

Райтаровський Ярослав

студент

Науковий керівник:

к.п.н., доцент **Збаравська Л.Ю.**

*Подільський державний
аграрно-технічний університет
м. Кам'янець-Подільський*

ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ

Сила вітру – це одне з найстародавніших використовуваних людством джерел енергії. Мореплавці використовували силу вітру для морських подорожей під вітрилами ще за 3500 років до нової ери. Прості вітряки були широко поширені в Китаї 2200 років тому. На Середньому Сході, в Персії, близько 200 року до н.е. почали використовуватися вітряки з вертикальною віссю для перемелювання зерна. Перші персидські вітряки виготовлялися з в'язанок очерету, які прикріплялися до дерев'яної рами, що оберталася, коли дув вітер; стіна навколо вітряка спрямовувала потік вітру проти лопатей.

В XI столітті в Європі почали поширюватися вітряки, що завозилися мандрівними купцями та лицарями з хрестових походів. Ці перші млини постійно вдосконалювалися, спочатку голландцями, потім англійцями, і врешті набули конструкції з горизонтальною віссю. Жителі Голландії виявили, що вітром дуже зручно користуватися для відкачування води, щоб осушити землю, що для цієї країни, яка розташована в низинах і тому потерпає від повеней, є дуже актуальним. Найбільш активно в допромисловій Європі вітряки використовувались у XVIII столітті, коли лише в одній Голландії їх було понад сто тисяч. З їхньою допомогою мололи зерно, качали воду й пиляли дрова. Згодом більшість вітряків, нездатних конкурувати з дешевим і надійним викопним паливом, було замінено паровими двигунами. Однак і сьогодні вітряки використовуються досить широко.

В історії Сполучених Штатів вітряки відіграли дуже важливу роль в освоєнні Заходу Америки наприкінці XIX століття. Вони були життєво необхідні першим поселенцям Великих рівнин. Вітряки поставляли воду на залізницю та пасовища, в місця, віддалені від рік і джерел води. Пізніше вітряки стали використовувати у віддалених від населених пунктів господарствах для вироблення електричної енергії. За останні 100 років американці створили понад 8 мільйонів вітрових установок для водопідняття, призначених у більшості випадків для пасовищ і худоби.

У старих вітряків лопаті були дерев'яними і могли використовувати близько 7% енергії вітру. Завдяки новаторській праці Томас Перги, який наприкінці XIX століття провів близько 5000 експериментів з різними видами «колеса» (тобто ротора), дерев'яні лопаті поступилися місцем лопатям з вигнутого металу, що збільшило ефективність установок вдвічі – до 15%.

Використовували енергію вітру з давніх часів і в Україні. 1917 року тут було близько 30 тисяч вітряків, потужність яких становила близько 200 тис. кВт.

Перша в Радянському Союзі вітроелектростанція потужністю 8 кВт була побудована в 1929-1930 р. біля Курська, згідно проекту інженерів А. Г. Уфімцева і В. П. Ветчинкіна. Через рік в Криму була побудована велика ВЕС потужністю 100 кВт., яка була для тої епохи найбільшою вітроелектростанцією в світі. Вона успішно проробила 1942 р., втім в епоху війни була зруйнована. Разом з цим широко використовувалися невеликі вітрогенератори, потужністю до декількох кіловат. Річне виробництво вітрогенераторів потужністю до 5 кВт на Херсонському заводі сільськогосподарських машин досягало 2 тисяч в рік. Взагалі ж в 30-х роках розвитку вітроенергетики в Радянському Союзі приділялася значна увага, досліджувалися і розроблялися нові типи вітрогенераторів. Але в 40-х роках навчилися використовувати атомну енергію, в 1954 році під Москвою була побудована перша в світі атомна електростанція, і в цій ейфорії нових можливостей про використання енергії вітру забули на 40 років [1].

В кінці 80-х років, в умовах після Чорнобильської катастрофи і одночасно наростаючої енергетичної кризи, зростає статус вітроенергетики в світі як екологічно чистого джерела енергії. В Радянському Союзі оновилися роботи над створенням ефективних вітрогенераторів потужністю 30, 60, 100, 250, 1000 і навіть 1500 кВт. У 1986 році під Києвом була споруджена перша експериментальна ВЕС потужністю 160 кВт. У 90-х роках планувалося будівництво ряду вітроелектростанцій поблизу Ленінграда (25 мВт), в Казахстані (15 мВт), Криму (12,5 мВт), Дагестані (6 мВт), однак після розвалу СРСР ці плани не реалізувалися.

