

ВСТУП

Використання енергії вітру людьми для виконання корисної роботи мало місце на всьому часовому проміжку нашої цивілізації і тому не дивно, що і за рахунок енергії вітру ми будемо виробляти електроенергію.

Вітрогенератори поділяються на багато типів, як по формі, так і за типом електричної машини. Загалом розглядати ми будемо вітрогенератори на основі СГПМ, які все більше поширюються в областях промисловості, де традиційно застосовувалися двигуни постійного струму або асинхронні двигуни. Це обумовлено значною кількістю переваг даного типу машин, а саме: відсутність втрат на збудження і змінного щіткового контакту, що забезпечує більш високий ККД, статор СГПМ зазвичай повністю герметичний і має рідинне охолодження, що сприяє підвищенню надійності двигуна, крім того, вони практично не мають потреби в обслуговуванні протягом усього терміну служби, у них нижчі втрати на тертя, радіочастотні перешкоди і шуми.

Також синхронні двигуни з постійними магнітами мають мінімальну питому масу в порівнянні з будь-якими іншими машинами, тобто відрізняються високим відношенням крутного моменту до маси двигуна, також в порівнянні з асинхронним, СГПМ має більш високу ефективність (за рахунок відсутності втрат на збудження), менше тепловиділення і найбільш широкий діапазон регулювання швидкості серед електричних машин. Перераховані переваги синхронних машин з постійними магнітами роблять їх застосування привабливими в різних областях, в тому числі і в альтернативній енергетиці, де потрібна висока ефективність..

Актуальність роботи. Інтерес до відновлювальних джерел енергії постійно зростає. Автономні системи генерування на основі синхронних машин знайшли значне поширення через високу ефективність.

Застосування векторного керування дозволяє реалізовувати різні методи оптимізації роботи електричної машини і підвищення ефективності перетворення механічної енергії в електричну. В умовах варіації швидкості

джерела механічної енергії при низькій механічній потужності на вході генератора набуває ваги підвищення ефективності електромеханічного перетворення енергії, а при великій потужності гарантоване керування кутовою швидкістю та моментом генератора.

Тому, дослідження і модернізація алгоритмів векторного керування СГ, що дозволяють реалізувати керування системою генерування, є актуальною задачею.

Мета роботи: Розробка і дослідження методом моделювання системи генерування на основі векторно-керованого синхронного генератора, яка забезпечує роботу вітрової турбіни з максимальним ККД при варіації швидкості вітру.

Задачі, що вирішуються в роботі:

1. Аналіз літературних джерел з метою визначення основних алгоритмів керування, які вирішують задачу векторного керування синхронним генератором;
2. Опис алгоритмів керування автономною системою генерування на основі синхронної машини, що забезпечить генерування електроенергії при варіації швидкості вітротурбіни.
3. Розробка та дослідження моделюючих програм системи генерування на основі векторно-керованої синхронної машини;
4. Тестування алгоритму керування синхронним генератором методом математичного моделювання в різних режимах роботи.

Об'єктом дослідження є процеси, що відбуваються у автономній системі генерування на основі синхронного генератора з постійними магнітами (СГПМ) при варіації швидкості.

Предметом дослідження є автономна система генерування на основі векторно-керованого синхронного генератора з постійними магнітами.

Методи досліджень. У роботі використані фундаментальні положення теорії електроприводу, теорії автоматичного керування, проектування систем

електроприводів, дослідження системи моделювання при використанні пакету прикладних програм Matlab Simulink.

Практична цінність. Розроблена система векторного керування СГПМ дозволить збільшити енергоефективність всієї системи в цілому за рахунок регулювання швидкості вітротурбіни.

Наукова новизна. Отримано подальший розвиток теорії векторного керування для автономних систем генерування на основі синхронних машин.

Створено та протестоване модель алгоритму керування синхронним генератором методом математичного моделювання.

Публікації.

1. Квятковська А.О., Король С.В., Король Т.В., Платон В.В. Особливості переходу з протоколу ірv4 на ірv6 в цифрових мережах // *Міжнародний науково-технічний журнал «Сучасні проблеми електроенергетехніки та автоматики»*. – Київ: «Політехніка», 2019. – С. 525-529.