

ІНЖЕНЕРІЯ ДОВКІЛЛЯ

УДК 504.062

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ВІТРУ

© Замська С.Ю., Пуцило В.І., 1999

ДУ"Львівська політехніка", кафедра "Техногенно-екологічна безпека"

Ecology problems of wind energetic applying are considered. Comparison of influence of different kinds of electric power plant on environment is executed. Necessity of economic and ecology intensification of wind energy using are showed.

На даний час в Україні, як і в цілому світі, виробництво електроенергії здійснюється тепловими, гідравлічними, атомними, а останнім часом, і вітроелектростанціями (ВЕС). Кожен з цих видів електростанцій має свої недоліки і переваги.

Енергетичні проблеми і важка екологічна ситуація в Україні при визначенні перспективних напрямків розвитку енергетичної галузі країни змушують ретельно аналізувати як економічні аспекти, так і проблеми охорони довкілля.

Найбільша кількість електроенергії виробляється тепловими електростанціями (ТЕС). Спалювання вугілля, нафти та іншого органічного палива супроводжується значними викидами в атмосферу пилу, окисів сірки, азоту та інших хімічних речовин, що призводить до випадання кислотних дощів та погіршення складу повітря і забруднення ґрунтів і води. Ще однією негативною рисою теплових станцій є значний рівень акустичних шумів, який виникає при їх роботі. За даними [1], незважаючи на всі прийняті заходи, при роботі ТЕС потужністю 200 МВт на відстані від 200 до 450 м від огорожі станції рівень шумів в діапазоні частот від 5 до 4000 Гц сягає 45 дБА. Вартість заходів на зменшення та контроль шумів нової ТЕС становить 0,8-1,4 % від вартості всієї станції. Для зменшення шуму до 52 дБА на відстані 150 м від станції потужністю 450 МВт витрачається сума, яка дорівнює 4,5 % загальної вартості станції [2].

З економічної точки зору найбільш раціональним є виробництво електроенергії на атомних станціях (АЕС). Робота АЕС не супроводжується викидами в атмосферу пилу, окислів та інших речовин, але їх експлуатація викликає потребу перероблення та захоронення ядерних відходів, а також виникають складні проблеми, пов'язані з ліквідації самих станцій після завершення терміну їх експлуатації. Разом з цим, необхідно враховувати ймовірність виникнення на них аварійних ситуацій з дуже важкими наслідками, що підтверджується, наприклад, досвідом експлуатації четвертого блока Чорнобильської АЕС.

Спорудження гребельних гідроелектростанцій (ГЕС) на рівнинних річках, яких в Україні є більшість, супроводжується затопленням великих площ родючих земельних угідь. Зокрема, в Україні водоймища ГЕС займають площу 567 км² [3]. Наявність ГЕС негативно відбивається на рибному та сільському господарстві. Безгребельні ГЕС, як

правило, мають невеличку потужність, виробіток електроенергії на них має сезонний характер, їх раціонально встановлювати на річках з великим перепадом висот.

Останні 10-15 років відзначаються підвищенням зацікавленості людства до використання енергії вітру. На сьогоднішній день понад 80 фірм різних країн світу займаються розробленням і виробництвом вітроелектростанцій та їх елементів [4]. Ця зацікавленість зумовлена такими чинниками.

Потужність вітру в масштабах планети оцінюється на рівні 4,4 мільярдів кВт, що в 500 разів перевищує нинішнє споживання енергії на планеті [5]. На території України енергетичний потенціал вітру у 2000 разів перевищує сучасне виробництво електроенергії в країні.

Оптимізація структурних схем ВЕС та створення нових конструкцій вітро двигунів, електричних генераторів, перетворюючих і акумулюючих елементів, які використовуються на станціях, забезпечили можливість в 1990 році, порівняно з 1980 роком, приблизно вдвічі зменшити питому вартість спорудження ВЕС, а видатки на виробництво електроенергії зменшити в 3,5 раза [6]. Вітроустановки не виділяють газів, які сприяють виникненню парникового ефекту; речовин, які руйнують озоновий шар планети та хімічних сполук, аналогічних викидам ТЕС; вони не потребують видобутку та транспортування горючих копалин. Будівництво ВЕС не приводить до забруднення поверхневих вод і утворення твердих відходів.

