

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Інститут Електроенергетики
(інститут)
Електротехнічний факультет
(факультет)
Кафедра електроенергетики
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Шестакової Олени Олегівни

(ПІБ)

академічної групи 141М-18-1

(шифр)

спеціальності 141 – ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

(код і назва спеціальності)

спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(офіційна назва)

на тему «Обґрунтування підвищення глибини енергоконтролю засобами АСКОВЕ в мережах 0,4 кВ при переході споживачів на електрообігрів»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Півняк Г.Г.			
розділів:				
-аналітичний	Луценко І.М.			
-дослідницький	Луценко І.М.			
-економічний	Тимошенко Л.В.			
Рецензент	Овчінніков О.О.			
Нормоконтролер	Олішевський Г.С.			

ЗАТВЕРДЖЕНО:
в.о. завідувача кафедри
електроенергетики

(повна назва)

Рогоза М.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2019 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню магістра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студенту Шестаковій О.О. академічної групи **141М-18-1**
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності **141 – ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА**
спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою **Електроенергетика, електротехніка та**
електромеханіка

(офіційна назва)

на тему **«Обґрунтування підвищення глибини енергоконтролю засобами АСКОЕ**
в мережах 0,4 кВ при переході споживачів на електрообігрів»
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін Виконання
<i>Аналітичний</i>	1. Сучасний стан функціонування розподільчих електричних мереж 0,4 кВ. 2. Аналіз існуючих систем обліку електроспоживання в умовах оператора систем розподілу, вимоги до них 3. Тенденції переходу споживачів 0,22/0,4 кВ на електрообігрів 4. Аналіз проблем в роботі електричних мереж 0,4 кВ при переході споживачів на електроопалення. 5. Комерційні та технологічні втрати електричної енергії, заходи щодо їх зниження	1.11.19 – 20.11.19
<i>Дослідницький</i>	1. АСКОЕ як засіб зниження втрат електричної енергії та підвищення точності прогнозування електроспоживання. 2. Моделювання профілів електроспоживання споживачів оснащених смарт-лічильниками при застосуванні зонних тарифів на електроенергію. 3. Підвищення точності прогнозування втрат ЕЕ для їх закупівлі на ринку електроенергії «на добу наперед»	21.11.19-10.12.19
<i>Економічний</i>	Техніко-економічна оцінка заходів з оптимізації сплати за електроенергію.	01.12.19-14.12.19

Завдання видано _____
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 15.10.2019 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 71 стр., 13 табл., 10 рис., 18 джерел.

Об'єкт дослідження – процеси передачі та споживання електричної енергії в електричних мережах 0,4 кВ.

Предмет дослідження – процеси формування графіків електричних навантажень побутових споживачів оснащених засобами електроопалення.

Мета дослідження – обґрунтування підвищення точності збору та обробки інформації з приладів обліку електроспоживання побутових споживачів.

У вступі наведено етапи формування системи обліку електроспоживання та сучасний стан збору та обробки інформації.

В аналітичному розділі виконано аналіз сучасного стану функціонування електричних мереж та впровадження «розумних» систем АСКОЕ у світі. Наведено заходи щодо зниження комерційних втрат електроенергії.

В дослідницькому розділі виконано моделювання впливу нерівномірності навантажень в енергосистемі на показники її роботи, моделювання профілів електроспоживання споживачів оснащених «розумними» лічильниками при застосуванні зонних тарифів на електроенергію. Обґрунтовано основні способи зниження плати за електроенергію. А також зменшення комерційних втрат.

В економічному розділі здійснено обґрунтування доцільності використання зонних приладів обліку електроенергії, доведено потенційну ефективність впровадження розроблених науково-технічних рішень.

ПОБУТОВИЙ СПОЖИВАЧ, ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ, ОБЛІК, ЛІЧИЛЬНИК ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ГРАФІКИ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ, БАГАТОЗОННИЙ ТАРИФ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Розділ 1. АНАЛІТИЧНИЙ.....	7
1.1. Сучасний стан функціонування розподільчих електричних мереж 0,4 кВ	7
1.2. Аналіз існуючих систем обліку електроспоживання в умовах оператора систем розподілу, вимоги до них.....	10
1.3. Тенденції переходу споживачів 0,22/0,4 кВ на електрообігрів.....	22
1.4. Аналіз проблем в роботі електричних мереж 0,4 кВ при переході споживачів на електроопалення.	25
1.5. Комерційні та технологічні втрати електричної енергії, заходи щодо їх зниження	26
Розділ 2. ДОСЛІДНИЦЬКИЙ	29
2.1. АСКОЕ як засіб зниження втрат електричної енергії та підвищення точності прогнозування електроспоживання	29
2.2. Оснащення побутових споживачів «розумними» лічильниками	30
2.3. Моделювання профілів електроспоживання споживачів оснащених смарт-лічильниками при застосуванні зонних тарифів на електроенергію.....	32
2.4. Динаміка підвищення корисного відпуску на зниження комерційних втрат.....	47
2.5. Підвищення точності прогнозування втрат ЕЕ для їх закупівлі на ринку електроенергії «на добу наперед»	51
Розділ 3. ЕКОНОМІЧНИЙ.....	59
3.1. Вступ	59
3.2. Розрахунок капітальних витрат	59
3.3. Розрахунок експлуатаційних витрат	62
3.3.1. Розрахунок амортизаційних відрахувань	62
3.3.2. Визначення річних витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт	63
3.3.3. Розрахунок вартості спожитої електроенергії	64
3.4. Визначення річної економії від впровадження науково-технічного рішення	65
3.5. Визначення та аналіз показників економічної ефективності	65
ВИСНОВКИ.....	69
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	70

