

Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
"Національний гірничий університет"

**Електротехнічний факультет**  
(факультет)

**Кафедра систем електропостачання**  
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**дипломного проекту (роботи)**  
**магістра**  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності

*141 «Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка»*

освітній рівень магістр  
(назва освітнього рівня)

*на тему: Аналіз показників енергозбереження систем електропривода  
підйомних машин вугільних шахт*

Виконавець: \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Сальников М.В.**  
(прізвище та ініціали)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка	Підпис
роботи	Рогоза М.В.		
Рецензент			
Нормоконтроль	Олішевський Г.С..		

Дніпро  
2018

**Міністерство освіти і науки України  
Державний вищий навчальний заклад  
"Національний гірничий університет"**

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри  
систем електропостачання  
(повна назва)

\_\_\_\_\_ проф. Випанасенко С.І.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ  
на дипломну роботу  
магістра**

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

студенту гр. **141м -16-5**  
(група)

Сальникову М.В.  
(прізвище та ініціали)

***Тема дипломної роботи: Аналіз показників енергозбереження систем електропривода підйомних машин вугільних шахт***

затверджена наказом ректора ДВНЗ "НГУ" від 31.10.2017р №1806-л

Зміст	Термін виконання
<i><b>1. Аналіз електричних навантажень шахти;</b></i>	02.10.17.-20.10.17
<i><b>2. Аналіз систем керування приводом підйомних установок на вугільних шахтах;</b></i>	21.10.17 -17.11.17
<i><b>3. Обґрунтування заходів по підвищенню економічності підйомної установки;</b></i>	18.11.17 – 04.12.17
<i><b>4. Розробка та рекомендації до застосування організаційних та технічних заходів по економії електричної енергії.</b></i>	05.12.17 – 03.01.18
<i><b>Економічна ефективність прийнятих проектних рішень</b></i>	04.01.17...23.01.17

Завдання видав \_\_\_\_\_  
(підпис)

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

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

Сальников М.В.  
(прізвище, ініціали)

Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Термін подання дипломного проекту до ДЕК \_\_\_\_\_

## **1 ПІДСТАВИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ**

Наказ ректора НГУ від 31.10.2017р № 1806-л

## **2 МЕТА ТА ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ**

**Об'єкт досліджень** – електромагнітні процеси в електричних мережах шахтних підйомних установок..

**Предмет досліджень** – заходи щодо економії електроенергії на підйомних установках вугільних шахт.

**Мета НДР** – обґрунтування можливості застосування в системі електропостачання шахти заходів щодо впливу на графік електричних навантажень при експлуатації підйомних установок.

**Вихідні дані для проведення роботи:**

- наукові публікації провідних навчальних і науково-дослідних закладів.

## **3 ОЧІКУВАНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ**

**Наукова новизна** результатів, що очікуються, полягає у:

- визначенні раціональних методів і заходів впливу на графік електричних навантажень системи електропостачання шахти при експлуатації підйомних установок.

**Практична цінність** результатів полягає у:

- підвищення енергоефективності та економічності підйомних установок.

## **4 ВИМОГИ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

Результати повинні відповідати вимогам Закону України “Про вищу освіту”, Закону України "Про освіту", "Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах", що затверджено наказом Міністерства освіти України від 2 червня 1993 р. №161, “Тимчасового положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців, затверджене наказом МОН від 23.01.04 № 48 та "Правил улаштування електроустановок "

## 5 ЕТАПИ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Найменування етапів робіт	Строки виконання робіт (початок - кінець)
1	2
Аналіз електричних навантажень шахти	01.10.2017 – 15.10.2017
Аналіз систем керування приводом підйомних установок на вугільних шахтах.	16.11.2017 - 30.10.2017
Обґрунтування заходів по підвищенню економічності підйомної установки	01.11.2017 – 30.11.2017
Розробка та рекомендації до застосування організаційних та технічних заходів по економії електричної енергії.	01.12.2017 – 30.12.2017
Економічна ефективність прийнятих рішень	04.01.2018 – 20.01.2018.

## 6 РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

**Економічний ефект** від реалізації результатів роботи очікується позитивним завдяки підвищенню енергоефективності та економічності підйомних установок вугільних шахт та зниження шкідливих впливів електромагнітних завад на систему електропостачання шахти.

**Соціальний ефект** від реалізації результатів роботи очікується позитивним завдяки підвищенню технічного рівня виробництва за рахунок впровадження заходів щодо підвищення економічності роботи шахтних підйомних установок.

## 7 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ

Відповідність оформлення ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 61 с., 18 рис., 2 табл., 20 джерел.

Об'єкт дослідження: шахтні підйомні установки.

Мета дипломного проекту: обґрунтування можливості застосування в системі електропостачання шахти заходів щодо впливу на графік електричних навантажень при експлуатації підйомних установок.

У вступі розглядається актуальність проблеми і способи її рішення, визначено завдання на дипломну роботу.

У магістерській роботі розглядаються питання підвищення економічності підйомних установок. Виділені організаційні і технічні заходи, які можуть бути впроваджені в системі електропостачання шахти - установка додаткових вугільних і порідних бункерів, застосування більш довершених систем приводу, виключення режимів холостого ходу скіпів, застосування шестиступінчастої тахограми при впровадженні автоматизованих комплексів при роботі підйомної машини, проаналізований вплив підйомної установки на добовий графік.

