

електроенергетиці, залежно від частоти впливають на персонал і населення менше порівняно з напруженістю ЕМП, створюваних об'єктами електроенергетики.

Разом з тим сьогодні немає однозначних висновків щодо впливу слабких ЕМП промислової частоти на здоров'я населення та екологію взагалі, оскільки результати проведених епідеміологічних досліджень не дали однозначних результатів.

Таким чином, можна зробити висновок про те що сучасний розвиток телекомунікаційних технологій транспортної галузі України не має суттєвого впливу на екологію.

Перелік посилань

1. Семенов В. Сертификация радиоэлектронной аппаратуры на соответствие требованиям электромагнитной совместимости / В. Семенов // CHIP NEWS Украина. – 2004. – №3. – С. 58–61.
2. Зеркалов Д. В., Ткачук К. Н., Ткачук К. К. Інженерна екологія: проблеми, моніторинг, управління. Монографія. – К.: Основа, 2011. – 580 с.

Здор В. С. студент гр. ЕМ-191

Національний університет «Чернігівська політехніка», vzzdor24@gmail.com

Науковий керівник: Діхтярук І. В., канд. техн. наук
Національний університет «Чернігівська політехніка»,

ВПЛИВ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА ПОПУЛЯЦІЇ КАЖАНІВ І ПТАХІВ

З плином часу все більше країн світу включає відновлювані джерела енергії до своїх енергосистем. Відновлювальна енергетика – це енергетична галузь, що спеціалізується на отриманні та використанні енергії з невичерпних відновлюваних джерел енергії [1].

Так країни з великою інтенсивністю сонячної енергії роблять ставку на сонячну енергетику. Інші країни роблять ставку на вітрову енергетику, встановлюючи їх у місцях з великою силою вітру. Але незважаючи на популярність цих джерел генерації існують і явні мінуси.

Сонячні електростанції займають величезну площу, інколи навіть родючі землі, а вітрогенератори мало того що зменшують силу вітру, що суттєво змінює клімат в регіоні, а ще й зменшують популяцію перелітних птахів, а також кажанів котрі щороку мігрують до тепліших регіонів.

В Україні все більше стає об'єктів екологічно чистої генерації, значний вплив на це мали «зелені» тарифи на електроенергію, що добута із відновлюваних джерел. Зокрема в південних областях, Крим, узбережжя Чорного та Азовського морів, Донбас розвиваються вітроелектростанції (ВЕС), а тому постає важливе питання захисту біосфери в цих районах [1].

Вирішальне значення через можливі негативні наслідки для популяції птахів мають перші два види впливу – смертність від зіткнення та втрата оселищ. Щороку жертвами ВЕС стають близько 500 тисяч птахів різних видів, а також більше мільйона кажанів, що суттєво позначається на орнітофауні.

Масштаб впливу залежить від типу вітрових турбін (висота вежі, діаметр ротора, освітлення, досягнута лінійна швидкість наконечників гвинта), кількості і розташування турбін у вітровому парку[2].

Дослідження проводилось на заході Норвегії, у чотирьох вітрогенераторів пофарбували одну з лопатей в чорний колір, а чотири сусідні не чіпали. Що суттєво збільшило видимість ротора, як вчені його назвали метод «пасивних» підказок. Експеримент продовжувався 3,5 роки, а також враховували кількість загиблих птахів за попередні 7,5 років. За цей період ці вісім генераторів стали причиною смерті 82 птахів. Як підраховували науковці, фарбування однієї лопаті зменшує кількість загиблих на 72%. А в сусідніх вітрогенераторах (лопаті

залишилися стандартними) ситуація навпаки ситуація навпаки погіршилась – кількість жертв навпаки виросла [3].

Дослідження впливу ВЕС на кажанів не проводились, але на мою думку це ще більш кричуща проблема, так як кажани гинуть не лише від зіткнення з лопатями, а й від того що потрапляють у зону низького тиску, яка створюється тими ж лопатями.

Виділяють декілька варіантів збереження птахів:

1) Фарбування лопатей турбіни, як зазначено вище суттєво зменшує кількість потерпілих від них. Особливо зменшило смертність великих хижих птахів – орлів білохвостів та інших, що планують на повітряних потоках. Але досить складно фарбувати лопаті на вже зібраному вітрогенераторі, тому цей варіант потребує додаткових досліджень і якщо теорія норвежських науковців підтвердиться було б доцільно фарбувати лопаті ще на етапі виробництва.

2) У Вайомінгу (штат США) пройшли випробування прилади з штучним інтелектом, що прикріплюються безпосередньо до гондоли вітряка. Цей прилад фіксує приближення будь-яких птахів, кажанів, відстежує їх траєкторію і на певний період зупиняє установку, аби птахи могли спокійно пролетіти між лопатей. За період тестування даних приладів смертність пернатих зменшилась на 82%, що показує на скільки важливий штучний інтелект у питаннях збереження природи.

3) Фінська компанія «Фортум» спеціалізується на виробництві і монтажі вітрогенераторів, що практично не потребують обслуговуючого персоналу. Ця компанія вирішила інвестувати в гуманність, зменшивши кількість жертв, а тому спільно з орнітологами було прийнято рішення оснащувати свої вироби ультразвуковим відлякувачем, який би захищав і птахів, і кажанів. На це вплинуло декілька факторів: 1) енергетичний, прилад розташований на гондолі, фактично знаходиться на самому джерелі напруги, з якого можна взяти будь яку потужність; 2) територіальний, відлякувач встановлений на висоті покриває значно більшу площу, як наслідок збільшується його ефективність; 3) габаритний, на гондолу вітрогенератора можна встановити досить великий агрегат (більшої потужності), який би покривав одразу декілька машин у вітропарку [4].

Вітрова генерація – це досить перспективний напрям відновлюваної енергетики, а тому надалі ВЕС буде тільки більше, а як наслідок і більше жертв. Жертвами можуть бути як і місцеві, перелітні птахи або ж мігруючи кажани, так і домінуючи хижаки, наприклад, орланів-білохвостів. А як відомо із шкільного курсу біології, будь-які зміни в харчовому ланцюзі, особливо на вищих етапах, веде до великих змін на нижчих, наприклад збільшення шкідників.

Перелік посилань

1. Р.О. Буйний, І.В. Діхтярук. [Про доцільність використання вітроелектростанцій малої потужності для живлення побутових споживачів](#). Журнал «Новини енергетики» с. 35-39.
2. Чилярецький П., Паславська А. Посібник з оцінки впливу вітроелектростанцій на птахів (адаптований переклад з польської)– Київ, 2019. – 7 с.
3. Черная лопасть снизила смертность птиц от ветряков; URL: <https://nplus1.ru/news/2020/08/28/black-blade>; (дата звернення 06.12.2021).
4. От винта! Как ультразвуковой отпугиватель спасает птиц от ветряной электростанции; URL: <https://brom.ua/ot-vinta-kak-otpugnut-ptits-ot-vetrianoi-elektrostantsii>; (дата звернення 06.12.2021).