# Облікова картка НДДКР

**Державний обліковий номер:** 0215U006150

**Державний реєстраційний номер:** 0113U003138

**Відкрита**

**Дата реєстрації:** 23-02-2015

## 1. Етапи виконання

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Автоматизація оперативного керування режимами ВДЕ в локальних електричних системах та узгодження функціонування останніх з вимогами централізованої системи електропостачання

**Початок етапу:** 01-2014

**Закінчення етапу:** 12-2014

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Вінницький національний технічний університет

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 02070693

**Підпорядкованість:** Міністерство освіти і науки України

**Адреса:** 21021 м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95

**Телефон:** (0432) 51-15-81

**Телефон:** (0432) 51-15-81

**E-mail:** vntu@vntu.edu.ua

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Вінницький національний технічний університет

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 02070693

**Адреса:** вул. Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, Вінницький р-н., Вінницька обл., 21021, Україна

**Підпорядкованість:** Міністерство освіти і науки України

**Телефон:** 380432560848

## 4. Джерела та напрями фінансування

**Підстава для проведення робіт:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**КПКВК:** 2201040

**Напрям фінансування:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

### Джерела фінансування

**Джерело фінансування:** 7713 - кошти держбюджету

**Фактичний обсяг фінансування за звітний етап:** 266.8 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Методи та засоби оптимізації сумісної роботи локальних електричних систем з відновлюваними джерелами енергії та систем централізованого електропостачання

### Назва роботи (англ)

Methods and tools for optimizing collaboration of local power systems with renewable energy resources and centralized power

### Реферат (укр)

Мета роботи - підвищення техніко-економічної ефективності сумісної експлуатації локальних електричних мереж з ВДЕ та систем централізованого електропостачання. Методи дослідження - для аналізу та розв'язання поставлених задач використані математичний апарат варіаційного числення, узагальнювальні методи теорії подібності і моделювання, методи лінійного та нелінійного програмування. Усталені режими моделюються на базі методу вузлових напруг та аналізуються з застосуванням методів Гаусса та Ньютона. Для розроблення алгоритмів і програм аналізу впливу ВДЕ на режими роботи ЕМ та оптимізації схем приєднання джерел використовувалися матрична алгебра, теорія графів, декомпозиція та об'єктно-орієнтований аналіз. Використовуючи апарат аналізу чутливості, розроблено методику оцінювання впливу ВДЕ з генераторами різного типу на втрати потужності у розподільних електричних мережах, що дає можливість більш обґрунтовано вибирати схему приєднання станції до електричних мереж. Для розроблення методики оптимізації схем приєднання ВДЕ до електричних мереж використовувалися теорія графів, матрична алгебра та елементи аналізу чутливості.

### Реферат (англ)

Objective - to increase the technical and economic efficiency of the joint operation of local electric networks with dsitributed generation and centralized power supply. Research methods - to analyze and solve the tasks, the mathematical apparatus of variational calculus, generalizing methods of similarity theory and modeling methods of linear and nonlinear programming. Steady-state regimes modeled on the basis of the node voltages and analyzed by using Gauss and Newton methods. To develop algorithms and software analysis of the impact of renewable energy on the modes and optimization schemes accession sources used matrix algebra, graph theory, decomposition and object - oriented analysis. Using the apparatus of sensitivity analysis, developed a technique for assessing the impact of renewable energy generators for different types of power losses in distribution networks, making it possible to choose a more reasonable scheme connect the station to the grid. To develop a technique for optimizing the connection of renewable energy schemes to power grids used graph theory, matrix algebra and elements of the sensitivity analysis.