Окремо розглянуті питання забезпечення електромагнітної сумісності потужних підйомних установок шахти при переході на керований електропривод на базі перетворювачів частоти. Приведені розрахунки ефективності застосування проведених заходів.

Практичне значення роботи полягає в установці додаткових фільтруючих пристроїв, що дозволить знизити шкідливий вплив електромагнітних завад на систему електропостачання.

**ЕКОНОМІЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, АКУМУЛЮЮЧІ БУНКЕРИ, ПІДЙОМНІ УСТАНОВКИ, СПОЖИВАЧІ-РЕГУЛЯТОРИ.**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ВПЛИВУ ШАХТНИХ ПІДЙОМНИХ УСТАНОВОК НА ГРАФІК ЕЛЕКТРИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ШАХТИ.....	11
1.1 Особливості розрахунку електричних навантажень вугільної шахти.....	11
2. РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЕКОНОМІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРИ РОБОТІ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ.....	14
2.1 Розробка основних заходів щодо економії електроенергії при роботі підйомних установок .....	14
2.2 Організаційні заходи економії електроенергії .....	20
2.3 Технічні заходи економії електроенергії .....	21
2.4 Аналіз впливу графіка роботи підйомної установки на добовий графік електричного навантаження шахти в метюю зниження максимуму навантаження енергосистеми.....	25
3. АНАЛІЗ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДАМИ СКІПОВИХ ПІДЙОМНИХ УСТАНОВОК ВУГІЛЬНИХ ШАХТ.....	32
3.1 Аналіз схем керування підйомними машинами .....	32
3.2 Розрахунок вугільного бункеру.....	40
3.3 Вибір та розташування акумуляюючих бункерів.....	42

4. РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРИ РОБОТІ ПІДЙОМНИХ УСТАНОВОК.....	47
4.1 Моделювання резонансних режимів в системах електропостачання шахт.....	47
4.2 Способи усунення електромагнітних перешкод.....	50
4.3 Проектно-конструкторські рішення.....	51
4.4 Застосування фільтруючих пристроїв.....	53
ВИСНОВКИ.....	57
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	59

## **ВСТУП**



Близько 70 % всієї електроенергії, що виробляється, споживається на промислових та гірничих підприємствах. До приймачів електроенергії промислових підприємств відносять приймачі трифазного струму напругою до і вище 1000 В, частоти 50 Гц, а також приймачі однофазного струму напругою до 1000 В (50 Гц).

Для всіх приймачів електроенергії існують вимоги ПУЕ до надійності живлення, якості напруги, режиму роботи, місця розташування, умов навколишнього середовища, а відповідно і до виконання; вимоги до пожежної безпеки, техніки безпеки експлуатації електроустановок. На режим роботи приймачів впливають технологічні особливості галузі промисловості.

Відносно забезпечення надійності і безперебійності живлення приймачі електроенергії відповідно до ПУЕ розділяють на три категорії.

Електричні машини і апарати, які застосовують в електроустановках, повинні забезпечувати як необхідний ступінь захисту їх ізоляції від шкідливої дії навколишнього середовища, так і необхідну безпеку відносно небезпеки вибуху або пожежі, унаслідок аварії або несправності.

Всі ці чинники враховуються у вимогах до виконання, розташування електроустановок. Наявність на території підприємства спеціального устаткування пред'являє особливі вимоги по техніці безпеки, тобто запобігання доступу до електроустановок осіб, що не мають необхідну кваліфікаційну групу.

Мета проекту - розробити заходи щодо економії електроенергії на підйомних установках для умов шахти «Відродження» шляхом впливу на добовий графік електричного навантаження та зменшення максимальних навантажень енергосистеми. Для цього необхідно проаналізувати існуючі системи управління приводами підйомних машин і розробити організаційні і технічні заходи щодо економії електроенергії на вугільному і порідному підйомах.

## **ВИСНОВКИ**

Об'єктом дослідження в дипломному проекті є підйомні установки вугільних шахт.

У дипломній роботі поставлена і вирішена завдання обґрунтування застосування в умовах вугільної шахти заходів щодо регулювання графіка електричних навантажень підйомних установок.

Суть пропонованого технічного рішення - застосування шахтних підйомних установок у якості споживача-регулятора та розробка можливостей для обмеження роботи підйомних установок у часи ранкового та вечірнього максимуму енергосистеми.

У проекті дана загальна оцінка організаційним та технічним заходам, пов'язаних з регулюванням режимів електроспоживання основних технологічних комплексів шахти.

Обґрунтовано один з основних заходів щодо оптимізації добового графіка електричних навантажень шахти – установка акумулюючі бункерів для накопичення вугілля в часи максимальних навантажень енергосистеми.

Новизна і актуальність ухваленого проектного рішення полягає в застосуванні сучасних систем керування електроприводами підйомних установок для можливостей управління режимами електроспоживання підйомних установок. Виконано розрахунок економічної доцільності встановлення акумулюючі бункерів.

Запропоновані рішення приведуть до зниження споживання електроенергії шахти в часи максимальних навантажень енергосистеми, зниженню втрат потужності та енергії в електричних мережах.

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](mailto:lutsenko.i.m@nmu.one)