

Секція (номер, назва) 7. Енергетика та енергозбереження (згідно з наказом МОНмолодьспорту України від 29.11.2012 № 1339)

АНОТОВАНИЙ ЗВІТ

за завершеним фундаментальним науковим дослідженням, виконання якого здійснювалось у 2014–2016 роках

Назва Розроблення енергозберігаючих заходів на підприємствах гірничодобувної промисловості

Керівник роботи: Сінчук Олег Миколайович

Номер державної реєстрації: 0115U003180

Номер облікової картки заключного звіту: : 0217U003122

Повна назва організації-виконавця: Державний вищий навчальний заклад «Криворізький національний університет»

Назва пріоритетного тематичного напрямку організації-виконавця Енергетика та енергоефективність

Строки виконання: початок - лютий 2015, закінчення - грудень 2016.

Обсяг коштів, виділених на виконання НДР, за весь період (згідно із запитом / фактичний) 550,000 / 172,893 тис. гривень.

1. КОРОТКИЙ ЗМІСТ ЗАПИТУ:

1.1. Проблема, на вирішення якої було спрямовано дослідження, обґрунтування щодо актуальності.

Продукція гірничодобувної галузі – залізорудна сировина (ЗРС) є основним джерелом поповнення валютних запасів і формування ВВП України.

За останні 5 років, після десятиліть падіння, в Україні знову простежується стійка тенденція збільшення обсягів видобутку ЗРС. Особливо це відноситься до підземного – шахтного, способу, котрий характеризується достатнім рівнем екологічності і якості сировини, що видобувається.

Однак підземному способу видобутку, як втім і відкритому, властива тенденція збільшення собівартості продукції – ЗРС – в середньому, щорічно, на 133,5% у зв'язку зі зниженням глибин видобутку, котрі вже сягнули за проектних значень – 1500-2000 м.

Більш ніж 30% у загальній собівартості видобутої залізної руди підземним (шахтним) способом становлять енерговитрати. В свою чергу, на відміну від інших способів видобутку корисних копалин, близько 90% у загальних енерговитратах, при цьому способі видобутку займають електроенергетичні. Незважаючи на ряд об'єктивних причин, головним залишається фактор неефективності за структурою і параметрами експлуатованих систем електропостачання – електроспоживання цих підприємств, оскільки вони суттєво не модернізувались понад 50-60 років. При цьому, враховуючи, що напрямки модернізації підприємств відомі, проте рівні очікуваних досягнень у головному – підвищенні електроенергоефективності видобутку ЗРС – не визначені.

1.2. Об'єкт і предмет дослідження.

Об'єкт дослідження – процес споживання електричної енергії в системах електропостачання залізорудних шахт.

Предмет дослідження – структури і параметри систем електропостачання залізорудних шахт і способи підвищення їх енергоефективності.

1.3. Мета і основні завдання дослідження.

Метою роботи є розробка теоретичних аспектів та практичних рішень по підвищенню електроенергоефективності вітчизняних гірничорудних підприємств та розроблення комплексу заходів в умовах непрозорості очікуваних об'ємів видобутку залізорудної сировини.

1.4. У випадку, якщо відбувалися коригування мети, предмету дослідження, основних завдань, відхилення від запланованого календарного плану роботи – описати це у звіті.

Коригування мети, предмету дослідження, основних завдань, відхилення від запланованого календарного плану роботи не проводилося.

2. ОПИС ПРОЦЕСУ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ:

2.1. Описати підходи щодо проведення досліджень, визначити, у чому полягає їх новизна.

Для вирішення поставлених задач використовувались такі методи: метод математичної статистики – для статистичного опису результатів експериментів і спостережень, а також побудови математичних моделей щодо об'єму споживання ЕЕ; метод Чадека – для аналізу рівня кореляції між обсягами видобутку ЗРС та об'єму споживання ЕЕ; шкала Чедокка – для встановлення ступені зв'язку між обсягами видобутку ЗРС та об'єму споживання ЕЕ; факторний аналіз – для комплексного системного вивчення досліджуваної проблеми і оцінки впливу факторів на величину споживання ЕЕ; дисперсний аналіз – для статистичної оцінки надійності проявлення залежності споживання ЕЕ від виявлених факторів; метод головних компонент – для зменшення розмірності даних, з найменшою втратою кількості інформації; метод «стискання» інформації – для виявлення значущих ознак, що визначають природу режимів споживання ЕЕ, та скорочення обсягів даних при визначенні природи режимів споживання ЕЕ.

2.2. Розкрити основні ідеї дослідження, яким чином вони втілювались.

Для вирішення завдань проекту при виконанні НДР реалізовані наступні ідеї:

- Удосконалення відомих та розробка нових методів розрахунків при проектуванні систем електропостачання залізорудних підприємств;
- зниження втрат енергії при її транспортуванні та перетворенні;
- розробка методології оптимізації режимів роботи трансформаторів на підстанціях гірничих підприємств;
- теоретичне обґрунтування економічно доцільного регулювання реактивної потужності;
- розробка алгоритмів регулювання електроспоживання за тарифними зонами доби;
- оцінка доцільності та рівня використання регуляторів-споживачів енергоємних електроприводів.

Розроблено шляхи зниження енергозатрат в енергоємних установках підземних залізорудних підприємств: регулювання продуктивності повітряних компресорів і тиску стисненого повітря, нормування питомих витрат електричної енергії на вироблення стисненого повітря, утилізація теплоти, що відводиться від компресорних установок.

2.3. Навести основні гіпотези, які лягли в основу дослідження, як вони підтверджувались або спростовувались, перетворювались на теорію чи концепцію.

Основна гіпотеза, яка лягла в основу дослідження, полягає в тому, що підвищення ефективності використання енергоресурсів таких енергоємних підприємств як гірничорудні можливо шляхом впровадження в практику їх роботи методів розрахунку питомих витрат електричної енергії, впровадження сучасних методів розрахунку електричних навантажень та ефективності функціонування силових трансформаторів головних електричних підстанцій підприємств.

