



УКРАЇНА

(19) UA (11) 32851 (13) U
(51) МПК (2006)
F03D 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) БЕЗРЕДУКТОРНА ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНА УСТАНОВКА

1

2

(21) u200702848

(22) 19.03.2007

(46) 10.06.2008, Бюл.№ 11, 2008 р.

(72) ТРЕГУБ МИКОЛА ІЛАРІОНОВИЧ, UA

(73) ТРЕГУБ МИКОЛА ІЛАРІОНОВИЧ, UA

(57) Безредукторна вітроенергетична установка, що складається з лопатевої турбіни на горизонтальній осі, ротора електричного генератора, механічно прикріпленого до лопатей, та дугоподібного

статора, яка відрізняється тим, що ротор генератора виконаний у формі кільцеподібного магнітопроводу з короткозамкненими струмопровідними витками і жорстко центровано закріплений до вала вітротурбіни, а статор з дугоподібним магнітопроводом та обмоткою на ньому встановлений на штативі, закріпленому на зовнішній поверхні поворотної трубчастої вертикальної щогли.

Передбачувана корисна модель належить до вітроенергетики, зокрема до вітроенергетичних установок для перетворення вітрової енергії в електричну та механічну. Така вітроустановка розрахована на використання в сільському, комунальному та інших галузях народного господарства. Відомо, що вітроустановки складаються з лопатевої турбіни на горизонтальній або вертикальній осі, механічних передавальних пристроїв, робочих машин, електричних генераторів, акумуляторів, інверторів та іншого обладнання. Для підвищення потужності вітроустановки найчастіше збільшують діаметр вітрової турбіни, але при цьому одночасно зменшується й частота її обертання, що не дозволяє приводити в дію електрогенератор безпосередньо від неї. Через це для збільшення частоти обертання ротора електрогенератора застосовують різні мультиплікатори, які суттєво знижують загальний ККД та одночасно збільшують пусковий опір для вітрової турбіни. В реальних умовах для збільшення обертів в кілька десятків разів застосовують багатоступінчасті механічні трансмісії, які крім тертя мають ще й великий інерційний опір. Тому більшість вітроелектричних установок починають працювати тільки при швидкостях вітру більше 4...5м/с. В лісостеповій частині України середньорічні значення швидкості вітру близько 3м/с, тому використання таких вітроустановок тут вважається нерентабельним. Для зменшення пускового зусилля на вітрової турбіні застосовують муфту вільного ходу [Я.И. Шефтер, И.В. Рождественский „Об изолированной работе ветроэлектростанций с инерционным аккумулятором" журн. Механизация и электрификация сел. хоз. №5 1953, с.71...83], або інші пристрої, що суттєво

ускладнює конструкцію та ще більше знижує загальний ККД. Одним з найбільш раціональних методів підвищення ефективності використання вітрової енергії та досягнення максимального ККД є створення безредукторних вітроустановок. Прикладом такої вітроустановки може бути конструкція, запропонована і виготовлена в 2003р. українськими спеціалістами, в якій на кінцях кожної з трьох лопатей основного ротора встановлені генератори на валу роторів яких безпосередньо закріплені турбіни меншого діаметру. Таким чином вдається обійтися без механічних втрат для підвищення частоти обертів, однак дуже ускладнюється конструкція, погіршується аеродинаміка та зростає робочий шум.

Найбільш близьким за технічною сутністю та принципом дії (прототипом) є безредукторний вітроагрегат [А.С. СРСР №861716, F 03D 1/00, 07.06.79р.] що має магнітоелектричний генератор, в якому з метою зменшення матеріалоємності та спрощення складання, статор виконаний дуговим, а сегменти ротора встановлені безпосередньо на лопатях і закріплені один відносно іншого з певним зазором . Такий безредукторний вітроагрегат дійсно дозволяє спростити конструкцію і зменшити витрати матеріалів. Загалом дана конструкція дозволяє обійтися без використання механічних передавальних пристроїв і цим підвищити ККД.

