

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

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Котов Сергій Володимирович
(ПІБ)

академічної групи 141-17ск-1
(шифр)

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

спеціалізації¹ _____

за освітньо-професійною програмою _____
(офіційна назва)

на тему Вирівнювання графіка електричних навантажень шахти ім. Д.Ф. Мельникова "ПАТ" Лисичансквугілля
(назва за наказом ректора)

| Керівники | Прізвище, ініціали | Оцінка за шкалою | | Підпис |
|------------------------|--------------------|------------------|---------------|--------|
| | | рейтинговою | інституційною | |
| кваліфікаційної роботи | Прокуда В.М. | | | |
| розділів: | | | | |
| Вступ | Ковальов О.Р. | | | |
| Технологічний | Ковальов О.Р. | | | |
| Спеціальний | Ковальов О.Р. | | | |
| Охорона праці | Столбченко О.В. | | | |
| Економічний | Дементьєва Н.В. | | | |
| Рецензент | | | | |
| Нормоконтролер | Олішевський Г.С. | | | |

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
електропостачання
(повна назва)

(підпис)

_____ (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня _____ бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студенту _____ Котов С.В. _____ академічної групи _____ 141-17ск-1 _____
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності _____

спеціалізації¹ _____
за освітньо-професійною програмою _____
(офіційна назва)

на тему _____

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

| Розділ | Зміст | Термін виконання |
|---------------|---|------------------|
| Технологічний | Вибір скіпової установки | Технологічний |
| Спеціальний | Вибір електрообладнання для скіпової установки | Спеціальний |
| Охорона праці | Розрахунок заземлення | Охорона праці |
| Економічний | Розрахунки капітальних затрат, амортизації, економічного ефекту | Економічний |
| Технологічний | Вибір скіпової установки | Технологічний |

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Ковальов О.Р.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 2020

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

_____ (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 82 с, 5 рис, 15 табл, 10 джерела.

ГРАФІКИ НАВАНТАЖЕННЯ, ВАКУУМНИЙ ВИМИКАЧ,
ВАНТАЖОПІДЙОМНІСТЬ, ЕКВІВАЛЕНТНА ПОТУЖНІСТЬ, КОРОТКЕ
ЗАМИКАННЯ, КУТИ ДЕВІАЦІЇ, МАХОВИЙ МОМЕНТ, ПЕРЕРІЗ КАБЕЛЮ,
ПРОДУКТИВНІСТЬ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ, ПУСКОВЕ
ПЕРЕНАВАНТАЖЕННЯ, РОБОЧІ СТРУМИ, ФОРСОВАНИЙ РЕЖИМ.

Об'єкт розроблення – електромеханічна частина скіпової установки
«шахти ім. Д.Ф. Мельникова "ПАТ" Лисичансквугілля».

Мета роботи – Вирівнювання графіка електричних навантажень шахти
ім. Д.Ф. Мельникова "ПАТ" Лисичансквугілля, модернізація
електромеханічного обладнання шахтної підйомної скіпової установки.

Результати та їх новизна – розробка нової схеми електропостачання та
вибір обладнання для скіпового підйому. Новизна технічного рішення полягає
в обранні певних типів приводів скіпової установки, що забезпечує
максимально вигідне використання обладнання та рівномірність графіку
навантаження .

Заміна скіпової установки має підвищити рівномірність графіків
навантаження, продуктивність роботи зменшенням часу простоїв за умови
забезпечення заданого вантажопотоку та безпеки експлуатації.

Сфера застосування розробки – експлуатація скіпових підйомних
установок на шахтах.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – рівномірність графіків
навантаження, підвищення надійності та економічності експлуатації скіпових
підйомників на шахтах.

В останні роки у всіх галузях промисловості велика увага приділяється
впровадженню енергозберігаючих технологій. Раціональне використання
електроенергії та її збереження безпосередньо пов'язані з підвищенням
ефективності виробництва.

Практична значимість кваліфікаційної роботи – вирівняння графіків навантаження за рахунок модернізації скіпових підйомників на шахтах, та перенесення його роботи у менш завантажені часи зміни.