В ході досліджень підтвердилося, що використання запропонованих способів підвищення енергоефективності в системах електропостачання та електроспоживання залізорудних підприємств дозволить знизити споживання електроенергії та оплату за електроенергію приблизно на 25%, ввести в дію ефективну структуру електроменеджменту.

2.4. Представити нові або оновлені методи та засоби, методику та методологію досліджень, що створені авторами у ході виконання роботи; обґрунтувати, чим вони відрізняються від наявних.

Авторами у ході виконання роботи:

- модернізовано відомий метод оцінювання ефективності функціонування силових трансформаторів напруги ГПП у функції коефіцієнта їх завантаження. Це дозволило отримати шкалу рівнів ефективності виведення в резерв недовантажених трансформаторів, що відрізняється від відомих методів урахуванням фактичних показників оцінки ефективності для підвищення ефективності системи електропостачання конкретного залізорудного підприємства;

- удосконалено метод управління процесом електроенергоспоживання залізорудних підприємств у основу якого покладено розроблення інтегрального показника, що відрізняє його від відомих відсутністю нормативних значень і дозволяє здійснювати поточне та прогнозне оцінювання рівнів електроспоживання підприємства протягом складових життєвого циклу;

- отримав подальший розвиток для умов вітчизняних залізорудних підприємств метод оцінювання наявного оптимістичного та песимістичного потенціалу підвищення рівня ефективності підприємств, що враховує рівень і режими споживання електричної енергії, з процесом формалізації типів і видів технологічного обладнання, які доцільно використовувати споживачами-регуляторами електричної енергії, що дозволило побудувати адаптивні алгоритми керування режимами залізорудного підприємства в цілому.

2.5. Описати особливості структури та складових проведення дослідження.

Для досягнення мети роботи поставлені та сформульовані наступні наукові завдання:

- аналіз стану електроенергоспоживання підземних споживачів залізорудних шахт;
- розробка системи комплексного аналізу рівнів електроенергоспоживання залізорудних шахт з диференціюванням за видами електроприймачів, часу доби і місяцями календарного року, встановлення залежності рівня споживання від обсягів видобутку залізорудної сировини;
- оцінка реально досяжного рівня підвищення ефективності використання електроенергопотенціалу за видами приймачів електричної енергії;
- розробка та обґрунтування тактики економічно і технічно доцільної послідовності реалізації енергозберігаючих заходів в умовах діючих і проєктованих систем електропостачання залізорудних підприємств.

3. ОДЕРЖАНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ (до 100 рядків тексту)

3.1. Результати етапів (відповідно до технічного завдання) відобразити у таблиці:

Таблиця 1

Номер етапу, строки	Назва етапу згідно з технічним завданням	Заплановані результати	Отримані результати
01.02.2015 31.12.2015	Експериментальне дослідження споживання різних видів енергоресурсів, дослідження втрат енергії при її транспортуванні та перетворенні, удосконалення методики розрахунків електричних навантажень	Графіки навантажень і споживання енергоресурсів, визначення обсягів та ефективності використання енергоресурсів. Методика розрахунку обсягу втрат енергії при транспортуванні в електричних, пневматичних і гідравлічних мережах, а також при її перетворенні в трансформаторах, компресорах і насосах. Нова, більш точніша і зручніша у використанні методика розрахунків	Отримано графіки навантажень і споживання енергоресурсів, визначення обсягів та ефективності використання енергоресурсів. Розроблено методику розрахунку обсягу втрат енергії при транспортуванні в електричних, пневматичних і гідравлічних мережах, а також при її перетворенні в трансформаторах, компресорах і насосах. Розроблено нову, більш точнішу і зручнішу у використанні методику

		електричних навантажень і втрат. За результатами роботи по першому етапу планується написання 8 статей, захист 3 магістерських робіт та написання 1 кандидатської дисертації. Анотований звіт.	розрахунків електричних навантажень і втрат. За результатами роботи по першому етапу написано 12 статей, захищено 6 магістерських робіт та написано 1 кандидатську дисертацію. Виконано анотований звіт.
<u>01.01.2016</u> <u>31.12.2016</u>	Розроблення ефективних засобів компенсації реактивної потужності в системах електропостачання, аналіз засобів енергозбереження в електроприводах, регулювання електроспоживання по тарифним зонах доби, організаційно-технічні заходи по енергозбереженню	Ефективні системи компенсації реактивної потужності для гірничо-добувних підприємств. Визначення енерго-ефективності використання регульованих електроприводів для енергоємних споживачів. Розрахунки оптимальних режимів роботи споживачів – регуляторів на гірничих підприємствах. Ефективні структури енергоменеджменту на гірничодобувному підприємстві. Удосконалені алгоритми роботи компенсаційних пристроїв, оснований на активній корекції неактивних складових потужності. Удосконалена вимірювальна частина силових активних фільтрів. Проект вимірювального пристрою з удосконаленими алгоритмами обчислення енергетичних показників. Програмне забезпечення до вимірювального пристрою з удосконаленими алгоритмами обчислення енергетичних показників. Підготовка 2 кандидатських робіт за тематикою проекту, 9 статей. Захист 2 магістерських робіт. Заплановано видання 1 навчального посібника	Розроблено ефективну систему компенсації реактивної потужності для гірничо-добувних підприємств. Розроблено методику для визначення енерго-ефективності використання регульованих електроприводів для енергоємних споживачів. Розраховано оптимальні режими роботи споживачів – регуляторів на гірничих підприємствах. Розроблено ефективні структури енерго-менеджменту на гірничодобувному підприємстві. Розроблено удосконалені алгоритми роботи компенсаційних пристроїв, оснований на активній корекції неактивних складових потужності. Удосконалено вимірювальну частину силових активних фільтрів. Виконано проект вимірювального пристрою з удосконаленими алгоритмами обчислення енергетичних показників. Розроблено програмне забезпечення до вимірювального пристрою з удосконаленими алгоритмами обчислення енергетичних показників. Підготовлено 3 кандидатських роботи за тематикою проекту, 19 статей. Захищено 3 магістерських роботи. Видано 1 навчальний