**Індекс УДК:** 681.3.06:004.92, 621.311:621.316.9

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 81.14.11.05

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** Методика оптимізації сумісної роботи локальних електричних систем з відновлюваними джерелами енергії та систем централізованого електропостачання

**Назва продукції (англ):** Technique for optimizing collaboration of local power systems with renewable energy resources and centralized power

**Очікувані результати:** методика оптимізації

**Галузь застосування:** 35.1 Виробництво, передача та розподілення електроенергії

**Опис продукції (укр):** Розроблена методика оптимізації сумісної роботи локальних електричних систем з відновлюваними джерелами енергії та систем централізованого електропостачання дозволяє оцінювати вплив ВДЕ на втрати потужності у розподільних електричних мережах, визначати оптимальні місця приєднання ВДЕ до розподільних ЕМ з врахуванням ефективності приєднання ВДЕ за еквівалентними опорами та визначати оптимальну встановлену потужність ВДЕ для приєднання у заданому вузлі ЕМ. Також у методиці запропоновано узагальнену вартісна модель якості функціонування ВДЕ в локальній електричній системі у формі прибутку від реалізації електроенергії та аналітичні умови оптимальності для сукупності задач керування розосередженими джерелами енергії локальних електричних систем у складі електроенергетичної системи.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР

**Впровадження НТП:** Впроваджено

**Строки впровадження:** 2014р.

**Виробник продукції:** ВНТУ

**Споживачі продукції:** ПАТ "Вінницяобленерго", ТОВ "Енергоінвест"

**Перспективні ринки:** енергопостачальні компанії України

**Права інтелектуальної власності:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** результати НДР передані Замовнику

## 7. Бібліографічний опис

Лежнюк П.Д., Ковальчук О.А., Нікіторович О.В., Кулик В.В. Відновлювані джерела в розподільних електричних мережах: Монографія. - Вінниця: ВНТУ, 2014. - 204 с.; Лежнюк П.Д., Кулик В.В., Нетребський В.В., Тептя В.В. Принцип найменшої дії в електротехніці та електроенергетиці: Монографія. - Вінниця: ВНТУ, 2014. - 212 с.; Рубаненко О. Є. Технологічна автоматика енергетичного виробництва / О. Є. Рубаненко, Н. В. Остра, О.О. Рубаненко Вінниця : ВНТУ, 2014. 115 с.; Бурикін О.Б., Лесько В.О., Видмиш В.А., Гуцол С.В. Оптимальне керування взаємовпливом електричних мереж з урахуванням змінних параметрів / Наукові праці Донецького національного технічного університету - 2013 №1(14) - с. 40-47; Бурикін О.Б., Гуцол С.В., Малогулко Ю.В. Оптимізація режиму локальних електричних систем з відновлювальними джерелами енергії / Наукові праці Донецького національного технічного ун-ту - 2013 №1(14). - С. 141-143; Рубаненко О.Є., Лесько В.О., Рубаненко О.О. Оптимальне керування нормальними режимами ЕЕС з врахуванням чутливості потужності і технічного стану регулюючих пристроїв / Вісник Хмельницького національного ун-ту. - 2013 №1. - С.160-165; Лежнюк П.Д., Рубаненко О.Є., Килимчук А.В. Зменшення додаткових втрат електроенергії в неоднорідних електричних мережах / Вісник Хмельницького національного ун-ту, технічні науки. - 2013 №5. - С. 194 - 201; П.Д. Лежнюк, О.Є. Рубаненко, А.В. Килимчук Зменшення додаткових втрат електроенергії в електричних мережах, викликаних їх взаємовпливом / Вісник Вінницького політехн. ін-ту. - 2013 №5, С. 32 - 37; Лежнюк П.Д., Комар В.О., Петрушенко О.Ю. Узагальнений критерій оцінки якості функціонування автоматичної системи керування з SMART Grid // Оптоелектронні інформаційно-енергетичні технології. 2013. №2. С. 21- 26.; Лежнюк П.Д., Кулик В.В., Ковальчук О.А., Котилко І.В. Оптимізація режимів електричних мереж з відновлюваними джерелами енергії з використанням SMART GRID технологій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Технічні науки. Випуск 153 "Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України". - Харків: ХНТУСГ, 1914. - С. 34-37. ; Кулик В. В. Дослідження ефективності сумісної експлуатації локальних електричних мереж з ВДЕ та систем централізованого електропостачання / В. В. Кулик, О. Б. Бурикін, Ю. В. Малогулко // Вісник НТУ "Київський політехнічний інститут". Сер. : Гірництво . - 2014. - Вип. 25. - С. 113-120. ; Лежнюк П.Д., Кулик В.В. Використання в SMART GRID технологіях принципу найменшої дії як механізму природної оптимізації // Технічна електродинаміка. - 2014. - №4. - С. 32-34. ISSN 1607-7970 ; Лежнюк П.Д., Семенюк Н.В. Автоматизированные расчеты потерь на транзит мощности к потребителю в условиях развития концепции SMART GRID // Наукові праці ДВНЗ "Донецький національний технічний ун-т". Серія "Електротехніка і енергетика". - Вип. 1 (16). - 2014. - С. 151-156.; Кулик В. В. Оптимізація перетікань активної та реактивної потужностей у розподільних електромережах засобами розосередженого генерування / В. В. Кулик, О. Б. Бурикін, Ю. В. Малогулко // Вісник Вінницького політехнічного ін-ту . - 2014. - № 1. - С. 90-93.; Лежнюк П. Д. Оптимизация схем присоединения рассредоточенных источников энергии к электрическим сетям на основе анализа чувствительности / П. Д. Лежнюк, А. А. Ковальчук, В. В. Кулик, Д. С. Собчук // Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов. Сборник трудов. 2013. - С. 102-105.; P. Lezhnyuk, V. Netrebskiy, Selfoptimization of Electric Systems Modes as Hamilton Principle

