

САНІТАРНО-ЗАХИСНІ ЗОНИ ТА ЗОНИ ОБМЕЖЕННЯ ЗАБУДОВИ БАЗОВИХ СТАНЦІЙ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ З ВРАХУВАННЯМ ЗМІН НОРМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджуються можливі впливи об'єктів мережі мобільного зв'язку на навколишнє середовище. Антени стільникового зв'язку створюють електромагнітне (неіонізуюче) випромінювання в простір, що вимагає розрахунку і встановлення санітарно-захисної зони та зони обмеження забудови.

Ключові слова: об'єкти мережі мобільного зв'язку, електромагнітне випромінювання.

Abstract

Possible influences of objects of mobile communication network are in-process probed on an environment. Aerials of cellular create an electromagnetic (unionizing) radiation is in space which requires a calculation and establishment of sanitary-hygienic areas and areas of limitation of building.

Keywords: objects of mobile communication network, electromagnetic radiation.

Вступ

В останній час, у зв'язку з переходом до нових стандартів побудови мереж мобільного зв'язку виникла потреба в значному збільшенні кількості базових станцій, тобто розміщенні їх в умовах щільної міської забудови. В роботі досліджуються можливі впливи об'єктів мережі мобільного зв'язку на навколишнє природне середовище.

Результати дослідження

Алгоритм розрахунку очікуваної санітарно-захисної зони (СЗЗ) та зони обмеження забудови (ЗОЗ) регламентується [1] згідно з методиками, затвердженими МОЗ України [2][3].

У діапазоні частот вище 300 МГц інтенсивність випромінювання характеризується густиною потоку потужності (ГПП) або ГПЕ - густиною потоку електромагнітної енергії й вимірюється в одиницях потужності, ділених на одиницю площі Вт/м² або мкВт/см².

Рівень напруженості в заданій точці розраховується по формулі:

$$E = \frac{\sqrt{30 \cdot P_{\text{випр}} \cdot N_{\text{афт}} \cdot G_a}}{R} \cdot K_{\phi} \cdot F_{(\Theta)} \cdot F_{(\Psi)} \quad (1)$$

де E – напруженість електромагнітного поля, В/м;

P_{випр} – номінальна потужність випромінювання, Вт;

N_{афт} – сумарні втрати в антенно-фідерному тракті, рази;

G_a – коефіцієнт підсилення антени, рази;

R – відстань від фазового центра антени до заданої точки M, м;

K_φ – множник, що враховує вплив Землі, (K_φ=1,15...1,3) рази;

F_(Ψ) – нормована діаграма спрямованості в горизонтальній площині, рази;

F_(Θ) – нормована діаграма спрямованості у вертикальній площині, рази.

Розрахунок відстані від фазового центра антени до заданої точки виконується по формулі:

$$R = \sqrt{(H_a - \Delta H - h)^2 + L^2} \quad (2)$$

де H_a – висота підйому фазового центра антени над поверхнею Землі, м;

h – висота заданої точки над поверхнею Землі, м;

L – відстань від опори (несучої споруди) антени (або її проєкції) до заданої точки по горизонталі;

ΔH – різниця топографічних висот земної поверхні в точці установки антени й заданій точці, м (визначається за ситуаційним планом).

Виходячи з того, що в зоні встановлення різниця топографічних висот, що складають ΔH , незначна (-0,5 - 1м/100м), то цей показник можна не враховувати.