ВСТУП

Сучасні АСКОЕ є масштабними системами, які виконують одночасно вимірювання і облік кількості енергії та енергоресурсів різного роду по територіально розподіленим точкам обліку і працюють у реальному часі з подальшим передаванням інформації по ієрархічному рівню. Особливу значимість АСКОЕ набула в електроенергетиці.

З моменту появи наприкінці ХІХ століття першого електромеханічного лічильника електричної енергії (1889р) її облік здійснювався шляхом запису показань лічильних механізмів та занесення їх у відповідний документ.

Прив'язка показань лічильників до реального часу в значній мірі залежала від годинника інспектора і часу проведення запису показань лічильника. Тимчасова похибка такого обліку знаходилась в діапазоні від кількох годин до кількох діб, іноді у кілька разів перевищуючи похибку обліку самим лічильником.

Сьогодні багато побутових споживачів знімають і сплачують показання своїх лічильників із затримкою до двох-трьох тижнів відносно моменту закінчення розрахункового періоду, при цьому тимчасова похибка досягає 40–50%.

Ідея технічних засобів автоматизованого дистанційного зчитування давно відома, але практична реалізація розпочалася у промислово розвинених країнах тільки в 70 – 80-ті роки ХХ століття, коли з'явилися інтегральні технології, що дозволили зробити технічні рішення економічно прийнятними для масового застосування.

З розпадом планової економіки закінчилася епоха практично необмежених і дешевих енергоресурсів, коли їх частка в собівартості продукції становила всього лише кілька відсотків. На сьогоднішній день через багаторазове подорожчання енергоресурсів їх частка в собівартості продукції для багатьох промислових підприємств різко зросла і становить 20 – 30%, а для найбільш енергоємних виробництв досягає 40% і більше. Разом з подорожчанням енергоресурсів як необхідний наслідок постала економічно

доцільна межа їх споживання в рамках технологій, що склалися історично для кожного окремого підприємства.

Фактор високої вартості енергоресурсів обумовив в останні роки кардинальні зміни у ставленні до організації енергообліку.

Під тиском ринку споживачі приходять до розуміння тієї простої істини, що першим кроком в економії енергоресурсів і зниженні фінансових втрат є точний облік.

Сучасна цивілізована торгівля енергоресурсами заснована на використанні автоматизованого приладового енергообліку, що зводить до мінімуму участь людини на етапі виміру, збирання і оброблення даних і забезпечує достовірний, точний, оперативний, гнучкий, адаптований до різних тарифних систем облік як з боку постачальника енергоресурсів, так і з боку споживача. З цією метою як постачальники, так і споживачі створюють на своїх об'єктах автоматизовані системи контролю і обліку енергоресурсів (АСКОЕ).[16]

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній магістерській роботі вирішенні такі питання щодо оптимізації енергоконтролю мереж 0,22/0,4 кВ.

1. Виконано детальний аналіз функціонування енергосистеми в розрізі сьогодення, а також функціонування енергосистем передових країн світу. Встановлено, що енергосистема України розвиває свій потенціал, проте не достатньо ефективно. До головних проблем сьогодення слід віднести: значний рівень морального та фізичного зносу основного та допоміжного електрообладнання; неготовність електричних мереж до розвитку відновлювальних джерел електроенергії; зростання обсягів заборгованості споживачів за електричну енергію; значні втрати електроенергії; низький рівень автоматизації та контролю мережі.

2. Завдяки виконаним розрахункам побудована модель реального графіка електричних навантажень. На його основі прийнято рішення щодо забезпечення житлового сектора побутових споживачів системою «розумних» лічильників. Така система дає змогу покращити комерційний контроль спожитої електроенергії на рівні Оператора Системи Розподілу та детального аналізу на ринку електроенергії, що забезпечує можливість відкоригувати та вирівняти ГЕН. Для побутового споживача така система підвищує рівень ефективного використання електроенергії та дає можливість отримувати економію коштів за її сплату.

3. На основі техніко-економічного аналізу доведено, що така система є ефективною, так як термін її окупності складає 1,95 роки, а економія споживачів за сплату електроенергії може досягати 123 тис.грн/рік. Тому впровадження системи «розумних» лічильників для житлового сектора є доцільним рішенням.

Для більш детального ознайомлення з матеріалами кваліфікаційної роботи звертайтеся до заступника завідуючого кафедри електроенергетики проф. Луценко І.М.

Електронна адреса lutsenko.i.m@nmu.one