Зміст

1.1 Вступ

2.1 Технологічна частина

2.1.1 Загальні відомості

2.1.2 Скіпи, загальні відомості

2.1.3 Будова скіпового підйомника

2.1.4 Види скіпів

2.1.5 Умови і особливості застосування скіпових підйомників

2.1.6 Електропривід шахтного скіпа

2.1.7 Системи блокування приводу

2.1.8 Вибір електродвигуна для скіпових установок

2.1.9 Графік навантаження за зміну

2.2 Спеціальна частина

2.2.1.1 Годинна продуктивність підйомної установки

2.2.1.2 Розрахунок і вибір підйомного канату

2.2.1.3 Розрахунок і вибір основних розмірів органу навівання

2.2.1.4 Розташування підйомної установки відносно стовбура шахти

2.2.1.5 Кінематика підйомної установки

2.2.1.5.1 Розрахунок тривалості операції підйому

2.2.1.5.2 Розрахунок максимальної швидкості підйому

2.2.1.6 Динаміка підйомної установки

2.2.1.6.1 Розрахунок рухомих частин

2.2.1.6.2 Розрахунок зусиль

2.2.1.7 Потужність привідного двигуна

2.2.1.8 Витрата енергії і ККД підйомної установки

2.2.1.8.1 Розрахунок потужності

2.2.1.8.2 Витрати енергії на один підйом

2.2.1.8.3 ККД підйомної установки

2.2.2 Привід скіпового підйому

2.2.2.1 Визначення навантажень і розрахункових струмів

2.2.2.2 Розрахунок струмів короткого замкнення

2.2.2.3 Вибір вимикачів

2.2.2.4 Вибір трансформаторів струму та напруги

2.2.2.5 Вибір перерізу кабельних ліній

2.2.2.6 Вибір комірок для ЗРУ 6 кВ

2.3 Охорона праці

2.3.1 Теоретична частина

2.3.2 Розрахунок захисного заземлення

2.3.2.1 Визначається однофазний струм замикання на землю

2.3.2.2 Підраховується опір природних заземлювачів

2.3.2.3 Визначається необхідний опір штучних заземлювачів

2.3.2.4 Установки, що заземлюють

2.3.3 Протипожежний захист

2.4 Економічна частина

2.4.1. Розрахунок капітальних інвестицій

2.4.2. Розрахунок експлуатаційних витрат

2.4.2.1. Розрахунок амортизаційних відрахувань

2.4.2.2. Розрахунок річного фонду заробітної плати

2.4.2.3 Єдиний соціальний внесок

2.4.2.4 Витрати на технічне обслуговування

2.4.2.5. Розрахунок вартості споживних витрат електроенергії

2.4.2.6. Визначення інших витрат

2.4.3. Визначення річної економії

2.5 Висновок

2.6 Перелік джерел

1.1 ВСТУП

Вивчаючи графіки електричних навантажень протягом навчання, було легко побачити їх не рівномірність, це дуже впливає на якість електропостачання в мережі та на компенсацію реактивної потужності. Нерівномірний добовий графік споживання електроенергії знижує енергоефективність виробництва, передачі та споживання електроенергії. На кожному з цих етапів вимагається установка дорогого устаткування з завищеними характеристиками, яке працює на своїх номінальних значеннях лише незначний проміжок часу. Додатковою проблемою є збільшення втрат електроенергії в мережах у зв'язку з нерівномірністю графіка навантаження. Це значно впливає на термін служби електричних сетей, особливо кабельних ліній.

Регулювання електроспоживання істотно впливає не тільки на процеси вироблення електроенергії, а й на процеси її передачі. Завдання підвищення енергоефективності виробництва є дуже важливою і продиктована перш за все міркуваннями конкурентоспроможності. Від її ефективного вирішення нерідко залежить виживання підприємств, а в деяких випадках і цілих галузей народного господарства. Існує безліч способів її підвищення, часто пов'язаних з впровадженням нових технологій і зміною технологічного процесу.

Розробка підходу до раціонального використання накопичувачів енергії з урахуванням вихідного змінного графіка навантаження дозволить істотно знизити не тільки витрати на споживання електроенергії підприємством, але і витрати при її виробництві. Режим роботи споживачів електричної енергії не залишаються постійними, а безперервно змінюються протягом доби, тижнів і місяців року. Відповідно змінюється і навантаження всіх ланок передачі і розподілу електроенергії та генераторів електричних станцій. Зміна навантажень електроустановок протягом часу прийнято зображати графічно у вигляді графіків навантаження. Розрізняють графіки активних і реактивних навантажень. За тривалістю графіки навантаження діляться на змінні, добові і річні. В умовах експлуатації зміни навантаження по активної та реактивної

потужності в часі представляють у вигляді ступінчастою кривої за показниками лічильників активної та реактивної електроенергії, знятими через однакові певні інтервали часу (30 або 60 хв).

