

потужність всього в 40 кВт, але надалі планує створити комерційні системи на 1-2 МВт. Перевагою таких установок є їх компактність, а мала потужність дає можливість використовувати резервні джерела енергії безпосередньо у споживачів.

Висновки. Враховуючи високу маневреність, можливість використання в якості джерела електроенергії для накопичення стиснутого повітря енергії вітрової електричної станції, ПАЕС являється більш перспективною ніж ГАЕС.

Перелік посилань

1. Тарнавский В. Консервированная электроэнергия. uaenergy.com.ua/post/11810/
2. Електронний ресурс: alobuild.ru/ispolzovaniye-vozobnovlyayemoy-energii/pva.php
3. Энергобизнес, журнал. Електронний ресурс: e-b.com.ua.
4. Денисюк П.Л., Яндульський С.О. Порівняльний аналіз моделей асинхронного генератора вітрової електричної станції. Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених, аспірантів і студентів. Сучасні проблеми електроенергетехніки та автоматики. Київ, 2012 р. с.с. 219-220.

АНАЛІЗ РЕЖИМІВ РОЗПОДІЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ З ВІТРОВИМИ ЕЛЕКТРИЧНИМИ СТАНЦІЯМИ НА ОСНОВІ АСИНХРОННИХ ГЕНЕРАТОРІВ

Корнага Н.П., аспірант, Денисюк П.Л., к.т.н., доцент
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних станцій

Вступ. Практика використання вітрогенераторів довела ефективність заміни традиційних енергоносіїв відновлюваною енергією вітру. Енергосистема України є територіально розподіленою. Зручність використання локально розміщених вітроелектростанцій (ВЕС) у місцях наближених до споживачів електроенергії, якими являються розподільні мережі, на противагу передачі її з електроенергетичної системи (ЕЕС), очевидна.

Мета роботи. Аналіз режимів роботи споживачів розподільної мережі [1], з одиночними ВЕС на основі асинхронних генераторів.

Матеріали і результати досліджень. В роботі представлені результати аналізу режимів роботи розподільної мережі з реально існуючими параметрами напругою 10 кВ з ВЕС на основі асинхронних генераторів (АГ) потужністю 2.0МВт. Загальне активне навантаження досліджуваної ділянки розподільної мережі становить 2,67МВт, характерними електроприймачами якої є асинхронні двигуни (у складі промислового та комунально-побутового навантаження) потужністю $P_H=(15,45,100)$ кВт.

Зв'язок розподільної мережі з ЕЕС здійснюється від підстанції 110/35/10кВ. Загальна сумарна довжина ліній ділянки району електричних мереж 10 кВ становить 47,46 км.

Для розрахунку режимів розподільної мережі ЕЕС використовувалась програма моделювання режимів роботи електричних мереж PowerFactory [2].

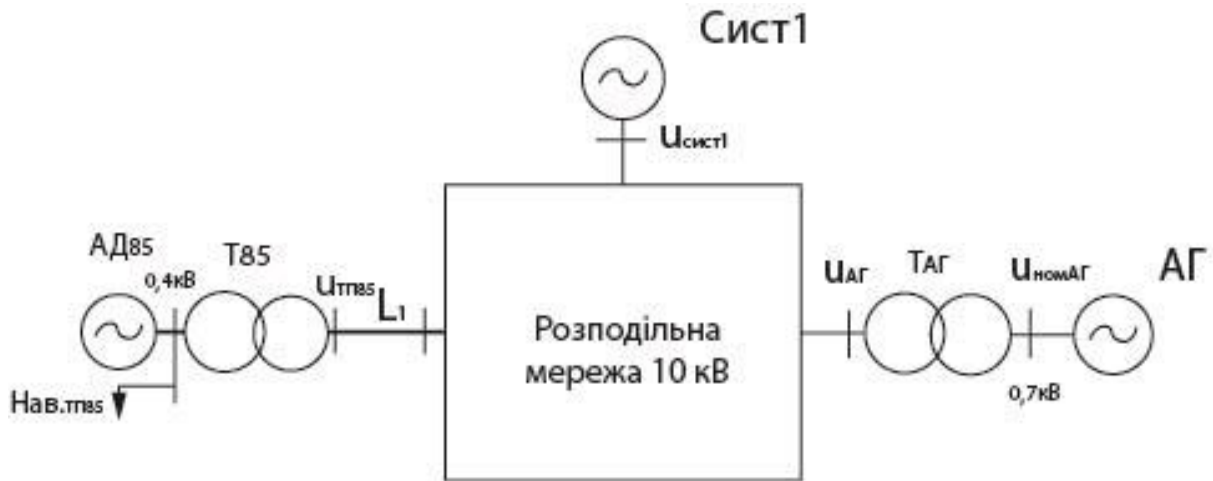


Рисунок 1 – Структурна схема досліджуваної електричної мережі

В якості моделі вітрового потоку на лопатях ВЕС [3] використовувалась реальна залежність швидкості вітру в функції часу (рис. 2).