		та подання 2 заявок на отримання патенту України. Комплекс лабораторних робіт з дослідження методів активної корекції енергетичних показників систем електроживлення. Заключний звіт.	посібник та подано 2 заяви на отримання патенту України. Розроблено комплекс лабораторних робіт з дослідження методів активної корекції енергетичних показників систем електроживлення. Виконано заключний звіт.
--	--	---	--

3.2. Визначити, чи одержане нове знання та нове розуміння предмету дослідження, і сформулювати, у чому саме вони полягають. Розкрити зміст одержаного знання у вигляді детального представлення нових положень, суджень. Докладно розкрити форми одержаних результатів – навести описи теорій, концепцій, закономірностей, моделей, властивостей, механізмів які створено, змінено та/або доповнено у роботі.

Проведено аналіз енергоспоживання структурних підрозділів вітчизняних гірничорудних підприємств з підземним способом видобутку залізної руди, що дало можливість одержати нові знання, нове розуміння про сучасний стан і нові напрямки в перспективі розвитку енергетики залізрудного комплексу в Україні, системи електропостачання вітчизняних залізрудних шахт. Наведено значний по обсягу комплекс експериментальних досліджень характеристик споживачів електричної енергії в умовах діючих залізрудних підприємств та зроблено аналіз критеріїв оцінки якісних показників електропостачання підземних залізрудних підприємств і методика їх дослідження. Для оцінки рівня електроенергоефективності аналізуємих видів підприємств запропоновано введення такого показника як інтегральний, за допомогою якого оцінено вплив якості напруги на техніко-економічні показники електропостачання.

Методика досліджень графіків електричних навантажень споживачів в структурних підрозділах підземних залізрудних підприємств полягала в наступному: аналіз добових графіків споживання електроенергії, аналіз місячних графіків споживання електроенергії, аналіз споживання електричної енергії дільничними знижувальними підстанціями підземних залізрудних підприємств, розрахунок електричних навантажень дільничних підстанцій шахт, оптимізація й вибір місця розташування підстанцій й їхньої кількості на горизонтах шахт.

В процесі досліджень електричних навантажень споживачів в підрозділах підземних залізрудних підприємств теоретично обґрунтовано та визначено комплекс заходів щодо підвищення ефективності функціонування підземних дільничних підстанцій та перспективи підвищення режимних показників електропостачання в шахтних мережах вітчизняних залізрудних підприємств.

3.3. Визначити, які із результатів і як само були науково обґрунтовані та доведені, як вони пов'язані із закономірностями організації та розвитку природи, суспільства людини, їх взаємозв'язків. Чи є одержані результати достатньо надійними для різних контекстів застосування та використання.

В процесі експериментального дослідження та формалізації графіків електричних навантажень споживачів в підрозділах підземних залізрудних підприємств було визначено комплекс заходів щодо підвищення ефективності функціонування підземних дільничних підстанцій та перспективи підвищення режимних показників електропостачання в шахтних мережах.

Виконані дослідження та розробка теоретичних методів оцінки втрат електричної енергії в трансформаторах та мережах електропостачання підземних залізрудних підприємств дав можливість зробити оцінку доцільності виводу незавантажених трансформаторів рудничних підстанцій в "холодний" резерв та провести розрахунок втрат активної і реактивної електроенергії в лініях і трансформаторах.

3.4. Довести наукову новизну результатів на основі їх змістовного порівняння з існуючими аналогами у світовій науці, посилаючись на конкретні публікації. Список цих публікацій навести у Додатку 1. Довести переваги отриманих наукових результатів над аналогами, розмежуватись із суміжними науковими напрацюваннями світової спільноти вчених.

Останні наукові дослідження в розрізі анованої НДР відносяться до періоду 80-х років минулого сторіччя. Між тим реалії сучасних гірничорудних підприємств потребують не тільки нових рішень, а й нових підходів до знаходження цих рішень.

В результаті виконання проекту вирішено комплекс науково-технічних задач з отриманням наступних рішень:

- графіки навантажень і споживання енергоресурсів та визначення ефективності їх використання;
- методика розрахунку обсягу втрат енергії при транспортуванні в електричних мережах, а також при її перетворенні в трансформаторах, компресорах, насосах;
- нова, більш точніша і зручніша у використанні методика розрахунків електричних навантажень і втрат енергії.
- методика визначення енергоефективності при використанні регульованих електроприводів для енергоємних споживачів.

Використання запропонованих методик проектування дозволяє на 20% знизити похибку розрахунків в порівнянні з існуючими методиками.

4. ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ

4.1. Обґрунтувати цінність результатів для світової та вітчизняної науки та для продовження фундаментальних та/або прикладних досліджень.

Використання запропонованих способів підвищення енергоефективності в системах електропостачання та електроспоживання вітчизняних залізрудних підприємств дозволило знизити рівні споживання електроенергії та оплати за неї на 25%, ввести в дію ефективну структуру електроменеджменту.

4.2. Довести цінність результатів для підготовки фахівців у системі освіти, зокрема вищої кваліфікації. Відокремити використання очікуваних результатів від науково-методичних завдань, що виконуються викладачами у межах їх основної педагогічної діяльності. Навести у Додатку 2 теми досліджень магістрантів (студентів), аспірантів і докторантів, кількість місяців їх роботи за темою з оплатою.

Матеріали науково-дослідної роботи «Розроблення комплексу заходів по енергозбереженню на підприємствах залізрудної промисловості» використовуються в навчальному процесі при викладанні дисциплін «Енергозбереження в промисловості», «Енергозбереження засобами електроприводу», «Енергозбереження на транспорті», «Електропостачання промислових підприємств», «Електропостачання гірничих підприємств».

