

## ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ДАХОВИХ СЕС НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИТРАТИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ У РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ 0,4 КВ ЗАСОБАМИ ПК «ВТРАТИ-10/0,4»

<sup>1</sup>АТ «Вінницяобленерго»; <sup>2</sup>Вінницький національний технічний університет

### Анотація

Проведено дослідження з оцінювання впливу дахових СЕС на технологічні витрати електроенергії у розподільних електричних мережах 0,4 кВ. Виявлено, що використання типових значень коефіцієнтів форми графіків навантаження призводить до істотного недорахування втрат електроенергії в мережах 0,4 кВ з СЕС. Збільшення частки корисного відпуску, що покривається СЕС призводить до зростання втрат в мережах завдяки різним графіками генерування СЕС та навантаження. Збільшення частки до 40% гарантовано призводить до збільшення втрат.

**Ключові слова:** втрати електроенергії, відновлювальні джерела енергії, дахова сонячна електрична станція, коефіцієнт форми.

### Abstract

A study was conducted to assess the impact of rooftop solar power plants on the technological losses of electricity in 0.4 kV electrical distribution networks. It is revealed that the use of typical values of shape factor of load schedule leads to a significant underconsumption of electricity losses in the 0.4 kV networks with rooftop solar power plants. The increase of the part of useful leave covered by rooftop solar power plants leads to an increase in network losses due to different schedules of rooftop solar power plants generation and load. Increasing the part of generation to 40% is guaranteed to increase losses.

**Keywords:** electricity losses, renewable energy sources, rooftop solar power plant, shape factor

### Вступ

Економічний розвиток, зміни клімату та забруднення навколишнього середовища спричиняють розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) у всьому світі, особливо останні два десятиліття. Для підтримки розбудови ВДЕ законодавством України дозволено встановлювати сонячні електростанції (СЕС) потужністю до 30 кВт для отримання «зеленого» тарифу на рівні приватних домогосподарств. Оформлення документації для підключення і продажу надлишків встановленої домогосподарством сонячної електростанції виконується по спрощеній схемі, тому для використання дахових СЕС (ДСЕС) не передбачено отримання дозвільних документів чи ліцензій. За останні 5 років в Україні майже 12 тисяч домогосподарств встановили та використовують СЕС загальною потужністю близько 280 МВт.

Очевидно, що такі умови та потужності створюють певні складнощі для функціонування електричних мереж операторів систем розподілу (ОСР). Історично електричні мережі ОСР на II класі напруги були побудовані за радіально-магістральною схемою та розраховані на централізоване електропостачання. Поява додаткового джерела живлення у таких схемах призводить до зміщення точки поточкорозподілу ближче до голови фідера 10 кВ або лінії 0,4 кВ. Така зміна режиму роботи електричної мережі неодмінно впливає на рівні технологічних витрат електроенергії (ТВЕ) відповідно до місця приєднання ДСЕС або їх групи. Залежно від метеорологічних умов вплив на ТВЕ

може бути як позитивним, так і негативним, тобто поява ДСЕС у існуючій мережі ОСР може призводити до зростання ТВЕ, і як наслідок погіршення показників у рамках стимулюючого тарифоутворення для операторів систем розподілу (РАВ-регулювання).

Згідно з Методикою затвердженою Національною комісією [1], що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) передбачається, що ТВЕ у мережах операторів систем розподілу мають знизитися щонайменше на 1% на першому класі напруги та на 3,5% на другому класі напруги щорічно до 2035 року.

Таким чином, задача оцінювання негативного впливу ДСЕС на ТВЕ у розподільних електричних мережах 0,4 кВ є актуальною, особливо в умовах РАВ-регулювання для ОСР.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Постанова НКРЕКП Про затвердження Порядку встановлення (формування) тарифів на послуги з розподілу електричної енергії. Від 05.10.2018 № 1175 зі змінами № 1936 від 21.10.2020. [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Верховної ради України. Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v1175874-18#Text>

**Бурикін Олександр Борисович** — канд. техн. наук, доц., доцент кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

**Ситник Артур Валерійович** — аспірант кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

**Кулик Володимир Володимирович** — докт. техн. наук, доц., професор кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

**Лежнюк Петро Дем'янович** — докт. техн. наук, проф., професор кафедри електричних станцій та систем, Вінницький національний технічний університет

**Поліщук Андрій Леонідович** — канд. техн. наук, Генеральний директор АТ «Вінницяобленерго»

***Burykin Oleksandr Borysovych** - Candidate of Philology tech. Sciences, Associate Professor of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University*

***Sytnyk Artur Valeriiovych** - Postgraduate Student of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University*

***Kulyk Volodymyr Volodymyrivych** - Dr. tech. Sciences, Associate Professor, Professor of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University*

***Lezhnyuk Petro Demyanovych** - Dr. tech. Sciences, Prof., Head of the Department of Power Plants and Systems, Vinnytsia National Technical University*

***Polishchuk Andriy Leonidovych** - Candidate of tech. Sciences, General Director of JSC "Vinnytsiaoblenergo"*