Значні успіхи в створенні ВЕС були досягнуті і за кордоном. У багатьох країнах Західної Європи побудовані досить великі установки в 100-200 кВт. У Франції, Данії і в деяких інших країнах були введені в експлуатацію ВЕС із номінальними потужностями понад 1 МВт.

Найширший розвиток вітроенергетика отримала в США. Ще в 1941 р. там була побудована перша ВЕС потужністю 1250 кВт. У 1978 р. в США була створена перша експериментальна ВЕУ мегаватного класу з розрахунковою потужністю 2 МВт. Услід за цим в 1979-1982 р. в США побудовані і випробувані 5 ВЕУ, потужністю 2,5 МВт. Найбільша для того часу ВЕУ «Гровіан» потужністю 3 МВт була побудована в Німеччині в 1984 р., але, на жаль, вона виконала лише декілька сотень годин. Побудовані трохи пізніше в Швеції ВЕУ Wts-3 і Wts-4 потужністю 5 і 4 МВт були встановлені в Швеції і США і проробили 20 і 10 тис. годин відповідно [2].

У Канаді ведуться роботи згідно створення великих вітрових установок із вертикальною віссю (ротор Дарині). Одна така вітроустановка потужністю 4 МВт проходить випробування з 1987 р. Протягом 1993-2001 р. в світі було побудовано близько 25 ВЕУ класу «мегават».

Сьогодні в деяких промислово розвинених країнах потужність вітроелектростанцій досягає помітних значень. Так, в США виробляється більше 1,5 млн. кВт. вітрові електростанції, в Данії виробляють близько 3% спожитої країною

енергії; найбільша потужність ВЕУ в Швеції, Нідерландах, Великобританії і Німеччині.

У міру вдосконалення обладнання ВЕУ і наростання обсягу їх випуску вартість ВЕУ, а отже і вартість виробленої ними електроенергії знижуються. Якщо в 1981 р. вартість електроенергії виробленої ВЕУ, складала приблизно 30 американських центів за 1 кВт/год, то нині вона складає 6-8 центів. З урахуванням того, що лише в 2001 р. в США велися роботи на чотирьох великих вітрових фермах із спільною потужністю приблизно 200 МВт, стає ясно, яке плановане Департаментом Енергетики США зниження вартості вітрової електроенергії.

Найбільш ефективними згідно нарощуванню сумарних потужностей вітроелектроенергетичних станцій є програми країн Європи, Китаї, Індії, США, Канади.

Щорічна потужність встановлених вітроелектроенергетичних станцій в країнах Європи складає 400 МВт. Більше 10 найбільших банків Європи інвестують вітроенергетичну індустрію. Більше 20 великих Європейських приватних інвесторів фінансують вітроенергетику.

Список використаних джерел:

1. Вітроенергетика. Установки електричні вітряні малої потужності. Загальні технічні вимоги. - Вид. офіц. - Чинний від 2009-01-01. - К. : Держспоживстандарт України, 2009. - IV, 20 с. - (Національний стандарт України).
2. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі / [Бурячок Т. О. та ін. ; наук. ред.: Клименко В. Н., Ландау Ю. О., Сігал І. Я.]. - Київ : [б. в.], 2013. - 391 с. : іл., табл. - Бібліогр.: с. 383-389. - 500 пр. - ISBN 978-966-8163-18-0

Ревека Владислав

магістрант

Науковий керівник:

д.т.н., професор Мороз О.М.

Харківський національний

технічний університет

сільського господарства

ім. Петра Василенка

м. Харків

АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ОБМЕЖЕННЯ КОМУТАЦІЙНИХ ПЕРЕНАПРУГ В СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ 6-10 КВ

На сучасному етапі розвитку систем електропостачання (СЕП) 6 – 10 кВ у розподільних мережах досить часто виникають комутаційні перенапруги (КП), величина яких може перевищувати номінальну напругу мережі у 5 - 7 разів. Такі КП виникають внаслідок присутності вищих гармонік, а також при комутації електродвигунів і трансформаторів вакуумними й елегазовими вимикачами, які