

Ці критерії оцінки сформованості проектно-конструкторської компетентності служать вихідним моментом для визначення рівнів розвитку даної якості у майбутніх інженерів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України : [відповід. ред. В. Г. Кремень.]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.
2. Зимняя И. А. Интегративный подход к оценке единой социально-профессиональной компетентности выпускников вузов / И. А. Зимняя, Е. В. Земцова // Высшее образование сегодня. – 2008. – №5. – С. 14-19.
3. Національний класифікатор України: Класифікатор професій ДК 003:2005 (на заміну ДК 003-95) [Чинний від 26.12.2005] [Електроний ресурс] // Дебет кредит : український бухгалтерський щотижневик. – 2012. – № 44. – Режим доступу: <https://dtk.com.ua/documents/dovidnyk/kl-prof/index.html>
4. Коваленко О. Е. Теоретичні засади професійної педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів в контексті приєднання України до Болонського процесу : [монографія] / О. Е. Коваленко, Н. О. Брюханова, О. О. Мельниченко. – Х. : УПА, 2007. – 162 с.
5. Лебедев О. Е. Компетентностный подход в образовании / О. Е. Лебедев / Школьные технологии. – 2004. – №5. – С. 3-12.
6. Лебедев С. А. Инженер – философия – вуз / С. А. Лебедев, В. И. Медведев, О. П. Семенов. – Л. : Изд-во Ленинградского ун-та, 1990.–312 с.
7. Нугуманова Л. Н. Компетентностный подход в профильном обучении // Педагогическое образование и наука. – 2008.- №6. – С. 9-15.

УДК 631.37

СУЧАСНЕ ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Степанов С.М., старший викладач

Миколаївський національний аграрний університет

В статті приведені результати порівняльного аналізу сучасних вітчизняних та зарубіжних вітроводопідйомних та вітроелектричних установок призначених для потреб невеликих фермерських господарств, садівничих товариств та приватних домогосподарств.

Сучасне вітроенергетичне обладнання для сільськогосподарських підприємств і приватного сектора.

Вітроенергетика є одним із головних і найперспективніших напрямів використання постійно поновлюваних джерел енергії та скорочення споживання органічних видів палива, а також поліпшення стану довкілля завдяки скороченню шкідливих викидів до навколишнього середовища.

В індустріальних країнах вітроенергетика розвивається здебільшого в напрямі створення вітроенергетичних установок великої і середньої потужності. В Україні цей напрям також дістав істотного розвитку і впровадження. Однак специфіка сільськогосподарського виробництва, зумовлена великими площами й незначним споживанням енергії фермерами, тобто незначним споживанням електроенергії на 1 м² площі потребує широкомасштабного розвитку ще й “малої” вітроенергетики, техніка для якої, виходячи з технічних умов приєднання до енергосистеми, обмежується потужністю у 20 кВт.

Варто зазначити, що “мала” вітроенергетика може розв’язати проблему повної електрифікації всієї сільськогосподарської території України. За оцінками фахівців, потреби в електроенергії населення та промисловості неелектрифікованих територій можуть становити від 200 до 500 млн кВт.год на рік. Перспективність і актуальність створення вітроустановок малої потужності посилюється в даний час через неякісне і нестабільне енергозабезпечення населення наявним енергокомплексом, особливо у сільській місцевості, а також розвитком дачного будівництва, фермерських господарств і наявністю великої кількості інших дрібних споживачів.

За розрахунками фахівців Інституту нетрадиційної енергетики, “малі” вітроустановки, залежно від потужності, можуть мати таких споживачів: 20 кВт - малі села, хутори, великі фермерські господарства; 6,3–7,5 - невеликі та середні фермерські господарства; 2,0–2,4 - приватні сімейні підприємства; 0,63–0,75 - середньостатистична українська сім'я; 0,20–0,24 кВт - приміський дачник. Проведені маркетингові дослідження ринку вітроенергетичного обладнання в Україні свідчать, що потенційні споживачі розраховують використовувати вітроустановки для таких основних потреб, як забезпечення живлення виробничого та побутового обладнання електричним струмом, водопостачання, помел зерна та подрібнення кормів, освітлення, нагрівання води та опалення, зарядження акумуляторів, аерація водосховищ. Потреба у вітроустановках малої потужності по Україні прогнозується на рівні 176 тис. шт., з яких 116 - вітроелектричні установки й 60 тис. шт. - вітромеханічні установки.