На основі результатів, отриманих в результаті виконання НДР, виконуються оновлені курсові та будуть виконуватись дипломні проекти студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

На основі результатів виконання НДР, проведено захист кандидатських дисертацій на теми «Електромеханічний комплекс вітроенергетичної установки автономного живлення електроприймачів шахт та рудників» (Бойко Сергій Миколайович), «Электроэнергоэффективность и методы ее повышения при подземном способе добычи железорудного сырья» (Ялова Альона Миколаївна), «Бездатчиковое векторное керування асинхронними двигунами при роботі на низьких кутових швидкостях» (Козакевич Ігор Аркадійович), «Синтез систем активної корекції показників якості електроенергії електромережі для електроприводів з квазістаціонарними режимами роботи» (Козлов Владислав Сергійович). Готуються кандидатська дисертація на тему «Методи та засоби обмеження струмів витоку на землю в системах електропостачання залізрудних шахт»

(Петриченко Андрій Андрійович) та докторські дисертації на тему «Апарати захисту від витоків струму в рудничному нормальному виконанні для мереж напругою до 1000В рудничних шахт і кар'єрів (Розвиток теорії, розробка, впровадження)» (Лікаренко Анатолій Григорович), «Теорія та практика моніторингу та керування рівнем електроспоживання залізорудних підприємств» (Сінчук Ігор Олегович), захист яких планується у 2017 році.

Основні наукові результати опубліковані у фахових виданнях з переліку Міністерства освіти і науки України (із переліку Вищої атестаційної комісії), а також у збірниках матеріалів міжнародних та вітчизняних конференцій.

Отримані результати будуть використані при проведенні лекційних та практичних занять зі студентами спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», виконанні курсових проектів, написанні дипломних і магістерських робіт з напрямів підготовки «Електротехніка та електротехнології» та «Електромеханіка».

5. ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА ТЕМОЮ

Зараховуються виключно роботи, серед авторів яких 50% і більше належать до колективу виконавців, визначеного у Таблиці 9. Оцінюючи наукові праці на відповідність темі, меті, предмету та завданням дослідження, експерт має право не зараховувати їх у разі повної невідповідності.

5.1. Перелік опублікованих за темою статей в журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection (WoS) (або Index Copernicus для соціогуманітарних наук)

Таблиця 2

№	Повні дані про статті з веб-адресою електронної версії; <u>підкреслити</u> <u>прізвища авторів</u> , які належать до списку виконавців	Наукометр. база даних
1	<u>Сінчук О.Н., Сёмочкин А.Б., Федотов В.А.</u> Оценка влияния факторов на предельную величину ударного усилия в сцепном устройстве при перемещении пары «электровоз-вагонетка» при различных способах управления электровозом // Вестник НТУ "ХПИ" – Выпуск 12 (1121) - Харьков, 2015. – С.251-256. http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/problem.pdf	SCOPUS
2	<u>Кольсун В.А., Сінолиций А.П., Козлов В.С.</u> Экстремальный регулятор для силового активного фильтра струма // Електротехнічні та комп'ютерні системи. - К.: Техніка, 2014. - № 15 (91). - С. 375-378. http://etks.opu.ua/?fetch=articles&with=info&id=459	SCOPUS
3	<u>Сінчук О.Н., Лікаренко А.Г., Петриченко А.А., Зиманков Р.В., Шкрабец Ф.П.</u> Аппаратные проблемы электробезопасности при эксплуатации электротехнических комплексов с регулируемыми электроприводами в рудничных участковых распределительных сетях до 1200 В // Технічна електродинаміка – Київ, 2016. - №5 – С. 79 – 82. http://techned.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=1104&Itemid=188	SCOPUS
4	<u>Сінчук О.Н., Сінчук И.О., Бойко С.Н.</u> Система управления электропотреблением горнорудных предприятий с целью повышения электроэнергоэффективности добычи железорудного сырья // Технічна електродинаміка – Київ, 2016. - №6 – С. 60-62. http://techned.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=1120&Itemid=190	SCOPUS

Анотації статей українською мовою, які представляють основні результати дослідження, навести у Додатку 3

5.2. Перелік опублікованих за темою англomовних статей та тез доповідей у матеріалах міжнародних конференцій, що індексуються БД Scopus або WoS (або Index Copernicus для соціогуманітарних наук)

Таблиця 3

№	Повні дані про статті та тези доповідей з веб-адресою електронної версії; <u>підкреслити</u> <u>прізвища авторів</u> , які належать до списку виконавців	Наукометр. база даних
1		

5.3. Перелік опублікованих за темою статей у журналах, що входять до переліку фахових видань України, а також статей у закордонних журналах, які не увійшли до п.5.1 і 5.2 та охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності

Таблиця 4

№	Повні дані про статті з веб-адресою електронної версії, або вихідні дані про охоронні документи; <u>підкреслити прізвища авторів</u> , які належать до списку виконавців
1	<u>Сінчук О.М., Сінчук І.О., Ялова А.М., Віннік М.А.</u> Система чинників формування факторного простору й процес споживання електричної енергії залізрудними підприємствами // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. Щоквартальний науково-виробничий журнал. – Кременчук: КрНУ, 2015. – Вип. 1/2015 (29). – С. 110 – 117. http://ees.kdu.edu.ua/12015-29/
2	<u>Сінчук О.М., Сінчук І.О., Ялова А.М., Віннік М.А.</u> Факторний простір і дослідження процесу споживання електричної енергії залізрудними підприємствами // Технологический аудит и резервы производства. - Харьков, 2015. - № 2/1 (22) – С. 48 – 55. http://journals.uran.ua/tarp/article/view/41415/38607
3	<u>Синчук О.Н., Гузов Э.С., Синчук И.О., Кальмус Д.О.</u> Разработка схемотехнических решений электрического торможения тяговых электроприводов постоянного тока рудничных электровозов // Проблемы энергоресурсосбережения в электротехнических системах. Наука, освіта і практика. – Кременчук, 2015. - №1/2015 (3). – С. 71 – 73. http://saue.kdu.edu.ua/files/ICPEES_2015.pdf
4	<u>Синчук О.Н., Сёмочкин А.Б., Федотов В.А.</u> Аспекты оценки и разработки принципов управления динамическими процессами в рудничных электровозосоставах // Проблемы энергоресурсосбережения в электротехнических системах. Наука, освіта і практика. – Кременчук, 2015. - №1/2015 (3). – С. 92 – 94. http://saue.kdu.edu.ua/files/ICPEES_2015.pdf
5	<u>Сінчук О.М., Гузов Е.С., Сінчук І.О., Чорна В.О.</u> До питання комплексності контролю параметрів функціонування електромеханічних систем шахтних електровозів // Електрифікація транспорту. Випуск № 9 – Дніпропетровськ, 2015 – С. 94 – 101. http://etr.diit.edu.ua/article/view/51732
6	<u>Синчук И.О.</u> К вопросу оценки потерь электрических мощностей в силовых трансформаторах главных понизительных подстанций железорудных комбинатов // Проблемы энергоресурсосбережения в электротехнических системах. Наука, освіта і практика. – Кременчук, 2015. - №1/2015 (3). – С. 217 – 219. http://saue.kdu.edu.ua/files/ICPEES_2015.pdf
7	<u>Сінчук О.М., Філіпп Ю.Б., Сінчук І.О., Максимов М.М.</u> Дослідження енергоефективності роботи стаціонарних установок залізрудних шахт // Збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми енергоефективності та автоматизації в промисловості та сільському господарстві». – Кіровоград: КНТУ, 2015. - С.14-16. http://www.kntu.kr.ua/doc/INTERNATIONAL_SCIENTIFIC_AND_PRACTICAL_CONFERENCE_19.10.2015.pdf
8	<u>Синчук И.О., Яловая А.Н.</u> Анализ специального программного обеспечения для моделирования возобновляемых источников энергии с целью реализации мероприятий по повышению электроэнергоэффективности железорудных предприятий // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. Щоквартальний науково-виробничий журнал. - Кременчук: КрНУ, 2015. – Вип. 4/2015 (32). – С. 89 – 95. http://ees.kdu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/02/013_89-95_Синчук_Яловая_Бойко.pdf
9	<u>Кольсун В.А., Риженков Д.В.</u> Аналізатор сонячної енергії // Проблемы энергоресурсосбережения в электротехнических системах. Наука, освіта і практика. Наукове видання. – Кременчук: КрНУ, 2015. – Вип. 1/2015 (3). – С.155-157. http://saue.kdu.edu.ua/files/ICPEES_2015.pdf
10	<u>Сінчук О.М., Кольсун В.А., Риженков Д.В., Зіманков Р.В.</u> Аспекти створення навчального лабораторного комплексу з дослідження напівпровідникових перетворювачів // Збірник центру наукових публікацій «Велес» за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції: «IV осінні наукові читання», м. Київ: збірник статей (рівень стандарту, академічний рівень). – К.: Центр наукових публікацій, 2015. – С.50–54. https://issuu.com/viktor30/docs/center_research_publications_iv_au
11	<u>Сінчук О.М., Філіпп Ю.Б., Максимов М.М., Ялова А.М.</u> Методологія оцінки та формування енергоефективних режимів споживання електроенергії на залізрудних підприємствах // Вісник Криворізького національного університету. – 2016. – Вип. 42. – С.146-150. http://visnykknknu.com.ua/wp-content/uploads/file/Visnyk42.pdf
12	<u>Сінчук О.М., Сінчук І.О., Бойко С.М., Минаков І.А.</u> Алгоритм вибору нетрадиційних та відновлювальних джерел електричної енергії до локальної системи електропостачання підприємств гірничо-видобувного комплексу // Electronics and communication. – 2016. – Vol.21, No.4(93). – P.6-12. http://elc.kpi.ua/article/view/81920