За прогнозами фахівців США вітроенергетика буде і надалі розвиватися стрімкими темпами. Передбачається, що до кінця сторіччя потужність ВЕС зросте до 6700 МВт проти 110 МВт у 1982 році [3].

Велику увагу розвитку вітроенергетики приділяють і в Україні, про що свідчить, наприклад, Розпорядження Прем'єр-міністра України від 09.04.97. за N 6774/1 до Указу Президента України N275/97 від 02.04.97. Держкоменергозбереження доручено розробити та подати Кабінету Міністрів України Програму державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії та малої гідро- та теплоенергетики.

Про інтенсифікацію робіт в галузі вітроенергетики в Україні можна судити хоч би з того, що ці питання в квітні 1997 року розглядалися на 3-й Міжнародній науково-практичній конференції "EnerCon-97" [7], в червні 1997 – на 2-й Міжнародній науково-практичній конференції "Управління енерговикористанням" [8], у вересні 1997 – на 6-й науково-практичній конференції Міністерства енергетики та електрофікації України з питань розвитку і впровадження в галузі техніки і технологій використання нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії.

До негативних наслідків використання ВЕС належать: велика інтенсивність акустичних шумів, травмування та відлякування птахів, порушення природного ландшафту, вплив на приймання радіо- та телепередач.

У літературних джерелах часто згадується, що при експлуатації ВЕС MOD-1, яка належить Міністерству енергетики США, виникають шуми і вібрації, від яких ніби-то захворюють люди, а у зоні її розташування практично нема птахів [9]. В той же час, дослідження, виконані на ВЕС MOD-2, показали, що на віддалі 400 м від станції акустичний шум не перевищує 56 дБА [10].

Найімовірніше, причиною негативного впливу на самопочуття людини і відлякування птахів є не інтенсивність шумів, а їх інфразвукова складова. Наприклад, у однієї з

досліджених конструкцій сталеві лопаті вітроколеса, маса якої була близько 900 кг, власні частоти коливань становлять 1,5; 2,0; 2,5; 10,0 і 30,0 Гц [9]. Така лопать може входити в резонанс при частоті обертання вітроколеса 75, 120 і 150 об/хв і генерувати досить потужний інфразвук.

Для запобігання цього явища при розробленні ВЕС необхідно передбачати систему автоматичного керування швидкістю обертання вітроколеса, яка не буде допускати тривалої роботи ВЕС при резонансних частотах. Слід також мати на увазі, що вирішення зазначеної проблеми буде одночасно сприяти вирішенню і проблеми підвищення надійності вітроустановки.

Цілком очевидне протиріччя тверджень про травмування птахів вітроколесами та їх відлякування із зони розташування вітроустановки дозволяє зробити висновки, що мова іде про різні станції, з відповідно різними наслідками, бо відлякавши птахів, травмувати їх неможливо. Зазначені наслідки можуть бути притаманні різним об'єктам, які, як видається, мають суттєво різні спектри шумів.

Що стосується питання зменшення інтенсивності акустичних шумів, то його можна розглядати в двох аспектах: загальне зменшення шуму і зниження шуму у заданому місці (як правило, в зонах проживання людей або розташування приміщень для утримання живності).

Загальне зменшення інтенсивності шуму – це зменшення шуму, що випромінюється самою вітросиловою установкою. У цьому випадку постає завдання забезпечення необхідних технічних характеристик ВЕС: тип вітродвигуна, швидкість обертання вітроколеса, його діаметр, кількість лопатей та їх конструкція, матеріали, з яких вони виготовлені, параметри і конструкція електричних генераторів, редукторів, механічних трансмісій тощо.

Одним з можливих шляхів вирішення зазначеної проблеми може бути використання безредукторних ВЕС, які виконуються на базі тихохідних електричних генераторів, що дозволяє позбутися силового редуктора, зменшити швидкість обертання активних елементів перетворюючого тракту, а, в деяких випадках, і зменшити швидкість вітроколеса [11].

