

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 Неверовського Ігора Вячеславовича
(ПІБ)

академічної групи 141М-18-3
(шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____
за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та
(офіційна назва)

електромеханіка

на тему «Обґрунтування параметрів комбінованої системи на основі ВДЕ для
отримання водню»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Циплінков Д.В.			
розділів:				
Розділ 1	Циплінков Д.В.			
Розділ 2	Циплінков Д.В.			
Розділ 3	Тимошенко Л.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Олішевський Г.С.			

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

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 Неверовському Ігорю Вячеславовичу академічної групи 141М-18-3
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

на тему «Обґрунтування параметрів комбінованої системи на основі ВДЕ для отримання водню»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 07.11 2019 р.
№ 2075-л

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Воднева енергетика	03.09.19 – 03.10.19
Розділ 2	Розрахунок комбінованої системи на основі ВДЕ	04.10.19 – 05.11.19
Розділ 3	Техніко-економічні показники комбінованої системи ВДЕ для отримання водню	28.11.19 – 14.12.19

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Циплінков Д.В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.09.2019

Дата подання до екзаменаційної комісії 17.12.2019

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Неверовський І.В.
(прізвище, ініціали)

Реферат

Пояснювальна записка: __ сторінок, __ рисунків, __ таблиць,
__ посилань, __ додатків.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ВІТРОГЕНЕРАТОР, ВОДЕНЬ, ЕЛЕКТРОЛІЗ,
ЕЛЕКТРОЛІЗЕР, ІНВЕРТОР, ПОТУЖНІСТЬ, СОНЯЧНИЙ МОДУЛЬ.

Об'єкт дослідження – комбіновані системи відновлюваних джерел енергії для виробництва водню, розрахунок ведеться для м. Дніпро.

Ціль роботи – проаналізувати доцільність використання комбінованої системи відновлюваних джерел енергії, виявити її переваги та недоліки, при генерації водню, а також визначити капітальні та експлуатаційні витрати.

Результати та її новизна – використання альтернативних джерел енергії для генерації водню досить ефективно, тому що, на відміну, від інших методів добування водню не потребує підвозу палива, достатньо лише води, сонця або вітру.

Сфера застосування – на даний час досить актуально для хімічної промисловості, та в подальшому досить перспективна технологія в енергетиці, що дасть змогу згладити графік навантаження, покриваючи піки, та генеруючи водень під час провалів.

Значимість роботи – дає незалежність від вичерпних копалин, під час виробництва водню, що зменшує вплив на собівартість водню.

Abstract

Explanatory note: __ pages, __ figures, __ tables, __ links, __ applications.

KEYWORDS: WIND GENERATOR, HYDROGEN, ELECTROLYSIS, ELECTROLYZER, INVERTER, POWER, SOLAR MODULE.

The object of study – combined renewable energy systems for hydrogen production, calculation is carried out for the city of Dnipro.

Objective - To analyze the feasibility of using the combined system of renewable energy, identify its strengths and weaknesses, the generation of hydrogen, and to identify capital and operational costs.

The results and novelty - using alternative energy sources to generate hydrogen is quite efficient, because, unlike other methods of hydrogen production, it does not require fuel, just enough water, sun or wind.

The field of application is currently very relevant for the chemical industry, and further a promising technology in the energy sector, which will help smooth out the load schedule by covering peaks and generating hydrogen during drops.

Significance of work - gives independence from exhaustive minerals, during the production of hydrogen, which reduces the impact on the cost of hydrogen.