13	<u>Синчук О.Н., Сінчук І.О., Касаткіна І.В., Ялова А.Н.</u> Прогнозирование уровней потребления электрической энергии предприятиями с подземным способом добычи железорудного сырья // Электротехнические и компьютерные системы: научн. журнал. – 2016. - №22 (98).-С.217-225. http://etks.opu.ua/?fetch=articles&with=info&id=798
14	<u>Сінчук О.М., Гузов Е.С., Пархоменко Р.О., Харитонов О.О.</u> Оцінка процесів споживання електричної енергії електроспоживачами шахтних мереж в умовах неповної інформації // Вісник Криворізького національного університету. – 2016. – Вип. 42. – С. 12-17. http://visnykknknu.com.ua/wp-content/uploads/file/Visnyk42.pdf
15	<u>Синчук О.Н., Гузов Е.С., Пархоменко Р.А., Харитонов А.А.</u> К вопросу оценки влияния факторов на процесс электропотребления электроприемниками шахтных сетей в условиях неполноты информации // Матеріали конференції «Міжнародної науково-технічної конференції. Розвиток промисловості та суспільства» – Кривий Ріг, 2016. 315с. Том 1. с.269. http://knu.edu.ua/uploads/files/konferentsyi/2016/rozvitok-promislovosti-ta-suspilstva/tezu_tom_1.pdf
16	<u>Сінчук О.М., Філіпп Ю.Б., Максимов М.М., Ялова А.М.</u> Методологія оцінки та формування енергоефективних режимів споживання електроенергії на залізничних підприємствах // Матеріали конференції «Міжнародної науково-технічної конференції. Розвиток промисловості та суспільства» – Кривий Ріг, 2016. 315с. Том 1. с.293. http://knu.edu.ua/uploads/files/konferentsyi/2016/rozvitok-promislovosti-ta-suspilstva/tezu_tom_1.pdf
17	<u>Сінчук О.М., Бойко С.М.</u> Аспекти розбудови систем електропостачання підприємств гірничо-видобувного комплексу з використанням розподілених джерел електроенергії на базі відновлювальних джерел електроенергії // Матеріали конференції «Проблеми енергоресурсозбереження в електротехнічних системах. Наука, освіта і практика» – Кременчук: КрНУ, 2016. – Вип. 1/2016 (4). – С.212-214. http://icpees.kdu.edu.ua/zvit_publ.php
18	<u>Синчук И.О., Гузов Э.С., Яловая А.Н., Винник М.А.</u> Оценка уровней потребления электрической энергии отечественными горнорудными предприятиями с подземной добычей // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. Щоквартальний науково-виробничий журнал. - Кременчук: КрНУ, 2015. – Вип. 4/2015 (32). – С. 69 – 74. http://ees.kdu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/02/010_69_74_Синчук_Гузов_Яловая_Винник.pdf
19	<u>Сінчук І.О., Самохіна А.С.</u> Покращення тягових властивостей в рудничних електровозах за допомогою комбінованого приводу // Матеріали конференції «Міжнародної науково-технічної конференції. Розвиток промисловості та суспільства» – Кривий Ріг, 2016. 315с. Том 1. с.275. http://knu.edu.ua/uploads/files/konferentsyi/2016/rozvitok-promislovosti-ta-suspilstva/tezu_tom_1.pdf
20	<u>Сінчук І.О., Гузов Е.С., Кальмус Д.О.</u> Аналіз структури тягових електроприладів щодо перспективи розробки алгоритму ефективного гальмування рудникових електровозів // Матеріали конференції «Проблеми енергоресурсозбереження в електротехнічних системах. Наука, освіта і практика» Видання Кременчук №1/2016(4) 295с. с.37. http://icpees.kdu.edu.ua/zvit_publ.php
21	<u>Сінчук І.О., Гузов Е.С., Кальмус Д.О.</u> Аналіз ефективності роботи тягових електроприводів рудникових електровозів в режимі гальмування // Матеріали конференції «Міжнародної науково-технічної конференції. Розвиток промисловості та суспільства» – Кривий Ріг, 2016. 315с. Том 1. с.277. http://knu.edu.ua/uploads/files/konferentsyi/2016/rozvitok-promislovosti-ta-suspilstva/tezu_tom_1.pdf
22	<u>Гузов Е.С., Сінчук І.О., Кальмус Д.О., Лагода М.І.</u> Про перспективу розширення функціональних можливостей тягових електроприводів рудникових електровозів в режимі гальмування // Матеріали конференції «Міжнародної науково-технічної конференції. Розвиток промисловості та суспільства» – Кривий Ріг, 2016. 315с. Том 1. с.279. http://knu.edu.ua/uploads/files/konferentsyi/2016/rozvitok-promislovosti-ta-suspilstva/tezu_tom_1.pdf
23	<u>Синчук И.О., Гузов Е.С., Винник М.А.</u> Пути повышения электроэнергоэффективности функционирования подземных железорудных предприятий // Матеріали конференції «Міжнародної науково-технічної конференції. Розвиток промисловості та суспільства» – Кривий Ріг, 2016. 315с. Том 1. с. 290. http://knu.edu.ua/uploads/files/konferentsyi/2016/rozvitok-promislovosti-ta-suspilstva/tezu_tom_1.pdf
24	<u>Сінчук І.О., Кальмус Д.О.</u> Дослідження впливу коливань та короткочасних замкнень напруги живлення рудникового електровозу на роботу електричного приводу в режимі гальмування // Electronics and communication. – 2016. – Vol.21, No.5(94). – P.31-37. http://elc.kpi.ua/article/view/81917
25	<u>Синчук И.О., Бойко С.Н., Яловая А.Н.</u> Анализ специального программного обеспечения для моделирования возобновляемых источников энергии с целью реализации мероприятий по повышению электроэнергоэффективности железорудных предприятий // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. Щоквартальний науково-виробничий журнал. - Кременчук: КрНУ, 2015. – Вип. 4/2015 (32). – С. 89 – 95. http://ees.kdu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/02/013_89-95_Синчук_Яловая_Бойко.pdf

26	<u>Синчук И.О., Касаткина И.В., Яловая А.Н., Юрченко Н.Н.</u> О направлениях снижения электроэнергозатрат в железорудных шахтах // Матеріали конференції «Міжнародної науково-технічної конференції. Розвиток промисловості та суспільства» – Кривий Ріг, 2016. 315с. Том 1. с.283. http://knu.edu.ua/uploads/files/konferentsyi/2016/rozvitok-promislovosti-ta-suspilstva/tezu_tom_1.pdf
27	<u>Синчук И.О., Касаткина И.В., Яловая А.Н., Юрченко Н.Н.</u> Пути повышения электроэнергоэффективности добычи железного сырья подземным способом // Матеріали конференції «Проблеми енергоресурсозбереження в електротехнічних системах. Наука, освіта і практика» Видання Кременчук №1/2016(4) 295с. с.228. http://icpees.kdu.edu.ua/zvit_publ.php
28	<u>Синчук И.О., Яловая А.Н., Бойко С.Н.</u> Специфика моделирования возобновляемых источников энергии в среде Homer Energy с целью реализации мероприятий по повышению электроэнергоэффективности железорудных предприятий // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. – 2016. – Вип. 29. – С.262-268. http://www.kntu.kr.ua/doc/Technology_in_agriculture_29.pdf