Останнім часом в Україні створено низку вітроустановок певної потужності і призначення. У сільському господарстві використання енергії вітру спрямовано на досягнення економії палива та електроенергії у найенергоємніших технологічних процесах рослинництва і тваринництва, а також для забезпечення енергією віддалених від баз централізованого енергопостачання автономних споживачів.

Широкого застосування в світі дістали водопідйомні вітроустановки. Вони складаються з вітроводопідйомних установок і вітроелектричних агрегатів. Перші - це пристрої, які об'єднують вітроагрегат із механічним приводом і з'єднаний із ним водопідйомник. Другі використовують як генератори електричної енергії для електричних насосів. Основні технічні параметри вітчизняних і деяких зарубіжних вітроводопідйомних установок наведено в таблиці 1.

В Україні для цього створено установки АВЕС-4 і ВУ-2. Автономна вітроводопідйомна установка АВЕС-4 (виробник - науково-технічний центр використання нетрадиційних джерел енергії “Альтекс”, Київ) може

піднімати воду з колодязів і свердловин завглибшки до 20 м і з продуктивністю до 1 м³/год. Установа складається з багатолопатевого вітроколеса, головки, опори з трьох трубчастих стійок і водопідйомного обладнання і має механізм захисту від сильних вітрів завдяки виведенню вітроколеса з-під вітру, механізм автоматичної установки на вітер і ручний механізм підйому води. Установку раціонально використовувати в районах із середньорічною швидкістю вітру не менше 3 м/с.

Водопідйомна установка ВУ-2 (виробник - ЗАТ ЕПКТБ "Будпластик", Київ) забезпечує водопостачання з відкритих водойм, криниць і свердловин до 7 м завглибшки. Вона складається з восьмилопатевого вітроколеса, силової трансмісії, трубчастої щогли з розтяжками та мембранного насоса.

Зарубіжні вітроводопідйомні установки (УВМ-2, VP-65, MW2000-2) працюють за тією самою принциповою схемою, що і вітчизняні, і різняться лише деякими конструкційними відмінностями й технічними параметрами. Особливістю установок УВМ-4 та УВЭВ-6, розроблених ВЕК "Вітроен" (Росія), є використання для перетворення енергії вітру швидкохідних дволопатевого вітроколеса із вбудованою системою відцентрово-аеродинамічного регулювання частоти обертання. До складу цих установок входять гвинтові водопідйомники, а установка УВЭВ-6 може на вимогу споживачів постачатися також із глибинним насосним агрегатом або з консольним відцентровим насосом.

Для підйому води із свердловин і колодязів може також використовуватися універсальний вітроенергетичний агрегат ВД-6 (виробник - НТЦ "Альтекс"). Він належить до типу багатолопатевого вітроустановок середньої швидкохідності й призначений для перетворення енергії повітряного потоку в механічну енергію потужністю до 4 кВт. Вітроагрегат ВД-6 являє собою дев'ятилопатевого вітроколеса діаметром 6 м, встановлене на опорі фермової конструкції заввишки 18 м, і може використовуватися як механічний привід для крупорушок, коренерізків,

силосорізок, млинів, а також інших сільськогосподарських механізмів. У комплексі з насосним обладнанням він являє собою стаціонарну водопідйомну установку, а в комплексі з електрогенератором - привод електрогенератора. Вітроагрегат може раціонально використовуватися в районах із середньорічною швидкістю вітру не менше 3 м/с.

Вітроелектричні установки (ВЕУ), на відміну від вітромеханічних, обладнані електрогенератором, перетворювачем енергії і блоком керування.

Через те, що вітер як джерело енергії непостійний, до складу ВЕУ входить акумуляторна батарея, а також автоматичний регулятор режиму роботи установки.

Для безпосереднього забезпечення електроенергією автономних споживачів потужністю до 1,2 кВт призначена вітроелектрична установка ВЕУ-075М (виробник - приватне підприємство "СВІТ ВІТРУ", Харків). В установці застосовано багатополосний синхронний генератор зі збудженням від постійних магнітів, який з'єднаний із вітроколесом напрямку без трансмісії. Блок керування забезпечує автоматичний контроль стану акумуляторної батареї і перетворення постійної напруги 24 В акумуляторної батареї і генератора в змінну напругу 220 В/50 Гц. Щогла установки має тригранну фермову конструкцію. Для зупинки вітроколеса передбачена система примусового флюгування лопатей.