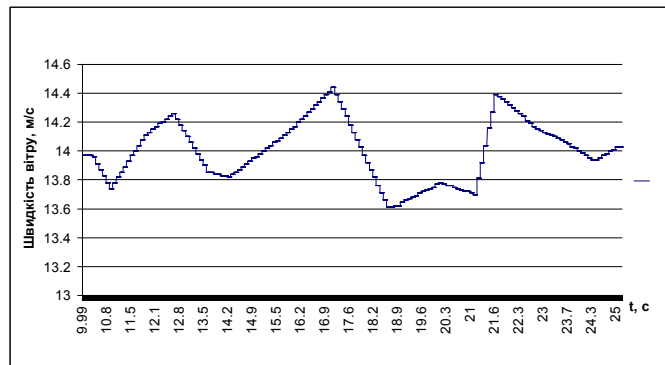


Рисунок 2 – Модель вітрового потоку на лопатях вітроколеса АГ

На рис. 3 показані результати розрахунку режимів розподільної мережі ЕЕС в точках приєднання асинхронного генератора ВЕС та на шинах навантаження з асинхронним двигуном. Для порівняння характеру вітрового потоку на режим розподільної мережі на рисунку показана залежність швидкості вітру на лопатях вітроколеса в функції часу.

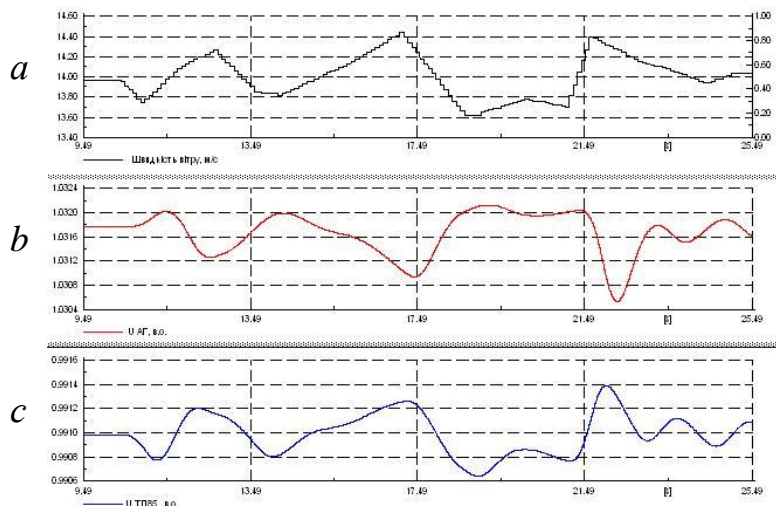


Рисунок 3 – Результати розрахунку режиму розподільної мережі з ВЕС:

a – швидкість вітру на лопатях вітротурбіни АГ; b – напруга на зажимах генератора; c – напруга на шинах асинхронного двигуна ($P_H=45$ кВт).

На рис. 4 показані результати розрахунку режимів асинхронного генератора ВЕС та асинхронного двигуна. Для порівняння характеру вітрового потоку на режим ВЕС на рисунку показано графік швидкості вітру на лопатях вітроколеса АГ.

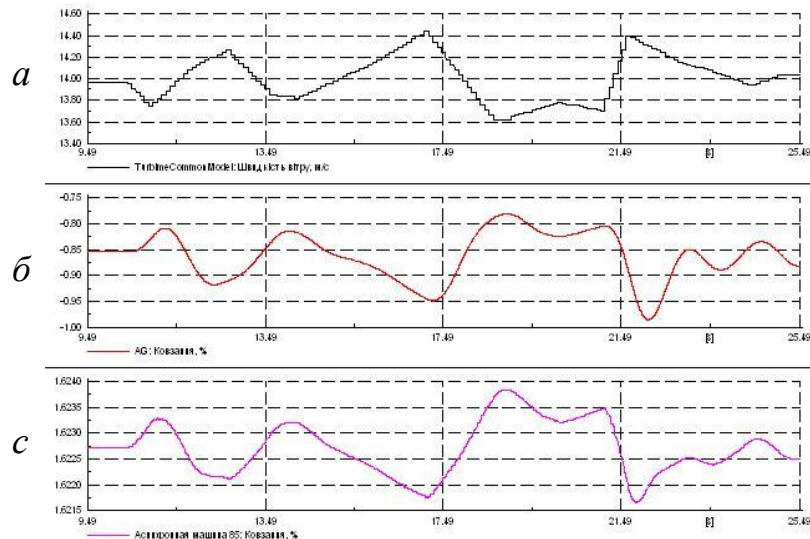


Рисунок 4 – Результати розрахунку ковзання роторів АГ ВЕС та АД розподільної мережі: a – швидкість вітру на лопатях вітротурбіни АГ; b – ковзання асинхронного генератора; c – ковзання асинхронного двигуна ($P_H=45$ кВт).

Висновки:

1. Зміна швидкості вітрового потоку на лопатях вітроколеса АГ визиває коливання напруги на затискачах генератора, що в свою чергу впливає на режим напруги в вузлах розподільної мережі.
2. Характер коливань напруги в вузлах розподільної мережі та зміна швидкості асинхронних двигунів відповідають характеру коливань вітрового потоку.
3. Відхилення величини напруги від номінальної для всіх проведених розрахунків усіх вузлів реальної розподільної мережі знаходяться в межах норми.

Перелік посилань

1. Денисюк П.Л., Корнага Н.П. Електромагнітна сумісність електроенергетичних систем з вітровими електричними станціями // Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених, аспірантів і студентів. Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики. Київ, 2012 р. – с. 215-216.
2. Програма моделювання режимів роботи електричних мереж PowerFactory <http://www.digsilent.de/>.
3. Пекур П.П. Стохастичне моделювання динаміки повітряного потоку в приземному шарі атмосфери за довільної функції розподілу швидкості вітру// Відновлювана енергетика. 2005.-№3-4. -с. 29-33.