

## НИЗЬКООБЕРТОВІ ГЕНЕРАТОРИ НА ПОСТІЙНИХ МАГНІТАХ ДЛЯ АВТОНОМНИХ ЕНЕРГОУСТАНОВОК

Yuriy Apostol; Taras Dubynyak; Volodymir Luchpak

### LOV-SPEED GENERATORS ON PERMANENT MAGNETS FOR AUTONOMOUS POWER SYSTEMS

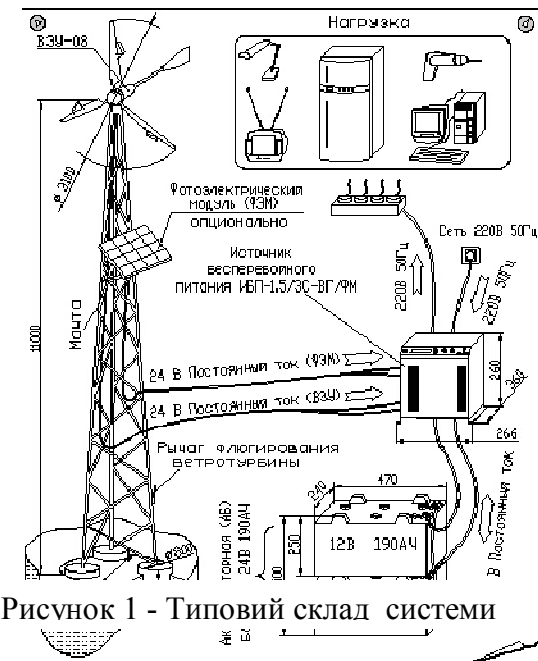
Розвиток людського суспільства нерозривно пов'язаний з використанням природних ресурсів нашої планети, з споживанням різних видів енергії в усе зростаючих масштабах. Усі здобутки сучасної цивілізації - величезна різноманітність товарів, різний за швидкістю і комфортом, космічні польоти і т.д. - можливі завдяки тій величезній кількості штучної енергії, яку виробляє людство.

Енергетична криза в Україні породила дефіцит органічного палива, використовуваного для виробництва електричної енергії. Одним з напрямків виходу з кризи є використання енергії вітру. Вартість енергоносіїв, що росте, погіршення екологічної обстановки підвищують актуальність застосування вітрових електростанцій.

Вітрова електростанція посідає одне з чільних місць серед альтернативних двигунів внутрішнього згоряння джерел енергії. Вона, з точки зору впливу на навколишнє середовище, рахується одним з найбільш чистих джерел енергії.

Вітрові електростанції спроектовано для створення електричного струму в малих діапазонах потужності, які знаходяться поза комунальною мережею. Вони можуть поєднуватися з іншими носіями енергії, оскільки з відповідним накопичуванням енергії не відмічається суттєвої шкоди комунальній мережі.

У типовий склад системи (рис. 1) енергозабезпечення навантажень 220В/50Гц на основі ВЭУ-08 входять наступні компоненти:



Рисунк 1 - Типовий склад системи

Головка ВЭУ-08 - виробляє "грубу" електроенергію з нестабільними параметрами, залежними від швидкості вітру.

Фотоелектричний модуль (ФЕМ) - опціональний компонент, що виробляє додаткову "грубу" енергію. Підвищує надійність енергозабезпечення і сумарне вироблення енергії.

Акумуляторна батарея (АБ) - накопичувач енергії для узгодження графіків вироблення і споживання енергії. Застосовується кислотна АБ з номінальною напругою 24В і рекомендованою місткістю 190АЧ. Може складатися з двох автомобільних акумуляторів АБ 12В.

Джерело безперебійного живлення ДБЖ-1.5/3С-ВГ/ФМ - пристрій, що поєднує між собою вказані вище компоненти, навантаження і зовнішню мережу 220В.