5.4. Перелік опублікованих за темою монографій

Таблиця 5

№	Повні дані про монографії; <u>підкреслити прізвища авторів, які належать до списку виконавців</u>
1	<u>Синчук И.О., Гузов Э.С., Яловая А.Н.</u> Потенциал электроэнергоэффективности и пути его реализации на производствах с подземными способами добычи железорудного сырья // Монографія / під ред. д.т.н., проф.. О.М. Сінчука. - Кременчук: Видавництво ПП Щербатих О.В., 2015. – 296 с.
2	<u>Синчук О.Н., Синчук И.О., Гузов Э.С., Бойко С.М., Ялова А.Н.</u> Электроэффективность производств с подземными способами добычи // Монография / Изд LAP LAMBERT Academic Publishing is managed by OmniScriptum Management GmbH., 2016. – 346с.
3	<u>Сінчук О.М., Сінчук І.О., Гузов Е.С., Кольсун В.А., Козлов В.С., Бойко С.М., Мельник О.Є.</u> Енергозбереження на підприємствах гірничовидобувної промисловості. Проблеми, шляхи реалізації // Монографія / [І.О. Сінчук, Е.С. Гузов, В.А. Кольсун та ін.]; під редакцією доктора техн. наук, професора О.М. Сінчука. – Кривий Ріг, 2016. – 343с.

Анотації монографій українською мовою навести у Додатку 4

5.5. Перелік опублікованих за темою проекту підручників, навчальних посібників, словників, довідників

Таблиця 6

№	Повні дані про підручники, навчальні посібники, словники, довідники; <u>підкреслити прізвища авторів, які належать до списку виконавців</u>
1	<u>Синчук О.Н., Гузов Э.С., Дебелый В.Л., Дебелый Л.Л.</u> Шахтный электровозный транспорт // Підручник / Кривой Рог – Донецк. ЧП: Щербатых А.В., 2015. – 428с.
2	<u>Сінчук О.М., Сінчук І.О., Бойко С.М.</u> Світлотехнічні установки та системи. Теорія. Лабораторний практикум // Навчальний посібник / - Кременчук: Видавництво ПП Щербатих О.В., 2016. – 270 с.

5.6. Перелік захищених докторських і кандидатських (доктора філософії) дисертацій виконавцями проекту

Таблиця 7

№	Повні дані про дисертації
1	Ялова А.М. Электроенергоеффективность и методы її підвищення при підземному способі видобутку залізорудної сировини – На правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – електротехнічні комплекси та системи. – Вінницький національний технічний університет. – Вінниця, 2016.
2	Козлов В.С. Синтез систем активної корекції показників якості електроенергії електромережі для електроприводів з квазістаціонарними режимами роботи. – На правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – «Електротехнічні комплекси та системи». Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», Дніпропетровськ, Україна, 2016.

Анотації дисертацій навести у Додатку 5

5.7. Кількість грантів, за якими працювали виконавці, що фінансувались закордонними організаціями (з відповідним підтвердженням від ВНЗ (НУ), посиланням на сайт грантового проекту або офіційним листом від грантодавця)

Таблиця 8

№	ПІБ виконавців	Назва гранту	Фінансування, тис. гривень
1			

Короткий зміст (анотації) досліджень за грантами навести у Додатку 6

6. ВИКОНАВЦІ ПРОЕКТУ (з оплатою в межах запиту)

- доктори наук: 1 кандидати наук: 5;
- молоді вчені до 35 років -, з них кандидатів -, докторів -; докторантів: -;
- аспірантів -;
- наукові працівники без ступеня 2;
- інженерно-технічні кадри: -, допоміжний персонал -;
- студенти -.

Р а з о м : 8

Таблиця 9

Виконавці проекту* (з оплатою в межах запиту)

№	Прізвище, ім'я, по батькові	Науковий ступінь	Вчене звання	Посада і місце основної роботи	Вік
1	Керівник НДР Сінчук Олег Миколайович	д.т.н.	проф.	завідувач кафедри АЕМС	30.10.1948
2	Відповідальний виконавець Сінчук Ігор Олегович	к.т.н.	доц.	доцент кафедри АЕМС	26.08.1968
Основні виконавці					
3	Кольсун В'ячеслав Анатолійович	к.т.н.	доц.	доцент кафедри АЕМС	13.04.1980
4	Сьомочкін Альберт Борисович	к.т.н.	доц.	доцент кафедри АЕМС	21.12.1969
5	Беридзе Тетяна Михайлівна	к.т.н.	доц.	доцент кафедри	24.05.1955
6	Філіпп Юлій Борисович	к.т.н.	доц.	доцент кафедри АЕМС	28.01.1951
7	Федотов Владислав Олександрович	-	-	ст.викладач кафедри АЕМС	20.06.1973
8	Пархоменко Роман Олександрович	-	-	ст.викладач кафедри ЕПЕМ	09.05.1973

*вносяться дані про всіх виконавців за весь час виконання робіт, окрім допоміжного персоналу та студентів

Рішення вченої (наукової, науково-технічної) ради від 26.12.2016 протокол № 3 щодо завершення роботи

Керівник роботи

ПІБ: Сінчук Олег Миколайович

Підпис, дата: [підпис]

Проректор (заступник директора) з наукової роботи

ПІБ: Мороз Володимир Станіславович

Підпис, дата: [підпис]



Додаток 1. Список основних публікацій закордонних та вітчизняних вчених, на які посилаються автори роботи для доведення наукової новизни власних результатів

№	Повні дані про статті
1	

Додаток 2. Дані про магістрантів (студентів), аспірантів і докторантів, які працювали за темою з оплатою праці

№ з/п	ПІБ	Статус	Назва теми досліджень	Кількість місяців їх роботи за темою з оплатою
1				