Вітроелектрична установка ВЕУ-1 (виробник - науково-виробнича фірма "Енергодар", Харків) використовується як незалежне постійне або аварійне джерело електричної енергії для підключення традиційних побутових приладів, освітлювальних елементів, опалювальних систем, насосів. ВЕУ-1 орієнтована на енергопостачання малих підприємств агропромислового комплексу і приватного сектора (фермерські господарства, садові й дачні ділянки, пасіки тощо). Установка складається з вітроколеса з аеромеханічною стабілізацією обертів, низькообертового електрогенератора, щогли, блоку керування і комутації. Також ця фірма

створила малопотужну (0,15 кВт) вітроелектричну установку “Бджола-3” з діаметром вітроколеса 1,55 м і висотою щогли 3 м.

Науково-виробнича група “ВіндЕлектрик” (Київ) пропонує побутову малогабаритну вітроелектростанцію WE-1000-250 номінальною потужністю 1 кВт, яка працює в режимі безперервного перетворення енергії вітру в електроенергію, котра нагромаджується в акумуляторних батареях. Зарядження батарей малим струмом починається за швидкості вітру від 2,5 м/с. Установка являє собою двадцятилопатеве колесо діаметром 2,2 м, встановлене на шестиметровій трубчастій щоглі або на дев’ятиметровій щоглі фермової конструкції. Цю вітроелектростанцію в комплекті з блоком автономного резервного живлення PS-2500 використовують в умовах відсутності або часткового відключення електромережі 220 В/50 Гц.

Для енергозабезпечення індивідуальних споживачів призначена вітроелектрична установка АВЕ-2-4,5 (виробник - НТЦ “Альтекс”) номінальною потужністю 2,25 кВт. Її можна використовувати для освітлення та опалення невеликих приміщень. Вітроустановка має вітроколесо із самоорієнтацією, автоматичним регулюванням і блоком керування.

Створено також вітроелектричні установки ВЕУ-6 і ВЕУ-8 номінальною потужністю 6 і 8 кВт. Вони можуть застосовуватися для електроживлення побутових і виробничих електроприладів і електрообладнання, комп’ютерної і аудіотехніки, електронагрівальних приладів, електроосвітлення тощо. В установці ВЕУ-8 (виробник - науково-виробнича фірма “Сен-Жермен”, Київ) електроенергія виробляється трифазним асинхронним електродвигуном. До складу цієї автономної вітроелектричної установки входять вітроагрегат, блок керування і збудження, зарядний пристрій потужністю 5 кВт, акумуляторна батарея потужністю 22 кВт й інвентар потужністю 3 кВт. Останні три пристрої є джерелом безперервного живлення, яке доцільно

використовувати як резервне, а також для рівномірного споживання електроенергії упродовж доби.

Створено низку вітроелектричних установок номінальною потужністю 10-20 кВт для енергопостачання невеликих сільськогосподарських і промислових підприємств, приватних господарств, житлових приміщень та інших споживачів.

Вітроелектрична установка УВЕ-10 (виробник - філія ВАТ “Крименерго”, “Крименергоремналадка”, Сімферополь) призначена для використання в районах із середньорічною швидкістю вітру не менше 3 м/с і складається з комплекту лопатей із системою керування вітроколесом, головки, щогли та комплекту електричного обладнання (комутаційно-розподільчої шафи із системою керування ВЕУ, акумуляторних батарей і кабельної мережі). Лопаті виготовлено із склопластику. Щогла виконана з металевих трубчастих секцій із двома ярусами розтяжок. ВЕУ працює в автоматизованому режимі. Вітроколесо самоорієнтується під дією флюгерного моменту.

Аналогічну конструкцію мають вітроелектричний генератор ВЭГ-10/60 розробки ДКБ “Південне” (Дніпропетровськ) і вітроустановка ВЕУ-10-10 розробки НТЦ “Альтекс”.