Зниження акустичних шумів від працюючої ВЕС у заданій зоні може досягатися за рахунок використання різних видів поглинаючих та відбиваючих екранів. Такі екрани можуть бути у вигляді різноманітних технічних споруд або живоplotів та інших видів насаджень, розташованих між вітростанцією і об'єктами, які вимагають захисту від шуму.

У разі раціонального підходу зазначені екрани можуть задовольняти і певні естетичні потреби. Зокрема, при створенні гармонійного кольорового фону у поєднанні з використанням декоративних рослин можна вирішити питання органічного вписування ВЕС у природний ландшафт.

Вплив роботи ВЕС на приймання радіо- та телепередач притаманний станціям з генераторами постійного струму та станціям з тиристорними перетворювачами, побудованими без дотримання правил запобігання утворенню електромагнітних завад. Методи вирішення цієї проблеми розроблені достатньо і повинні беззаперечно використовуватися при створенні як самої ВЕС, так і усього обладнання, що входить в її склад.

Викладене вище дозволяє зробити такі висновки:

– з точки зору охорони довкілля у ВЕС є безумовні переваги перед ТЕС, АЕС і ГЕС;

– вітроенергетика, як джерело екологічно чистої енергії, потребує значно більшої зацікавленості державних і приватних організацій, зайнятих енергетичним бізнесом;

– не існує принципових технічних перепон на шляху інтенсифікації використання енергії вітру;

– запобігання можливих негативних впливів спорудження та роботи ВЕС на довкілля є комплексною інженерною проблемою, яка потребує взаємодії фахівців з проектування вітросилових установок, електротехніків, архітекторів та екологів.

1. Рихтер А.А., Тупов В.Б. *Охрана окружающей среды от шума тепловых электростанций: Учеб. пособ. для теплоэнергетич. спец. ВУЗов.* М., 1990.
2. Генсірук С.А. *Регіональне природокористування: Навч. посіб. для лісогосподар. і географ. спец. ВУЗів.* Львів, 1992.
3. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурезуй Р.С. *Основи загальної екології: Підручн. для природн. спец. ВУЗів.* К., 1995.
4. *Ветроэлектрические установки: Справочник. Ч.1. Ведущие производители и разработчики.* М., 1993.
5. Лукіянець Б.А. *Екологічна проблема з точки зору термодинаміки: Конспект лекцій.* Л., 1996.
6. *Новая энергетическая политика России.* М., 1995.
7. *Тези допов. III конф. "EnerCon-97" "Нові технології та інвестиції США в енергетичний сектор України".* 22-25 квітня 1997. К., 1997.
8. *Доповіді 2-ї Міжнар. наук.-практ. конф. "Управління енерговикористанням".* 3 червня 1997. Львів, 1997.
9. *Ветроэнергетика / Под ред. Д. де Рензо. Пер. с англ.; под ред. Я.И.Шефтера.* М., 1982.
10. *Свейнекэмп Р. Ветроэнергетика США // Мировая электроэнергетика.* 1996. N 2.
11. *Чучман Ю. Використання досвіду створення моментних двигунів при розробці генераторів для вітроелектростанцій // Доповіді 2-ї Міжнар. наук.-практ. конф. "Управління енерговикористанням".* 3 червня 1997. Львів, 1997.

УДК 622.276.438

ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ СВЕРДЛОВИННО-РУРОГІННИХ СИСТЕМ

© Шнерх С.С., Лещій Н.П., 1999

ДУ"Львівська політехніка", кафедра "Гідравліка і сантехніка"

The dosage devices to the control of technological processes during liquid transport in a system well-pipeline by injecting chemical reagents diluted granulated orin pearls, is presented in this paper.

У роботі [1] показано, що багатocільовим використанням рурогінних систем можна, крім загальновідомого перепомповування рідин або газів, транспортувати продукти з різними властивостями та виконувати певні технологічні процеси. При цьому одночасно покращуються умови охорони довкілля (зменшення або навіть анулювання технологічних викидів) та техніка безпеки (повністю закрыта система), зниження енергозатрат (природна ґрунтова термоізоляція) тощо.