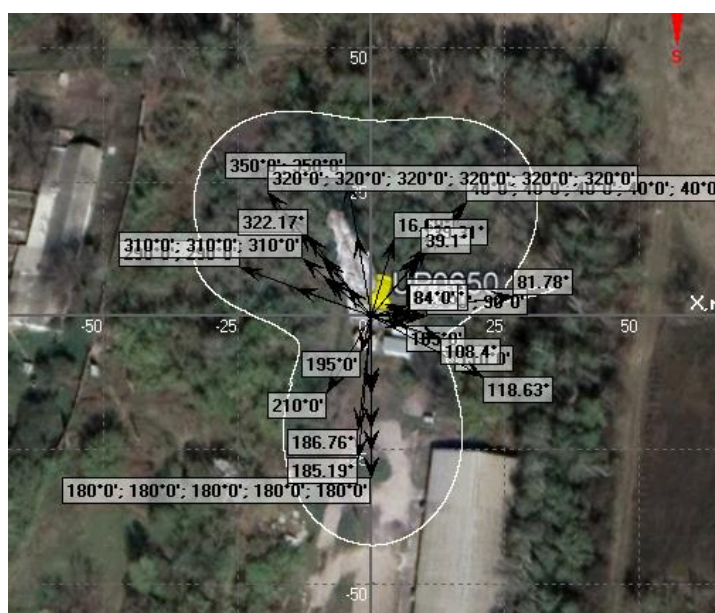


Рис. 1. Приклад ситуаційного плану місцевості із позначенням місця розташування РТО та проєкція зони перевищення ГДР

ЛІТЕРАТУРА:

1. Наказ МОЗ України №2760 від 30 листопада 2020 р.
2. Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань, затверджених наказом МОЗ України №239.
3. Методика розрахунку розподілу рівнів електромагнітного поля затверджених наказом МОЗ України №1040.

CALCULATION AND DETERMINATION OF SANITARY AND PROTECTIVE ZONES AND BASE STATION ANTENNA BUILDING RESTRICTION ZONES

O. Shefer, Doctor of Science, Professor,

B. Bogatirov, Master

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»