

Дунайського пароходства. - Измаил - Одесса. 1999. - С.151-159. 4. Писклов В.Т. Исследование режимов работы судовых рулевых машин в условиях морского волнения: Автореф. дис. канд. техн. наук. 05.08.05 - Одесса. 1980. - 24 с. 5. Писклов В.Т. Судовые насосы, гидродвигатели, палубные механизмы // Судовые вспомогательные механизмы и системы. - М. 1992. 6. Писклов В.Т. Конструктивные особенности и режимы работы элементов рулевого устройства судна-ветрохода // Судовые энергетические установки: науч.-техн. сб. - 1999. - №4. - Одесса. - С.93-100. 7. Писклов В.Т., Заичко С.И. Оптимальное управление рулевым устройством судна-ветрохода // Автоматизация судовых технических средств: науч.-техн. сб. - 2000. - №5. - Одесса. - С.57-69. 8. Писклов В.Т. Обоснование выбора привода устройства поворота комплекса "мачта-парус" судна со вспомогательной ветроэнергетической установкой // Судовые энергетические установки: науч.-техн. сб. - 2000. - №5. - Одесса. - С.76-79. 9. Писклов В.Т. Система управления и условия устойчивости работы гидропривода устройств поворота комплекса "мачта-парус" судна с ветродвижением // Судовые энергетические установки: науч.-техн. сб. - 2001. - №6. - Одесса. - С.57-62. 10. Миусов М.В. Режимы работы и автоматизация пропульсивного комплекса теплохода с ветродвижителями. - Одесса. 1996.

УДК 621.311.24+620.92.

М. Михайлів, В. Ожоган, В. Михайлів

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ВІТРОГЕНЕРАТОРИ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ – ПОНОВЛЮВАНЕ ДЖЕРЕЛО ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

© Михайлів М., Ожоган В., Михайлів В., 2002

Показана конструкция ветрогенератора малой мощности, предназначенная для эффективного использования энергии низкоскоростного ветрового потока.

The design of the wind generator of low power intended for an effective utilization to energy of a wind flow with low speed is shown.

Відновлювані енергетичні ресурси (ВЕР) у найближчі роки будуть відігравати важливу роль у європейській енергетичній структурі. До 2020 року ВЕР можуть стати єдиним вагомим вкладом у забезпечення Європи первинною енергією і зможуть забезпечити більше ніж 50 % світової потреби в енергії до 2060 року [1].

Вітряки відіграли дуже важливу роль в освоєнні Заходу Америки наприкінці ХІХ століття. Вони були життєво необхідні першим поселенцям Великих рівнин. Вітряки поставляли воду на залізницю та пасовища, в місця, віддалені від рік і джерел води. Пізніше вітряки почали використовувати у віддалених від населених пунктів господарствах для вироблення електричної енергії. За останні 100 років американці створили понад 8 млн. вітрових установок для водопідняття, призначених здебільшого для пасовищ і худоби.

У старих вітряків лопаті були дерев'яними і могли використовувати близько 7 % енергії вітру. Завдяки новаторській праці Томаса Перрі, який наприкінці ХІХ століття провів близько 5000 експериментів з різними видами ротора, дерев'яні лопаті поступилися місцем лопатям з вигнутого металу, що збільшило ефективність установок вдвічі – до 15 %.

Використовували енергію вітру з давніх часів і в Україні. 1917 року тут розташовувалося приблизно 30 тисяч вітряків потужністю близько 200 тис. кВт. З початком колективізації кількість вітряків значно зменшилася, а прагнення до гігантизму в радянські часи практично витіснило їх з використання. Лише починаючи з 90-х років ситуація з вітроенергетикою в Україні змінилася на користь її розвитку [2].

Вартість електроенергії вітрових станцій за останні десятиліття різко знизилася і в багатьох випадках стала меншою ніж 0,04 єкю/кВт-год.

Головними технологічними і економічними перевагами вітроелектростанцій (ВЕС) над атомними і тепловими станціями є такі:

1. Немає дефіцитних матеріалів для спорудження вітроелектричних агрегатів, у той час як для зведення атомних станцій самотужки Україна не має виробничої бази.

2. Вітроелектричним агрегатам не потрібне паливо, в той час як паливна складова на атомних станціях сягає 65 %, а на теплових – вже 90–93 %.

3. Малі одиничні потужності вітроелектричних агрегатів стають перевагою в умовах перехідної економіки: скорочуються обсяги кредиту і відповідні нарахування, проекти ВЕС стають доступними для малих підприємств.

4. Термін будівництва ВЕС не перевищує одного кварталу (блоки АЕС будуються 8–10 років).

5. Ферми ВЕС та окремі вітроелектричні агрегати можуть бути розташовані у безпосередній близькості до споживача, що значно зменшує транспортні витрати та втрати електроенергії.