Manifestation // IEEE International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS). - Kyiv, Ukraine, 2014.- P. 21-25. ISBN:978-1-4799-2265-9. ; P. Lezhnyuk, V. Netrebskiy, Selfoptimization of Electric Systems Modes as Hamilton Principle Manifestation // IEEE International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS). - Kyiv, Ukraine, 2014.- P. 21-25. ISBN:978-1-4799-2265-9.; Бурикін О.Б., Малогулко Ю.В., Нікіторович О.В. Спосіб узгодження графіків генерування фотовольтаїчних електростанцій та споживачів енергії локальних електричних систем // Матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції "Відновлювана енергетика XXI століття". - Київ, 2014. - С. 52-55. ; Лежнюк П.Д., Лесько В.О., Рубаненко О.О., Рубаненко І.О. Патент на корисну модель №76464. Спосіб оптимального керування режимами роботи електроенергетичної системи. - Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.01.2013, бюл. №1, 2013.; Лежнюк П.Д., Рубаненко О. Є., Казьмірук О.І., Рубаненко О.О. Патент на корисну модель №81038. Спосіб оптимального керування режимами роботи електроенергетичної системи. - Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.06.2013, бюл. №12, 2013.; Рубаненко О.Є., Рубаненко О.О., Жук І.А. Патент на корисну модель №88078. Пристрій для визначення ділянки із зниженим опором ізоляції мережі оперативного постійного струму. - Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.02.2014, бюл. №4, 2014.; Лежнюк П.Д., Півнюк Ю.Ю., Демов О.Д. Патент на корисну модель №92012. Автоматичний регулятор конденсаторних батарей асинхронних генераторів. - Зареєстровано в державному реєстрі патентів України на корисні моделі 25.07.2014, бюл. №14, 2014.

## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 165

**Мова звіту:** Українська

**Кількість файлів у звіті:** 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Бурикін Олександр Борисович

Веремієнко Сергій Якович

Гунько Ірина Олександрівна

Демов Олександр Дмитрович

Зла-Шелест Анастасія Валеріївна

Кватернюк Сергій Михайлович

Кутіна Марина Василівна

Лежнюк Петро Дем'янович

Лесько Владислав Олександрович

Малогулко Юлія Володимирівна

Півнюк Юрій Юрійович

Рубаненко Олександр Євгенійович

Сікорська Олена Вікторівна

Хом'юк Яна вікторівна

**Керівник організації:**

Павлов Сергій Володимирович

**Керівники роботи:**

Лежнюк Петро Дем'янович

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ**

Юрченко Т.А.