

УДК 621.311.24

Євсєєва Н.О.¹

Веремій Г.Є.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. БАД-118 НУ «Запорізька політехніка»

АЛЬТЕРНАТИВНІ СПОСОБИ ОТРИМАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ. ВІТРОЕНЕРГЕТИКА

Світ переходить на чисту енергетику. Енергія вітру зараз вважається одним із найдешевших способів виробництва електроенергії. За даними Глобальної ради з вітроенергетики (Global Wind Energy Council, GWEC), в 2018 році потужність вітрових електростанцій вперше перевищили використовувані обсяги викопного палива на багатьох розвинених ринках.

Протягом останніх п'яти років вітряна енергетика зростає приблизно на 50 гігават на рік. Сьогодні все вітроелектростанції планети генерують 591 гігават. GWEC очікує, що ще через п'ять років в світі нових потужностей стане більше на 300 ГВт.

Вітроенергетика – друга за обсягом потужностей галузь енергетики в Європі. Вітропарки Європейського Союзу виробляють близько 180 гігават енергії. Це майже половина від усієї європейської енергетики. За даними асоціації Wind Europe, в 2019 році вітроенергетика переросла газову промисловість. У 2018 році в Європі введені в експлуатацію вітроенергетичні установки потужністю майже 12 ГВт. З усіх енергетичних об'єктів, побудованих минулого року, на частку поновлюваних джерел енергії припадає 95 %. А ось газ, нафта й вугілля втрачають свої позиції: темпи запуску нових установок із видобутку газу та вугілля в ЄС досягли рекордно низького рівня.

Щороку в зелену енергетику в Європі вкладають мільярди євро. 2018 рік став рекордним щодо фінансування проектів вітроенергетики: інвестиції склали майже 27 млрд євро. Найбільші інвестори - Великобританія та Швеція. Натомість Україна з 1,2 млрд євро входить до європейської десятки за обсягом інвестицій у зелену енергетику.

У першій половині 2019 року в Європі побудували вітроенергетичні установки потужністю майже 5 ГВт. Україна увійшла до п'ятірки найбільш активних країн.

Серед альтернативних джерел енергії в Україні вітер поки що поступається сонцю. В 2018 році побудовано 68 вітропарків загальною потужністю 533 МВт. Це 22 вітрогенератори, потужність кожного з яких – близько 3 МВт. На кінець червня цього року загальні потужності українських вітроелектростанцій сягнули майже 777 МВт.

Вітроелектростанція складається з декількох вітрогенераторів, об'єднаних в одну мережу. Найбільші ветропарки розташовані в Китаї, Індії й Великобританії. Наприклад, у китайській провінції Ганьсу працює цілий комплекс вітроелектростанцій потужністю майже 8 гігават, який може позмагатися з найбільшими атомними й гідроелектростанціями.

Вітрогенератор – установка, яка перетворює енергію вітру на електричну. За даними Wind Europe, в середньому потужність одного «вітряка» коливається від 2 до 3,6 МВт.

Найпотужніша турбіна в світі встановлена біля берегів Шотландії. Діаметр лопатей вітряка становить 164 м – більше, ніж розмах крил будь-якого літака, висота – 191 м. Потужність установки – 8,8 МВт. Енергії від одного обороту лопатей вітрогенератора вистачить для того, щоб освітлювати одну квартиру цілий день.

Конструкція вітряка важить сотні тонн, його щогла виконується з товстостінового прокату, а фундамент – із арматури великих діаметрів (20...32 мм). На один фундамент може піти від 60 т до 130 т арматури. Сталевий сплав робить установку міцною та стійкою до навантажень. Вітроколесо установки закріплюється на горизонтальному валу, що обертається в двох підшипниках, змонтованих у головці вітродвигуна. Обертання вітроколеса передається електрогенераторові через механічний редуктор. Голівка вітродвигуна монтується на башті, висота якої визначається з розрахунком виносу вітроколеса вище від усіх оточуючих перешкод, що можуть впливати на потоки повітря. Вона може обертатися навколо вертикальної осі. Позаду голівки закріплюється хвіст для встановлення вітроколеса на вітер. Потужність вітродвигуна без регулюючого пристрою збільшується або зменшується пропорційно до кубу швидкості вітру, наслідком чого є нерівномірність роботи електрогенератора. Щоб усунути цю ваду у вітродвигуні застосовано автоматичне регулювання швидкості обертання електрогенератора. Напруга, яка знімається з електрогенератора, стабілізується стабілізатором напруги. Стабілізована вихідна напруга коливається в межах 210 В до 230 В і не залежить від швидкості вітру.

Переваги та недоліки вітряної електроенергії

Вітер дме майже завжди нерівномірно. Отже генератор буде працювати нерівномірно, віддаючи то більшу, то меншу потужність, струм буде вироблятися змінної потужності, а то й цілком припиниться, і можливо, саме тоді, коли потреба в ньому буде найбільшою. Будь-який вітроагрегат працює на максимальній потужності лише певний час, а в інші години він або працює не на повну потужності, або взагалі простоює. Значну невідповідність між номінальною і середньою потужностями вітроелектростанцій підтверджує наступний факт: у Нідерландах на частку вітряних електростанцій на початку 1990-х років припадало 0,11 % усіх встановлених потужностей, але лише

0,02 % виробленої електроенергії. Для вирівнювання віддачі струму застосовують акумулятори, але це як уже відзначалося, і дорого, і малоефективно.

Відповідно вітряні електростанції не можуть самі по собі бути надійною основою енергетики. Вони або доповнюють основні потужності роблячи певний внесок у виробництво необхідної електроенергії, або ж є джерелом електрики у віддалених чи ізольованих місцях, де складно чи неможливо забезпечити постачання електроенергії іншим чином. Також через невисоку потужність вітряків, вітроелектростанції вимагають значних територій для розміщення вітряних установок.

Робота вітроелектростанцій впливає на роботу телевізійної мережі, виникають викривлення сигналу. Іншою несподіваною особливістю установок виявилася в тому, що вони начебто стали джерелами досить інтенсивного інфразвукового шуму, який негативно впливає не тільки на людський, але й на організм тварин. Тобто території поблизу вітряних електростанцій є непридатними для життя людей, тварин і птахів. Але це ще повністю не доведено й суперечки з цього приводу точаться до цих пір.