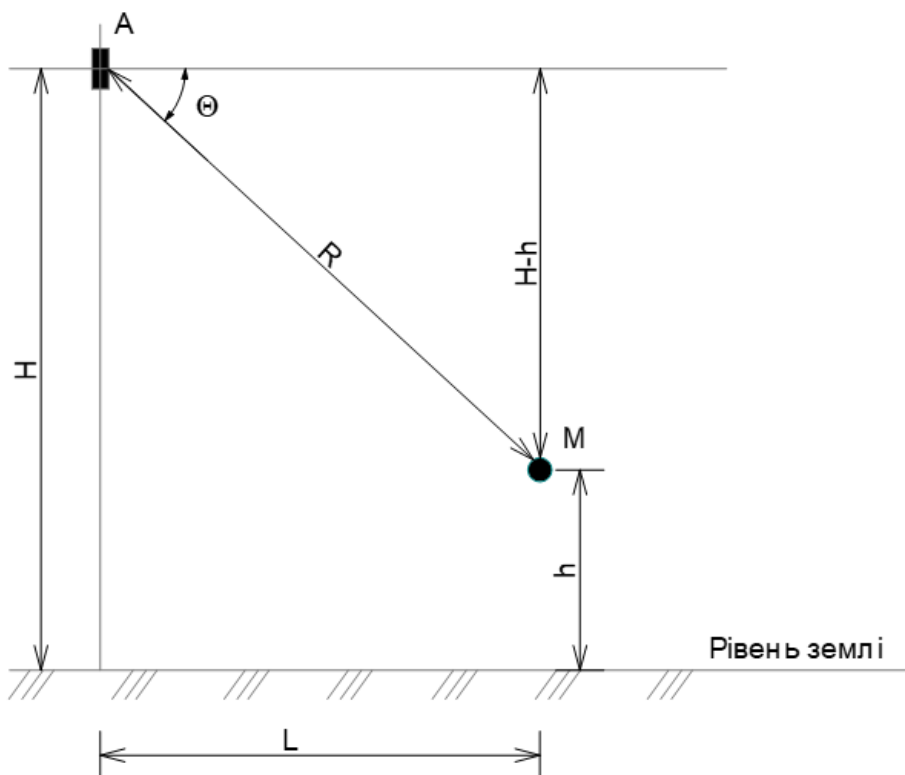


Рисунок 1 – Схема просторового положення розрахункових точок

Тоді формула для визначення відстані до заданої точки набуде вигляду:

$$R = \sqrt{(H_a - h)^2 + L^2} \quad (3)$$

Кут між горизонтальною площиною, проведеною через центр антени, і напрямком на задану точку розраховується по формулі:

$$\Theta = \arctg \frac{(H_a - h)}{L} \quad (4)$$

Рівень ГПЕ в заданій точці розраховується по формулі;

$$\Gamma_{ПЕ} = \frac{E^2}{3,77} \quad (5)$$

ГПЕ - густина потоку електромагнітної енергії, мкВт/см²,

При наявності декількох джерел випромінювання, у тому числі тих, що працюють у різних радіочастотних діапазонах, рівень ЕМП, створований всіма джерелами на границі санітарно-захисної зони, повинен відповідати такій вимозі:

$$\frac{E_1}{E_{\text{доп1}}} + \frac{E_2}{E_{\text{доп2}}} + \dots + \frac{E_n}{E_{\text{допn}}} + \frac{ГПЕ_1}{ГПЕ_{\text{доп1}}} + \frac{ГПЕ_2}{ГПЕ_{\text{доп2}}} + \dots + \frac{ГПЕ_n}{ГПЕ_{\text{допn}}} = 1 \quad (6)$$

Як показують розрахунки, сумарні значення рівнів поверхневої густини потоку електромагнітної енергії в місцях тривалого перебування людей, а саме на висоті 2,0 м. (2,0 м над рівнем землі) становлять 0,02% ГДР (100 мкВт/см²).

Висновки

Таким чином, проведені дослідження дали можливість довести, що умови розміщення та експлуатація базових станцій мобільного зв'язку відповідають вимогам [2] і не мають негативного впливу на життя та здоров'я людей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСН 239-96 Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань.

2. Методичні вказівки щодо визначення рівнів електромагнітного поля засобів управління повітряним рухом цивільної авіації ВЧ, ДВЧ, УВЧ та НВЧ діапазонів, М.МОЗ СРСР, 1988 р.

3. Методичні вказівки щодо визначення рівнів електромагнітного поля і меж санітарно-захисної зони і зони обмеження забудови в місцях розміщення засобів телебачення та ЧМ-радіомовлення, М. МОЗ СРСР, 1985 р.

Терещенко Олександр Петрович – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: atereschenko96@gmail.com

Зелінський Вячеслав Йосипович – асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com

Хрипун Дмитро Олегович – студент групи ІАТ-19мс, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Tereschenko Oleksandr – Ph.D., Assistant Professor of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: atereschenko96@gmail.com

Zelinsky Vyacheslav - Assistant of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com

Khrypun Dmytro - student of group ІАТ-19ms, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia