

2. Кравченко, А. Д. Черенков, Л. Ф. Кучин // Украинский метрологический журнал. – 1999. – №2. – С. 20 – 23.
3. Федюшко А. Ю. Требования к источникам КВЧ диапазона для уничтожения вредной микрофлоры на фруктоплодах: тези за матеріалами III Всеукраїнської науковотехнічної конференції [«Актуальні проблеми автоматики та приладобудування»], (Харків, 08 – 09 грудня 2016 р.). / Федюшко О. Ю. // М-во освіти і науки України, Національний технічний університет «ХПІ» – Х.: НТІ, 2016. – С. 76 – 77.
4. R. Parker Vacuum Electronics / R. Parker, R. Abrams, B. Danly, V. Levush // IEEE Transactions on MTT. – 2002. V. 50, N3. – P. 702 – 716.
5. Скрынник Б. К. ГДИ миллиметрового диапазона длин волн /Б. К. Скрынник, В. К. Корнеенков, В. С. Мирошничеснко // Радиофізика та електроніка. – 2002. – Вип. 2. – С. 105 – 108.
6. Тучный В. П. Микроволновые технологии в современной структуре технологического процесса / В. П. Тучный // Сб. Микроволновые технологии в народном хозяйстве. Внедрение. Проблемы. Перспективы. – Одесса: ОКФА, 2000. – С. 6 – 12.
7. Hewlett Packard Test Measurement Catalog 1994 – 1998.
8. Черенков А. Д. Анализ методов построения источников КВЧ излучения с высокой стабильностью частоты / А. Д. Черенков, Н. П. Кунденко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – №2/8(56). – С. 18 – 22.
9. Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation, edited by M. Wróbel , M. Jewiarz , and A. Szlęk (Springer Nature Switzerland, Cham, Switzerland, 2020).

Мазур Світлана

студентка

Науковий керівник:

к.п.н., доцент **Збаравська Л.Ю.**

Подільський державний

аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

ВІТРОВИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОЇ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ

Україна здатна ефективно використовувати енергію вітру в окремих зонах при середньорічній швидкості вітру понад 4-5 м/с. Такі швидкості, достатні для будівництва ВЕС мають: Хмельницька і Волинська області, Азово-Чорноморське узбережжя (Донецька і Херсонська), зони на Кіровоградщині та Дніпропетровщині, вітрові зони в Харківській області, Криму (Керченський і Тарханкутський півострови, околиця Ай-Петринської яйли, повернута до Чорного моря), Карпатах.

До речі, реальний вітропотенціал України вдалося встановити завдяки дослідженням інститутів НАНУ. Складений навіть прогноз підвищення цього потенціалу на території країни, який цілком підтверджує доцільність розпочатої програми будівництва ВЕС.

У світі Україна займає 14 місце за встановленою потужністю вітроагрегатів. Тоді як Росія - лише 34-те. У переліку вітроагрегатів, що використовуються в Росії, залежно від їхніх споживчих якостей перше місце займають

агрегат USW 56-100 (виготовляється на Південному машинобудівному заводі (ПМЗ)) і АВЕ-250С. Україна також іде поетапним шляхом. Спочатку було налагоджено серійне виробництво USW 56-100 (максимальна потужність 107,5 кВт.). У США таких експлуатується кілька тисяч. При серійному виробництві на ПМЗ розроблена і впроваджена нормативна база щодо вітроенергетики, впроваджені нові для країни технології. Набуто практичного досвіду будівництва ВЕС. За час експлуатації USW 56-100 в Україні складена реальна карта її вітропотенціалу. Справді не буває поганих вітроагрегатів, бувають неправильно вибрані ділянки вітрополя.

Усі без винятку українські ВЕС (Донузлавська, Сакська, Новоазовська, Тарханкутська, Трускавецька) оснащуються ліцензійними вітроагрегатами, виготовленими Південним машинобудівним заводом, і перебувають на етапі будівництва. На цьому ліцензійному обладнанні досягнута вартість виробництва вітрової електроенергії на світовому рівні - чотири центи за кіловат. Жодна інша електростанція (ГЕС, ТЕС, АЕС) не виробляє електроенергії до повного завершення будівництва, позаяк рентабельність і прибутковість досягаються лише при експлуатації 100 відсотків їхньої проектною потужності. До того ж у вартість виробництва електроенергії на ГЕС, ТЕС, АЕС не входять затрати, пов'язані з затопленням заплавл річок, витрати на утилізацію золи, збереження і переробку ядерних відходів.

Середньорічна швидкість вітру в приземному шарі на території України досить низька – 4,3 м/с. Багато вітрогенераторів починають виробляти промисловий струм починаючи з швидкості вітру 5 м/с. Якщо враховувати, що вони можуть використовувати енергію вітру до висоти 50 м (на деякій висоті від поверхні швидкість вітру зростає), то енергетичний потенціал на території України складає гігантську величину - 330 млрд. кВт і перевищує встановлену потужність електростанцій України в 6 тисяч разів. Зрозуміло, ніхто не допускає думки про спроможність його цілковитого використання, та все одно ця величина вражає. Хоча, слід зазначити, що це орієнтовні розрахункові дані, оскільки прямі вимірювання швидкості вітру на висотах вище за щоглу флюгера поодинокі.

Вітрові умови району щодо використання вітру визначаються вітроенергетичним кадастром, який включає різні показники швидкості вітру, обумовлені результатами багатолітніх спостережень: середньорічні і середньомісячні швидкості вітру; повторюваність швидкості вітрових напрямів протягом року, місяця, доби. За оцінками експертів, Україна має ще великий вітропотенціал (за оптимістичним прогнозом, до 1000 млн кВт). Комплексна програма розвитку вітроенергетики України, яка зараз реалізується, передбачає потужність вітроелектростанцій (ВЕС) – 16 млн кВт, зокрема в західному регіоні – 3 млн кВт. Сьогодні потужність ВЕС в Україні складає менше ніж 50 МВт, тоді як загальна потужність усіх електростанцій – 54 млн кВт – у тисячу разів більша.

Держави світу, які сьогодні активно розвивають вітроенергетику, перейшли на потужності окремих генераторів від 1000 до 3 000 кВт, які мають коефіцієнт корисної дії близько 30% і більше. Натомість в Україні використовують генератори меншої потужності й менш ефективні. Розрахунки показують, що

капіталовкладення на 1 кВт потужності за умови закупівлі імпортних машин – 1500 євро. Якщо налагодити їх виготовлення в Україні, то ця цифра зменшиться до 1100 євро. За таких умов середня собівартість виробленої електроенергії на вітроагрегатах буде коливатися від 1,7 до 2,0 цента, що є достатньою привабливою величиною. За терміну окупності 30 років електроенергію ВЕС можна продавати по 3 центи за кВт/годину. Проте, якщо термін окупності зменшити до 10 років, то ціну на електроенергію треба збільшити до 6 і більше центів, та й то у разі, коли кошти на будівництво вдасться залучити за нульовою річною ставкою. За 10% кредитів для окупності за 10 років тариф становитиме 7 центів за кВт/год і більше. До речі, в Німеччині новозбудовані вітроелектростанції продають електроенергію по 8,5 цента.

Львівська область має добрі перспективи розвитку вітроенергетики. У гірській частині середньорічна швидкість вітру на висоті 10 м становить 5,5-6 м/с; технічно досяжний потенціал вітру на висоті 30 м – 620 кВт / год / кв. м, на висоті 100 м – 1150 кВт / год. / кв. м. Це підтверджує також робота збудованої 1997 року Трускавецької вітроелектростанції на горі Бухів (Східницька ВЕС) потужністю 750. Перспективними вважають також рівнинні території Яворівського, Мостиського та Золочівського районів (середньорічна швидкість вітру на висоті 10 м – 4,5 м / с). Перспективними планами використання відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії на Львівщині до 2020 року передбачається будівництво вітрових електростанцій загальною потужністю 400 МВт. Щодо територій, на яких будівництво ВЕС мало б найбільшу ефективність, то це райони Орівського гірського хребта (Сколівський район) – 25...30 МВт, села Рибник (Дрогобицький район) – 4 МВт, села Опака (Дрогобицький район) – 6 МВт, села Ісаї (Турківський район) – 14 МВт, села Явора (Турківський район) – 35 МВт, Оровий та Верхній Оровий хребти (Старосамбірський район) – 65 МВт, а також пагорби в Золочівському районі.

Список використаних джерел:

1. Сидоров В.І. Технології гідро- та вітроенергетики. - Черкаси: Вертикаль, видавець Кандич С. Г., 2016. - 166 с.
2. Кудря С. О., Дресвянников В. Г. Вітроенергетика // Енциклопедія сучасної України : у 30 т / ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.] ; НАН України, НТШ, Координаційне бюро енциклопедії сучасної України НАН України. — К., 2003—2019. — ISBN 944-02-3354-X.