

доцільних умов застосування типових біореакторів, створення нових конструктивних розробок за допомогою технічних рішень щодо підтримки високої продуктивності одержання біогазу вимагають проведення великих досліджень. Все це дозволить виявити пріоритетні тенденції вдосконалення біогазових установок, розвиваючи у необхідному напрямку, що згодом вплине на темпи їх впровадження у молочну промисловість.

Список використаних джерел

1. Hutsol T., Glowacki S., Mudryk K. Agrobiomass of Ukraine – Energy Potential of Central and Eastern Europe (Engineering, Technology, Innovation, Economics). Monograph. – Warsaw: 2021. – 136 p.
2. Цвігун, А. Т. (2008) Виробництво молока на фермі. С. 33-49.
3. Данон виробляє біогаз із відходів молочної продукції. Режим доступу: <http://agroportal.ua/ua/news/novosti-kompanii/danon-proizvodit-biogaz-iz-otkhodov-molochnoi-produktsii/>
4. Лаврук В. П. Дослідження температурного поля рідкого корму по фронту годування телят молочного періоду. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Вип.17, 2013. С. 368-372
5. Yermakov S. Application of the laplace transform to calculate the velocity of a two-phase fluid modulated by the movement of cuttings of an energy willow (*Salix Viminalis*). Teka. Quarterly journal of agri-food industry. 2 (19), 2019. pp. 71-78.
6. Yermakov S., Hutsol T., Glowacki S. Primary Assessment of the Degree of Torrefaction of Biomass Agricultural Crops. Environment. Technologies. Resources. 2021. pp.264-267. <https://doi.org/10.17770/etr2021vol1.6597>

Ростислав ВОЙНАРЕНКО

студент 2 курсу

Науковий керівник:

викладач вищої категорії Юлія МЕЛЬНИК

Новоушицький коледж

Подільського державного

аграрно-технічного університету»

смт Нова Ушиця

ПОНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

За теперішніми оцінками у нас є приблизно двісті років до того як вичерпаються запаси всіх видів горючих корисних копалин. Але час не єдина проблема. Традиційні види енергетики, що в основному базуються на спалюванні, завдають неймовірної шкоди нашій планеті та суттєво погіршують якість нашого життя. Ці причини і є основною рушійною силою для пошуку та використання нових поновлювальних джерел енергії, які до речі мають фактично невичерпний ресурс. Тому в майбутньому можна розраховувати на енергію вітру, сонця, води, геотермальну енергію, енергію водню, біопаливо, енергію

термоядерного синтезу – ті технології, які зможуть забезпечити людство енергією, коли закінчиться газ, нафта, вугілля.

Тому в зв'язку з великим споживанням нафтових енергоносіїв, що впливають на екологію, науковці звертають увагу якраз на поновлювальні джерела енергії. Одним із таких джерел енергії є енергія вітру.

Вітрова електростанція (ВЕС) – електростанція, яка



за допомогою вітряної турбіни перетворює механічну енергію вітру на електричну, – це система відновлювальної енергетики, оскільки вітер – відновлювальне джерело енергії (вікіпедія).

Вітроустановки – автономні рятівники. Вітроустановки рятують споживача там, де взагалі відсутнє централізоване енергопостачання або є сезонне «просідання» виробітку електроенергії із сонячних станцій (СЕС).

Малі та середні вітроустановки. Вітроенергетичні установки (ВЕУ) малої генерації потужністю до 10-20 кВт в основному використовують для автономного й допоміжного електропостачання побутових споживачів та невеликих господарських об'єктів.

Турбіни потужністю від 20 до 500 кВт використовують середні об'єкти – готелі, енергетичні кооперативи, фермерські господарства, виробництва, військові об'єкти. Вітряки вирішують і специфічні задачі, наприклад, заживлюють станції мобільного зв'язку у Карпатах.

Вітрова турбіна і супровідне обладнання забезпечує власнику відновлюваний безкоштовний ресурс, споживач зменшує залежність від системи енергопостачання та вирішує проблеми з нестабільною напругою.

Зацікавлений у встановлення міні-ВЕУ також і бюджетний сегмент ринку. Наприклад, люди кооперуються, будують оселі в полі, де дешевша земля та хочуть забезпечити себе електроенергією, не очікуючи підключення до електромереж роками.

У приватних домогосподарствах вітрогенератори розміщуються на висотах 17-30 м. При цьому швидкість вітру зростає з кожним метром у кубічній залежності. Отже, якщо швидкість вітру понад 6 м/сек, 1 кВт генерації видає 3 тис. кВт-год. на рік. Це реально на висотах до 30 метрів.

Експерти вважають, що вітер можна піймати в будь-якому регіоні – це річки, долини, пагорби. Завжди великий вітропотенціал біля моря. Наприклад, Одещина, Херсонщина, Запорізька область – це безпрограшні варіанти.

Власники енергетичних господарств в Україні підтримують ідею інвестування у відновлювану енергію, користуючись інфографікою Всесвітнього атласу вітрів.

Поки сонце світить і вітер дує, у нас буде своя електроенергія. Це розуміють європейські країни, які вкладають значні кошти у ВДЕ.

