

О.Ю. МИХАЙЛЕНКО канд. тех. наук, доцент, Д.О. КОПИЛЄВ, студент,
Криворізький національний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РЕЖИМІВ РОБОТИ ТА МІСЦЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК НА ДИНАМІЧНУ СТІЙКІСТЬ РАЙОННОЇ ЕНЕРГОСИСТЕМИ

Постійне підвищення рівня споживання електроенергії об'єктами житлової та комунальної інфраструктури, котре, насамперед, пов'язане з впровадженням нового електроустаткування та електроприводів через поступове скорочення використання природного газу в Україні, призводить до зростання навантаження на електричні мережі міст та селищ. Разом з цим відбувається зростання електроенергії, виробленої з використанням традиційних енергоресурсів. Одним із шляхів подолання проблемної ситуації є, обумовленої вище зазначеними особливостями, є застосування електростанцій, що використовують нетрадиційні відновлювані енергоресурси. При цьому перспективним напрямом є використання у межах міст вітроенергетичних установок (ВЕУ) низької потужності.

Такі локальні вітроелектростанції впроваджуються по схемі глибокого вводу і мають усі властиві їй переваги.

На даний час недостатньо уваги приділяється аналізу інтеграції локальної вітроелектростанції у структуру електричних мереж міста та місця її розташування на стійкість роботи енергосистеми.

До збурень, що призводять до втрати динамічної стійкості енергосистеми, відносять короткі замикання, відключення ліній електропередачі генераторів, трансформаторів та інших елементів вузлів електричної мережі.

Враховуючи, що вітрові умови місцевості можуть призводити до зупинки вітрогенераторів, а місце їх встановлення впливають на рівень вироблення електроенергії, тому дослідження впливу режимів роботи локальної вітроелектростанції на здатність енергосистеми зберігати стабільний режим роботи є актуальним завданням.

Для проведення обчислювальних експериментів було розроблено математичну модель електричної мережі мікрорайону Індустріальний міста Кривого Рогу, що включає вітрогенераторні установки, з використанням пакету Power Systems Analysis Toolbox у програмну середовищі MATLAB.

За місцем потенційного розташування ВЕУ локальної вітроелектростанції, прилеглу до мікрорайону територію було умовно розділено на чотири зони: західний майданчик без території сільськогосподарського призначення, західний майданчик з територією сільськогосподарського призначення, східний майданчик, а також загальна площа.

При проведенні досліджень розглядався вплив на динамічну стійкість енергосистеми рівня вироблення електроенергії ВЕУ, котрий обумовлений зміною вітрових умов місцевості протягом доби, а також місця розташування локальної вітроелектростанції.

Для моделювання впливу першого фактору здійснювалася стрибкоподібна зміна швидкості вітру в процесі роботи моделі, другого – проводилася зміна місця підключення вітроелектростанції до електричної мережі міста.

Результати обчислювальних експериментів дозволили встановити, що динамічна стійкість енергосистеми знижується зі зростанням частки електроенергії, виробленої ВЕУ.

Зі збільшенням відстані встановлення вітроелектростанції збільшується час повернення до усталеного режиму роботи при виникненні збурень.

Подальші дослідження будуть присвячені визначенню шляхів підвищення стійкості енергосистеми міста при інтеграції в них локальних вітроелектростанцій.

Список літератури

1. Харитонов В.П. Автономные ветроэнергетические установки / В.П. Харитонов. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2006. – 280 с.
2. Xia S. Impacts of Integration of Wind Farms on Power System Transient Stability / S. Xia, Q. Zhang, S.T. Hussain, B. Hing, W. Zou // Applied Sciences. – 2018. – 8(8):1289. – 16 p