

**СЕКЦІЯ 7**  
**РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА**  
**РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ. ЕЛЕКТРОНІКА. ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА,**  
**ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА**

УДК 621.327

Добровольська Л.Н., канд. техн. наук, професор  
Собчук Д.С. канд. техн. наук, доцент  
Луцький національний технічний університет, [lsobchuk@gmail.com](mailto:lsobchuk@gmail.com)

**АНАЛІЗ АВТОНОМНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**  
**ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

Актуальність використання автономних систем для забезпечення якості електроенергії та надійного електроживлення у сільському господарстві базується на вивченні кількісних та якісних потоків електроенергії у технологічних процесах аграрно-промислових комплексів (АПК) з метою створення методів управління надійністю системи електроживлення, забезпечення якості електроенергії, які б забезпечували [1] підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва шляхом забезпечення надійності електроживлення та якості електроенергії. Основними стримуючими факторами розвитку електрозабезпечення сільськогосподарських споживачів є відсутність науково-технічних передумов побудови структури надійного та ефективного автономного електроживлення з власними джерелами, в умовах зниження показників якості електроенергії та виникнення перерв електропостачання. Необхідно розробити науково-технічних передумови побудови автономних систем електроживлення з різнорідними джерелами. Для досягнення мети необхідно провести аналіз існуючих і перспективних структур автономних систем електроживлення, особливостей їх впливу на систему централізованого електропостачання та режими електроспоживання технологічних процесів у сільському господарстві, обґрунтувати впровадження автономних систем електроживлення для сільськогосподарських споживачів. Як показано в [2] сучасні тенденції розвитку малої електроенергетики передбачають використання у автономних системах різних класів джерел електроенергії, які поділяються на дві основні групи – традиційні та відновлювані.

Використання відновлюваних джерел енергії на сьогодні є важливим напрямком розвитку енергетики України як з економічних, так і з політичних міркувань. З одного боку низький рівень забезпеченості власними первинними енергоносіями, а з іншого – Україна має великий потенціал у галузі відновлюваної енергетики. Для забезпечення надійного електропостачання система має забезпечити відповідний рівень структурної та функціональної надійності [3]. ВДЕ впливає на балансову надійність, складову функціональної надійності [3]. Через свою нестабільність ВДЕ створює неоднозначний вплив на балансову надійність. Аналіз добових графіків дозволяє говорити про неспівпадання максимумів генерації ВДЕ і навантаження, що негативно впливає на забезпечення балансу. Нарощування потужностей ВДЕ частково може покращити балансову надійність, але це може негативно вплинути на якість напруги. В залежності від співвідношення генерованої потужності ВДЕ і споживаної потужності на фідері, до якого підключено джерело, якість напруги може змінюватись. Тому в показникові якості функціонування необхідно врахувати якість напруги. В [4] запропоновано математичну модель показника якості функціонування локальної електричної мережі, який дозволяє врахувати функціональну готовність до забезпечення надійного і якісного електропостачання. Показник дозволяє виконувати оцінювання впливу ВДЕ на функціональну готовність розподільних електричних мереж.

Параметри та режими роботи резервних джерел визначаються з аналізу вимог споживачів, що живляться з шин системи загального живлення та особливостей роботи споживачів, приєднаних до шин підсистем гарантованого, безперервного та якісного живлення.

#### Список посилань

1. Лежнюк П.Д. Відновлені джерела енергії як засіб підвищення якості електропостачання / Лежнюк П.Д., Комар В.О., Собчук Д.С. // Енергетика та електрифікація. – 2015. – №12. – С. 23–26.
2. Мішин В.И. Методика розрахунку характеристик автономних асинхронних генераторів зі змішаним ємнісним збудженням // Мішин В.И., Каплун В.В. та ін. – НАУ. Київ – 2007. – 44 с.
3. Лежнюк П.Д. Оцінка впливу на якість функціонування локальної електричної системи відновлюваних джерел електроенергії / Лежнюк П.Д., Комар В.А., Собчук Д.С. // Енергетика та комп'ютерно-інтегровані технології в АПК. – 2014. – №1. – с. 6–8.
4. Биллinton Р. Оценка надежности электроэнергетических систем / Биллinton Р., Аллам Р.; пер. с англ. В. А. Туфанова; под ред. Ю. А. Фокина. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 288 с.

УДК 628.3

**Трус І.М., канд. техн. наук, доцент**  
**Гомеля М.Д., докт. техн. наук, професор**  
**Твердохліб М.М., канд. техн. наук, ст.викладач**  
**Галиш В.В., канд. хім. наук, доцент**  
**Сіренко Л.В., канд. техн. наук, доцент**  
**Тараненко А.С., студент**

Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського», [inna.trus.m@gmail.com](mailto:inna.trus.m@gmail.com)

### ВИЛУЧЕННЯ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ВОДИ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ІОННОГО ОБМІНУ

Забруднення природних та стічних вод важкими металами є однією з головних проблем у всьому світі і потребує уваги, оскільки важкі метали, що перевищують допустимий діапазон концентрацій, загрожують як рослинному, тваринному життю, так і людині. У багатьох випадках при моніторингу водних об'єктів використовуються недостатньо точні методи і прилади контролю для того, щоб оцінити справжній стан водойм та майже не враховується зростання концентрації важких металів у воді при евтрофікації водойм. Нині досить широко застосовують фізико-хімічні методи вилучення важких металів із природних та стічних вод. Все більшу увагу привертають методи очищення, засновані на іонному обміні з використанням природних і синтетичних матеріалів, що дозволяють не тільки отримувати іони важких металів із стічних вод, а й повторно використовувати стічні води в оборотному водопостачанні [1].

Неорганічні синтетичні іоніти включають силікагелі, пермутити, важкорозчинні оксиди і гідроксиди алюмінію, хрому, цирконію та інших металів. Властивості обміну катіонів, що має силікагель, пов'язані з властивістю обміну іонів водню, що входять в склад гідроксильних груп на катіони металів, які проявляються в лужному середовищі. Катіонообмінними властивостями володіють і пермутити що одержуються сплавом з'єднань, що містять в своєму складі алюміній і кремній.

Органічними природними іонітами являються гумінові кислоти ґрунту і вугілля. Вони мають слабокислотні властивості. Посилення кислотних властивостей і обмінної ємності вугілля можливо при подрібненні і сульфуванні в надлишку оліума.

Іоніти з сульфовугілля є доступними поліелектролітами, що містять у своєму складі як сильно- так і слабокислотні групи. Недоліком таких іонітів є їх мала хімічна стійкість і механічна міцність зерен, а також невелика обмінна ємність, що особливо виражено в нейтральному середовищі.