Особливості експлуатації малих ВЕУ. Малі вітрові проекти мають термін окупності від 10 років, що приблизно вдвічі довше за сонячні домашні електростанції тому, що вища ціна на обладнання та монтажні роботи, адже комплекс вітрової установки – це складніше інженерне рішення, ніж сонячна станція.

Поєднання сонячної і вітрової генерацій.

Стабільність роботи обладнання та найбільш повне завантаження потужностей – головна мета власника домашньої станції з відновлюваних джерел енергії. При експлуатації енергоустановок на ВДЕ інвестори стикаються з природними факторами, які обмежують їх роботу.

Сонячні станції найбільш активно працюють періодами: вдень, коли є сонячна енергія та влітку, коли довгий світовий день. Взимку сонячна станція працює на 5-10% від свого літнього потенціалу і це забезпечує роботу пари лампочок і зарядки для телефону.

Крім того, сезонні провали у генерації погіршують стан акумуляторних батарей для повністю автономних об'єктів. Фахівці відзначають, що популярні бюджетні свинцево-кислотні акумулятори не люблять бути в розрядженому стані та мають невелику кількість циклів «заряд-розряд», близько 300. У розрядженій батареї виникають паразитичні процеси, що прискорюють деградацію. Строк її служби в таких умовах не більше року. Проте навіть більш дорогі літій-іонні батареї, які не мають обмежень у циклах зарядки, не вирішують проблему недостатності енергії взимку. Їм все одно потрібно від чогось заряджатися.

Україна на міжнародному рівні взяла зобов'язання збільшувати частку енергії, виробленої з ВДЕ у загальному кінцевому споживанні енергії та підтримала Глобальні цілі сталого розвитку до 2030 року. Одна з глобальних цілей ООН – забезпечити населенню доступ до чистих та надійних джерел енергії. Разом із екологічними завданнями Європейського зеленого курсу (Green Deal) це може сприяти стійкому розвитку економіки країни та викоріненню залежності від викопних палив, адже захищати навколишнє середовище – це наш спільний обов'язок.

Список використаних джерел

1. Клименко Л. П. Системи технологій: навч. посіб. МДГУ ім. Петра Могили, 2007. 146 с.
2. Бородіна О. Відтворювальна енергетика – перспективи для сільського господарства. Пропозиція. 2008. № 10. С. 90–94.
3. Барановська В. Є. Настанова щодо застосування зелених закупівель в державному та приватному секторах економіки: методичний посібник / В. Є. Барановська, С. В. Берзіна, О. Д. Богдан, О. І. Возний, М. Ю. Камаса, В. Г. Потапенко, В. В. Савицький, Л. А. Шереметьєва, І. І. Ярьєвська. К.: вид-во «Інтерсервіс», 2013. 76 с.

4. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. Схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18.08.2017 № 605-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p#Text>.
5. Лагодієнко В.В. Сучасний розвиток регіонального електроенергетичного комплексу. Ефективна економіка: електронне наукове фахове видання. 2014. №12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4814>.

Роман ГАЛАС

магістрант

Наукові керівники:

канд. техн. наук, доцент Віктор ДУБІК

канд. техн. наук, доцент Віталій КАМИШЛОВ

Подільський державний

аграрно-технічний університет

м. Кам'янець-Подільський

РЕЛЕЙНИЙ ЗАХИСТ ВІДВІДНИХ ЛІНІЙ 20 кВ

Для полегшення обслуговування, а також спрощення оперативних дій, функції захисту мереж 20 кВ сконцентровані на підстанціях 110/20 кВ.

Кожна відвідна повітряна або кабельна лінія 20 кВ обладнана захистом від багатофазних к. з. з незалежною витримкою часу і спрямованим захистом від однофазних замикань на землю з незалежною витримкою часу, що діють на відключення вимикача. Витримка часу приймається на рівні 0,5 с, щоб забезпечити координацію захистів із захистами, встановленими на понижувальних підстанціях споживачів. Як правило, використовуються цифрові релейні захисти. Аналогічний набір захистів застосований і на ввідних вимикачах 20 кВ. Витримка часу ввідних вимикачів приймається на рівні (1,0 ... 1,5) с для забезпечення селективності. Переважно використовується саме така організація захистів, а не захисту із зворотно-залежними часо-струмовими характеристиками. Однак на сучасних цифрових захистах можуть використовуватися і зворотно-залежні характеристики, якщо потрібно узгодити нові захисти з наявними старими. В повітряних лініях (ПЛ) 20 кВ можуть виникати однофазні замикання на землю з деяким активним опором в місці пошкодження. Така ситуація виникає, наприклад, при обриві проводу ПЛ і падінні його на землю. Подібні замикання негайно відключаються, так як створюють потенційну небезпеку для людей. Використання трансформаторів струму нульової послідовності і чутливих спрямованих захистів від замикань на землю дозволяє виявляти пошкодження з первинним струмом замикання 0,5 А і більше. Такі струми відповідають однофазним замиканням на землю з перехідним опором до декількох кілоом [1].