Стійка тенденція до збільшення собівартості електроенергії теплових і особливо атомних станцій, натомість стійке зменшення собівартості електроенергії вітроагрегатів переконливо доводять доцільність створення мережі державних і приватних ВЕС на півдні і заході України, зокрема у рекреаційних зонах Криму і Карпат.

Середньорічні значення швидкості вітру на території України досить низькі (від 3 до 6 м/с), причому ймовірності швидкості вітру більші ніж 3,5 м/с (понад 60 %) відзначаються на південному березі Чорного моря, Керченського півострова, а також у Карпатах. Значний вплив на швидкість вітру мають лісові масиви, тому найменші ймовірності швидкості вітру понад 3,6 м/с (40 %) спостерігаються на Поліссі.

Враховуючи це, пропонується вітроенергетична установка, наведена на рисунку. Вітроенергетична установка складається з генератора 1, корпусу з розширеними соплами 2, тримачів 3 і 6, підшипникового вузла 4 і турбіни 5. Тут застосовано вхідне і вихідне розширені сопла, що дає змогу ефективніше використовувати енергію вітру. За рахунок допоміжних робочих площ сопел S1 та S2 на турбіну спрямовується більший потік повітря з більшою швидкістю, внаслідок чого потужність турбіни зростає.

В соплі відбувається прискорення вітру V за рахунок зменшення площі S1. В робочій зоні кінетична енергія вітру віддається лопаткам турбіни, які, своєю чергою, приводять в рух вал турбіни і передають обертовий момент генератору.

Розширення площі S2 створює розрідження повітряного потоку при виході з турбіни, що теж сприяє прискоренню вітрового потоку в робочій зоні. Вихідна площа S2 повинна бути більшою від вхідної площі S1, щоб при вході потоку не створювати повітряні пробки.

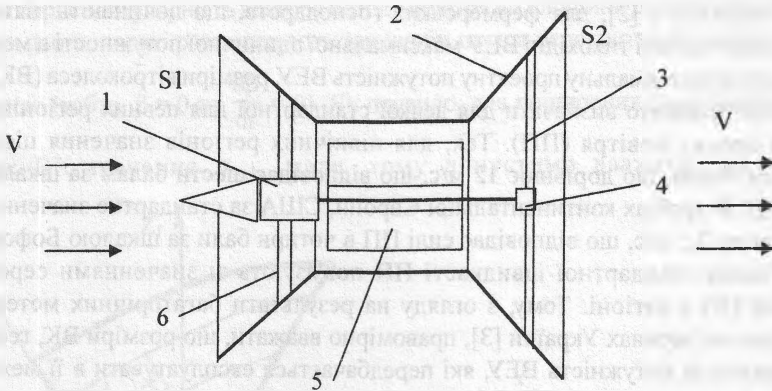


Схема вітрогенератора з використанням сопла

Використання вітрогенераторів цієї конструкції у фермерських господарствах для привода як електричних генераторів, так і для водяних насосів дасть змогу заощаджувати електричну енергію.

1. Адаменко О., Височанський В., Лютко В., Михайлів М. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії. - Івано-Франківськ, 2000. 2. Соловей О.І., Праховник А.В., Іншеков Є.М., Васильченко Г.М., Конеченков А.Є., Дешко В.І. Від виробництва до ефективного споживання енергії. - К. 1999.

УДК 621.548

М.Б. Кудлик, І.С. Лозовий*

кафедра нарисної геометрії та графіки, *кафедра теоретичної механіки
Національний університет "Львівська політехніка"

ВПЛИВ ПРОФІЛЮ ЛОПАТИ ТИХОХІДНОГО ВІТРОКОЛЕСА, ОРІЄНТАЦІЇ ТА ШВИДКОСТІ ЙОГО ОБЕРТАННЯ ТА ВІДБІР НИМ ПОТУЖНОСТІ З ПОТОКУ ПОВІТРЯ

© Кудлик М., Лозовий І.*, 2002

Сформульовано задачу оптимізації швидкості обертання тихохідного вітроколеса та профілю його лопатей за критерієм максимально можливого відбору потужності зі слабких потоків повітря. Запропоновано спосіб визначення необхідних кутів власних поворотів лопатей та осі обертання валу вітроколеса при надмірних швидкостях потоку повітря для збереження номінальної потужності вітроенергетичної установки.

The task of optimizing velocity rotation of low-speed wind-wheel and profile of its paddles according to criterion at most possible selection of power from weak air flow is set and worked out in the article. The method of determination the necessary angles of own turn of paddles and axis of rotation of wide-wheel shaft with higher speed of air flow with the aim of support nominal capacity of wide-power installation is suggested.