Однак такий безредукторний вітроагрегат, а відтак і вся вітроустановка в цілому мають суттєві недоліки, які не дозволяють досягти високої ефективності використання вітрової енергії, особливо при малих швидкостях вітру. Так при закріпленні постійних магнітів на лопатях вітрової турбіни під час обертання виникають певні перешкоди для

UA (19) 32851 (11) 32851 (13) U

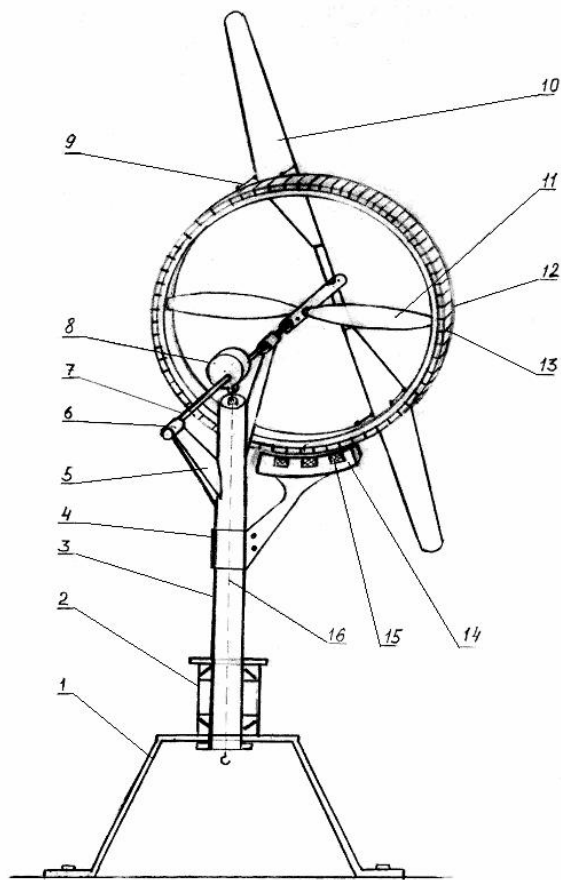
радіоприймачів. Іншим принциповим недоліком конструкції вважається технічна складність забезпечення мінімального повітряного зазору між полюсами магніта, закріпленого на лопатях і магнітопроводом статора. Крім того використання постійних магнітів обмежує принципово досягнути величину магнітної індукції, а відтак і електрорушійної сили, та знижує електричний ККД. Ще одним суттєвим недоліком такого магнітоелектричного генератора в безредукторному вітроагрегаті є те, що при відсутності вітру постійний магніт ротора продовжує притягуватись через повітряний зазор до магнітопровода статора, що ускладнює початок руху турбіни при появі вітру, особливо при невеликій його швидкості.

В основу корисної моделі поставлене завдання розробити безредукторну вітроустановку, яка б не створювала опору для початку руху вітрової турбіни і при високих показниках ККД могла б використовуватися в місцевостях з швидкістю вітру менше 3м/с, що не вдається досягти на вітроустановках відомих конструкцій.

Для вирішення поставленого завдання в безредукторній вітроустановці ротор електричного генератора виконаний у формі кільцеподібного магнітопровода з короткозамкненими витками, жорстко центровано закріпленого до вала вітротурбіни, а статор з дугоподібним магнітопроводом та обмоткою встановлений на трубчастій поворотній вертикальній стійці, на якій встановлена й турбіна. Таким чином вся вітроенергетична установка не містить постійних магнітів і не чинить будь-якого опору, крім тертя підшипникових вузлів при появі вітру на початку обертання турбіни. Тільки після досягнення певної частоти обертання в короткозамкнених витках ротора генератора за асинхрон-

ним принципом самозбудження виникає електричний струм та відповідно електрорушійна сила в обмотці статора. В запропонованій конструкції вітроенергетичної установки принципово можливо досягти більших значень магнітної індукції тільки в зазорі між ротором і статором, а вільна частина ротора не поширює магнітного поля в ефір і не чинить суттєвих радіоперешкод. Крім того така кільцеподібна конструкція ротора дозволяє одночасно використовувати його для приводу через фрикційну передачу ще будь якого серійного генератора, або механічного пристрою і не впливає на функціонування прямого ексцентрикового приводу через вертикальну тягу нижніх пристроїв, що забезпечує універсальність вітроустановки.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг.1 схематично зображено безредукторну вітроенергетичну установку, яка складається з підставки 1, на якій закріплена підшипникова маточина 2, в котрій на підшипниках встановлена повертова трубчаста щогла 3, на верхній частині якої на кронштейнах 5 та підшипникових вузлах 6 встановлено вал 7 вітротурбіни з більшими основними лопатями 10 та меншими 11, жорстко закріпленими до вала, а на кінцях цих менших лопатей центровано закріплений кільцеподібний ротор 12 асинхронного електрогенератора з короткозамкненими витками 13, а дугоподібний сегментний магнітопровід статора 14 з обмоткою 15 закріплений на штативі 4 до зовнішньої поверхні щогли 3. Лопаті 10 приєднані через шарнірні тяги 9 до кільцевого ротора 12, а на валу 7 навпроти центра трубчастої щогли 3 встановлений ексцентрик 8, до якого приєднана вертикальна тяга 16, розташована по центру трубчастої щогли 3.



Фіг. 1