Аналізуючи шахтні підприємства, які є не відьминою частиною мого рідного міста було зроблено висновок що до скіпових установок, а саме, що вони мають велику потужність, особливо пускову і прямо впливають на графік навантаження протягом усього року, та було вирішено, що модернізація скіпового обладнання буде позитивно впливати на рівномірність графіка.

Для вугільної промисловості України, яка споживає значну частину виробленої в країні електроенергії, рішення цього завдання особливо актуальне.

Непродуктивні витрати електроенергії в шахтах в основному визначаються технічними рішеннями, закладеними при їх проектуванні, виборі систем електроприводів стаціонарних установок шахт, гірничих машин і параметрів мереж електропостачання. У нинішній складній економічній ситуації, Міністерством вугільної промисловості України намічені і обґрунтовано шляхи подальшого розширення механізації і автоматизації виробничих процесів за рахунок застосування і впровадження новітньої енергозберігаючої, більш продуктивної і надійної техніки та механізмів.

Одними з найбільш важливих об'єктів, де повинні впроваджуватися нові технології, є шахтні підйомні установки, Нові технологічні рішення, використання нової елементної бази при автоматизації стаціонарів, дозволить не тільки дати істотний економічний ефект, але і забезпечити ряд значних переваг:

- підвищується безпека, надійність і безперебійність роботи підйомних установок, що забезпечує нормальну ритмічну роботу всієї шахти;

- за рахунок суворого виконання заданої тахограми шахтного підйому і витримування пауз між циклами при завантаженні-розвантаженні скіпів, автоматизації, допоміжних операцій, продуктивність підйомних установок підвищується на 10-15 %. Це особливо важливо при реконструкції старих шахт;

2.5 Висновок:

Для вирівнювання графіка навантаження підприємства була проведена модернізація скіпового підйому та були перенесена робота скіпа у менш завантажені часи зміни, шахти ПАТ «шахти ім. Д.Ф. Мельникова "ПАТ" Лисичансквугілля» глибиною 550м, та річною продуктивністю в 1.8млн. т/рік для початку був проведений розрахунок годинної продуктивності підйомної установки. Отримавши данні по годинній продуктивності була розрахована раціональна вантажопідйомність скіпа та обраний сам скіп: СН 15-223-1,1 який має більшу вантажопідйомність на меншу вагу ніж попередній, що, в свою чергу оптимізує процес виробництва. Для скіпа був обраний оптимальний канат діаметром 52мм², попередньо канат був перевірений на фактичний запас міцності. Під канат була прийнята двобарабанна шахтна підйомна машина 2Ц-5*2,8У, та копровий шків Ш6А. Щоб попередити можливі простої в виробництві була розрахована тривалість операції підйому і склала вона 163.6 с. що на 15 секунд менше ніж в теперішньому об'єкті. По отриманим раніше даним був проведений розрахунок і обраний(з попередніми перевірками по перенавантаженню та номінальному зусиллю) привідний двигун АКН-15-41-16 з потужністю 500 кВт, напругою 6 кВ та частотою обертання 365 об/хв. Після вибору привідного двигуна було розраховано ККД підйомної установки який склав 94%, що на 3% більше встановленого об'єкта.

Після виконання механічної частини розрахунків був проведений поглиблені обчислення електричної частини. Спочатку були проведені визначення і розрахунки навантажень та струмів. Після чого був проведений розрахунок струмів короткого замикання які можуть стати причиною аварійної ситуації на об'єкті. По розрахованим струмам короткого замикання був обраний вакуумний вимикач ВВ/TEL-10-20/1600 У2. Був обраний трансформатор струму, необхідний для живлення вимірювальних приборів та релейного захисту. Прийнятий трансформатор струму ТЛШ-10-1000/5-У3. Також були схвалені трансформатори два трансформатора напруги сумарною потужністю 150 ВА, які необхідні для живлення приладів і пристроїв захисту.

Після усіх розрахунків навантаження була проведена перевірка очікуваних графіків навантаження, та контрольне перенесення часу роботи скіпа в період зміни.

По економічній щільності струму були обрані перерізи кабелів. Комірки були обрані по номінальній напрузі, номінальному струму та можливості установки обраного комутаційного апарату, обрані комірки приведені а таблиці 2.13.

В частині охорони праці було розраховане захисне заземлення опір якого склав 11.64 Ом.

В економічній частині була визначена річна економія від впровадження прийнятого технічного рішення, яка полягає в збільшенні випуску продукції за рахунок нового технічного обладнання за допомогою якого скорочується час простоїв основного технологічного устаткування, річна економія 46147.071 тис.грн.

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