Заряджається АБ від ВЭУ, ФЕМ і зовнішньої мережі 220В. Пристрій безперебійного живлення ИБП -1.5/3С-ВГ/ФМ перетворює накопичену в АБ енергію в стабілізовану 220В/50Гц з номінальною потужністю до 1.5кВт. Автоматично комутує навантаження на живлення від зовнішньої мережі 220В або від перетворювача, відображає параметри системи на цифровому індикаторі.

Щогла - служить для установки головки на висоті 11-17м, на якій вітровий потік не затіняється перешкодами і має достатню швидкість.

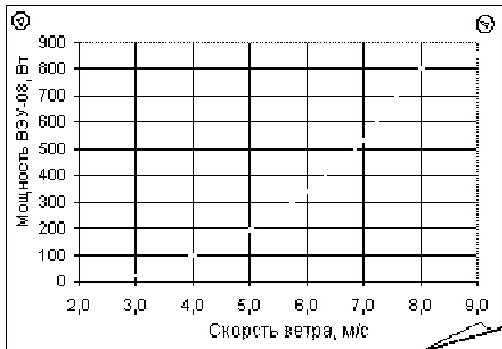


Рисунок 2 - Основні характеристики

Номінальна потужність 800Вт,  
 Діаметр вітротурбіни 3.1м,  
 Стартова швидкість вітру 2.5м/с,  
 Розрахункова швидкість вітру 8м/с,  
 Макс. експлуатаційна швидкість вітру 50 м/с,  
 Номінальна частота обертання 310об/хв,  
 Метод зупинки флюгерування,  
 регулювання оборотів - зміна кроку,  
 Номінальна напруга генератора 24В,  
 ЕДС генератора до 60 В,

Рекомендована висота щогли 11..17м.

На основі приведених прикладів та огляді існуючих варіантів розроблено низькообертовий генератор на постійних магнітах для автономних енергоустановок потужністю 1-3кВт, напругою 12/24/48В. У поєднанні з іншими джерелами альтернативної енергії (сонячні колектори, сонячні батареї, біоенергетичні установки та інші) шляхом акумулювання електроенергії можуть використовуватись для електрозабезпечення індивідуальних будинків, дачних ділянок, фермерських господарств, освітлення віддалених учасків, в польових таборах, на пасіках, яхтах і т.п. Добре підходить для живлення автономних об'єктів, таких як ретранслятори, маяки, метеостанції, рекламні щити, різні системи контролю, спостереження, збору і передачі даних, освітлення вулиць і т.п.

Використання низькооберткових генераторів на постійних магнітах для автономних енергоустановок є основною частиною вітрових електростанцій. Особливість розробленого генератора є можливість роботи при малих швидкостях вітру, що притаманне для більшої частини України та зокрема Тернопільської області, де середньорічна швидкість вітру становить 3-6 м/с, яка відповідає 90-110 об/хв. ротора. Відсутність мультиплікатора і системи збудження генератора забезпечує високий ресурс вітроустановки. Фізико-технічні характеристики досягається це за рахунок використання високоенергетичних постійних магнітів на основі Nd Fe B (неодим, залізо, бор).

Розроблені низькообертові генератори на постійних магнітах можуть використовуватися як для вітроелектростанцій так і для гідроустановок.

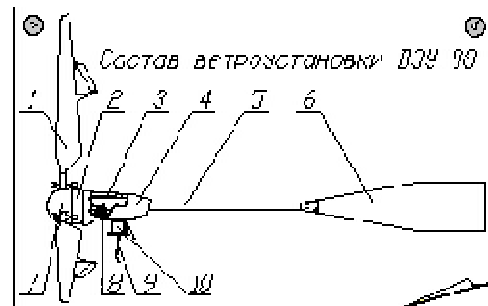


Рисунок 3 - Склад вітрової установки

- 1 - Вітротурбіна,
- 2 - Генератор,
- 3 - Центральна рама,
- 4 - Кожух,
- 5 - Хвостова балка,
- 6 - Кіль,
- 7 - Кок вітротурбіни,
- 8 - Випрямляч,
- 9 - Трос флюгерування вітротурбіни,
- 10 - Опорно-поворотний пристрій зі зйомом струму.