Фірма “Есо” (Дніпропетровськ) створила вітроелектричну установку ЕСО-0020, де, на відміну від описаних вище горизонтально-осьових конструкцій вітроагрегатів, використана вертикально-осьова схема, принцип роботи якої ґрунтується на використанні підйомної сили прямих лопатей, що обертаються навколо вертикальної осі. Залежно від вимог споживача, установка може постачатися з перетворювачем потужності від 5 кВт і більше зі стандартними параметрами вихідної напруги, блоком акумуляторних батарей або генератором із приводом від карбюраторного двигуна, нагрівальними приладами для гарячого водопостачання та опалення. Установка починає виробляти електроенергію за швидкості вітру 5 м/с і, починаючи з 13 м/с, сягає потужності 20 кВт. За

середньорічної швидкості вітру 6,2 м/с кількість виробленої за рік електроенергії становить близько 60000 кВт-год.

У конструкції російської вітроелектричної установки АВЭУ-12 (виробник - ВЕК "Вітроен") використані лопаті типу гелікоптерних і високообертвий генератор. Орієнтація вітроколеса на вітер здійснюється автоматично віндрозним механізмом. ВЕК "Вітроен" розроблена також вітроенергетична установка "Гюрза", яка має два ступені потужності 16 і 32 кВт і працює в низькошвидкісному діапазоні вітру (2,0–6,2 м/с). Орієнтація вітроколеса - під вітер. Керування установкою здійснюється від бортової комп'ютерної системи.

Нині в Україні тривають роботи зі створення ще цілої низки вітроенергетичних установок різного призначення і потужності. Участь у розробці ВЕУ широкого кола організацій зумовила різноманітні підходи до проектування аеродинамічних схем, вибору розрахункових параметрів, проектування конструкцій окремих вузлів, електричних схем, підбору конструкційних матеріалів. Інколи робляться спроби використати як вітроприймальний пристрій елементи авіаційної техніки (лопаті й головки гелікоптерів), як генератор - серійні асинхронні електродвигуни тощо. Однак, не заперечуючи можливості використання стандартизованих вузлів і систем, вважаємо, що для вітроенергетичної техніки мають бути розроблені спеціальні конструкції і системи, які відповідали б вимогам надійності, автоматизації, якості виробленої електроенергії за максимального використання вітрового потоку.

Проте, незважаючи на істотний прогрес у створенні вітротехніки, дотепер в Україні практично немає серійного випуску малих вітроагрегатів: електричних, механічних, млинів тощо. Серед причин такої ситуації можна відзначити недостатню увагу з боку держави до розвитку малої вітроенергетики та відсутність державного стимулювання виробників і споживачів малої вітротехніки, втрату повоєнного досвіду в галузі вітроенергетики та відчутну нестачу фахівців із вітродвигунів,

низьку купівельну спроможність споживачів і брак обігових коштів у виробників, недостатню рекламу. З іншого боку, широкий розвиток “малої” вітроенергетики, окрім екологічного ефекту, економії електроенергії та органічного палива, матиме і додаткові позитивні ефекти. Підвищиться рівень комфортності споживачів і зміцняться економічні позиції фермерів, чому сприятиме державна політика в галузі сільського господарства. Також підвищиться технічний рівень і прискориться технічне переоснащення підприємств-виробників внаслідок відносно високої наукомісткості вітротехніки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Щербина О.М. Енергія для всіх: технічний довідник з енергоощадності та відновних джерел енергії. – Вид. – 4-е, допов. і перероб. – Ужгород: Вид-во В.Падяка, 2007. – 340 с.
2. Мельникова О.В., Праховник А.В., Даг Арне Хойстад, Іншеков Є.М., Дешко В.І., Конеченков А.О. Енергозбереження. Посібник з раціонального використання ресурсів та енергії для учнів загальноосвітньої школи. Видання друге виправлене та доповнене, Київ. – 2004. – 104 с.

УДК 669-1

ВПЛИВ РІЗНИХ ЧИННИКІВ НА ПРОЦЕС ДИФУЗІЇ В МЕТАЛАХ

Полянський П.М., к.е.н., доцент

Іванов Г.О., к.т.н., доцент

Миколаївський національний аграрний університет

В статті проаналізовано та приведені основні чинники що впливають на дифузійні процеси, властивості та структуру в металах.

Одним із найбільш ефективним і широко використаних в промисловості методів підвищення довговічності деталей є хіміко-термічна обробка. Одним із основних процесів в ХТО є дифузія, яка може змінюватися в залежності від різних факторів.