Зміст

Вступ.....	7
1 Воднева енергетика.....	8
1.1 Аналіз способу отримання водню.....	8
1.1.1 Загальні відомості.....	8
1.1.2 Виробництво і структура його споживання.....	10
1.1.3 Застосування відновлюваних джерел енергії для виробництва водню.....	16
1.1.4 Технології виробництва водню.....	19
1.2 Зберігання водню.....	23
1.3 Проблеми виробництва і транспортування.....	25
1.4 Розгалужене виробництво воднюю.....	28
1.5 Використання водню.....	29
1.6 Аналіз використання паливних елементів в техніці.....	30
2 Розрахунок комбінованої системи на основі ВДЕ.....	34
2.1 Розрахунок фотоелектричної системи.....	34
2.1.1 Визначення навантаження, споживаної енергії та необхідної потужності інвертора.....	34
2.1.2 Визначення необхідної кількості модулів.....	36
2.1.3 Вибір захисного електрообладнання для фотоелектричної системи.....	38

2.2	Розрахунок вітрогенератора.....	41
2.2.1	Аналіз вітру для вибору вітрогенератора.....	41
2.2.2	Вибір вітрогенератора.....	42
3	Техніко економічні показники комбінової системи вде для отримання водню.....	45
3.1	Розрахунок капітальних витрат.....	46
3.2	Розрахунок експлуатаційних витрат.....	49
3.2.1	Розрахунок амортизаційних відрахувань.....	50
3.2.2	Розрахунок річного фонду заробітної плати.....	52
3.2.3	Визначення річних витратна технічне обслуговування і поточний ремонт.....	53
3.2.4	Розрахунок вартості електричної енергії.....	53
3.2.5	Визначення інших витрат.....	54
	Висновок.....	55
	Додаток А Відомості матеріалів дипломного проекту.....	60
	Додаток Б Технічні характеристики інвертора.....	61
	Додаток В Схема з'єднання сонячних панелей.....	62
	Додаток Г Однолінійна схема.....	63

Вступ

Сьогодні в Україні, як і в усьому світі, основна частина електроенергії виробляється централізовано на великих електростанціях (теплових, атомних, гідро), завдяки чому забезпечується їх максимальна ефективність. Місце будівництва більшості з них зумовлена великою кількістю економічних, екологічних, географічних і геологічних факторів, а також вимогами безпеки і охорони навколишнього середовища. Для забезпечення споживачів електроенергією побудовані розгалужені мережі великої протяжності. При цьому виникають технологічні втрати, величина яких досягає 10-15%. У той же час навантаження на мережі централізованого електропостачання, що постійно збільшуються, призводить до їх перевантаження, частих аварій, економічних втрат, що виникають внаслідок погіршення якості електроенергії, а також до перерв в електропостачанні. Також одним з ключових чинників неефективності використання класичних енергосистем є те, що традиційні енергоресурси вичерпуються і їх запасів вистачить людству на 60 - 80 років, а попит на електроенергію, згідно з прогнозами, зростатиме на 2,2% щорічно.

У роботі було розглянуто застосування відновлюваних джерел енергії для вироблення водню, а саме комбінована вітро-сонячна електростанція, що здатна покривати витрати електролізера потужністю 500 кВт, також розраховано та обрано, мережевий інвертор, сонячні модулі та вітрогенератор.

В техніко економічному розділі виконано розрахунок капітальних витрат та експлуатаційних витрат.

Висновок

У роботі було розглянуто застосування відновлюваних джерел енергії для вироблення водню, а саме комбінована вітро-сонячна електростанція, що здатна покривати витрати електролізера потужністю 500 кВт.

Розраховано та обрано, мережевий інвертор Fronius Agilo 100.0-3 100kW потужністю 100кВт і кількості 6 шт., сонячні модулі Benq SunVivo PM060MW2 потужністю 300 Вт кожен і в кількості 2980 шт., обране захисне обладнання Eaton (Moeller) VZMB2-A160, в кількості 6шт., та вітрогенератор Enercon E-48, потужністю 800 кВт та висотою 70 метрів.

В техніко економічному розділі виконано розрахунок капітальних витрат які складають 43 210 125 грн та експлуатаційних витрат на суму 6 971 607 грн.

Незважаючи велику вартість обладнання, використання електролізера разом із відновлюваними джерелами енергії вигідніше за умови недостатку паливних ресурсів (вичерпних) в регіоні.

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