Додаток 3. Анотації українською мовою статей, що наведені у Таблиці 2

№ з/п	Назви статей та їх анотації
1	<u>Синчук О.Н., Сёмочкин А.Б., Федотов В.А.</u> Оценка влияния факторов на предельную величину ударного усилия в сцепном устройстве при перемещении пары «электровоз-вагонетка» при различных способах управления электровозом // Вестник НТУ "ХПИ" – Выпуск 12 (1121) - Харьков, 2015. – С.251-256. http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/20492 Стаття присвячена вирішенню завдання мінімізації пружних ударів зчіпних пристроях рудничних поїздів залізничних шахт. Основна ідея роботи полягає в кількісній оцінці декількох факторів (рівня вхідного впливу, зусилля зрушення, початкового зазору в зчіпному пристрої і маси вагонетки) на перехідні процеси пари «електровоз-вагонетка». В ході обчислювальних експериментів, реалізованих на базі теорії планування експериментів, була виведена функція відгуку ударного зусилля в зчепленні в функції величини зазначених факторів. У статті наведені результати математичного моделювання пари «електровоз-вагонетка», функція відгуку, яка дозволила визначити напрямки подальшого дослідження по мінімізації ударів в зчепленні і поліпшенню якості управління системою.
2	<u>Кольсун В.А., Сінолиций А.П., Козлов В.С.</u> Экстремальный регулятор для силового активного фильтра тока // Электротехника и компьютерные системы. - К.: Техніка, 2014. - № 15 (91). - С. 375-378. http://etks.opu.ua/?fetch=articles&with=info&id=459 Запропоновано новий підхід для керування силовими активними фільтрами, що не потребує обчислення повної потужності електромережі. Основою інтелектуальної частини активного фільтра є екстремальний регулятор. Синтезована система керування дозволяє побудувати пристрій із меншою кількістю датчиків та забезпечити оптимальну корекцію енергопотоків.
3	<u>Синчук О.Н., Ликаренко А.Г., Петриченко А.А., Зиманков Р.В., Шкрабец Ф.П.</u> Аппаратные проблемы электробезопасности при эксплуатации электротехнических комплексов с регулируемым электроприводом в рудничных участковых распределительных сетях до 1200 В // Технічна електродинаміка – Київ, 2016. - №5 – С. 79 – 82. http://techmed.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=1104&Itemid=188 Викладено авторське бачення будови структури апаратів захисту від витоків струму на змінному оперативному струмі для шахтних розподільчих комбінованих мереж. Наведені умови досягнення нормативної мінімальної безпеки та розрахунок її уставок на підставі нормативів електробезпеки. Розроблена структурна схема одержання вимірювальних функцій для контролю та виконання умов мінімальної безпеки для довготривалого та короткочасного струмів через тіло людини.
4	<u>Синчук О.Н., Синчук И.О., Бойко С.Н.</u> Система управления электропотреблением горнорудных предприятий с целью повышения электроэнергоэффективности добычи железорудного сырья // Технічна електродинаміка – Київ, 2016. - №6 – С. 60-62. http://techmed.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=1120&Itemid=190 Досліджено чинники, що визначають рівень електроенергоефективності залізничних підприємств. Розглянуто заходи щодо підвищення електроенергоефективності на залізничних підприємствах країни. Запропоновано структурну схему оптимального управління електроспоживанням залізничного підприємства з метою підвищення електроенергоефективності. З метою оптимального управління залізничним підприємством запропоновано використання нейромережевих технологій, що в свою чергу, дає

	реальну можливість, не дивлячися на багатофакторність, прогнозувати рівень споживання енергетичних ресурсів, зокрема електроенергії залізорудного підприємства шляхом адаптивного управління, ґрунтуючись на результатах прогнозування.
--	---

Додаток 4. Анотації українською мовою монографій, що наведені у Таблиці 5

№ з/п	Назви монографій та їх анотації
1	<u>Синчук И.О., Гузов Э.С., Яловая А.Н.</u> Потенциал электроэнергоэффективности и пути его реализации на производствах с подземными способами добычи железорудного сырья // Монография / под ред. д.т.н., проф. О.М. Синчука. - Кременчук: Видавництво ПП Щербатих О.В., 2015. – 296 с. У монографії викладені питання стану, і виробничої необхідності, шляхи підвищення енергоефективності функціонування вітчизняних залізорудних підприємств з підземними способами видобутку залізорудної сировини. Наведено реальні рівні споживання електричної енергії низкою вітчизняних гірничорудних підприємств, показана специфіка і відмінність цих підприємств в рівнях споживання електричної енергії від інших гірських підприємств, в тому числі вугільних. Наведено теоретичні аспекти прогностичної оцінки електроенергетичного потенціалу і персоніфікованої оцінки впливу на нього комплекс показників конкретних залізорудних підприємств. Запропоновано шляхи реалізації заходів щодо підвищення електроенергоефективності даних видів гірничих підприємств, написані можливі досяжні межі реалізації рівня наявного електроенергетичного потенціалу. Рекомендовано для наукових співробітників, аспірантів і студентів, які навчаються в технічних вузах з енергетичного напрямку.
2	<u>О. Н. Синчук, И.О. Синчук, Э.С. Гузов, А.Н. Яловая, С.Н. Бойко</u> Энергоэффективность железорудных производств. Оценка, практика повышения Монография – Изд LAP LAMBERT Academic Publishing is managed by OmniScriptum Management GmbH., 2016. – 346 с. У монографії наведено реальні рівні споживання електричної енергії низкою вітчизняних гірничорудних підприємств, показана специфіка і відмінність цих підприємств у рівнях споживання електричної енергії від інших гірничих підприємств, у тому числі вугільних. Запропоновано шляхи реалізації заходів по підвищенню електроенергоефективності даних видів гірничих підприємств, написані можливі досяжні границі реалізації наявного рівня електроенергетичного потенціалу. Рекомендовано для наукових працівників, аспірантів і студентів, які навчаються в технічних вузах з енергетичного напрямку.
3	<u>Синчук О.М., Синчук І.О., Гузов Е.С., Кольсун В.А., Козлов В.С., Бойко С.М., Мельник О.Є.</u> Энергобережения на предприятиях горнчовидобувной промышленности. Проблемы, шляхи реалізації // Монография / [И.О. Синчук, Е.С. Гузов, В.А. Кольсун та ін.]; под редакцією доктора техн. наук, професора О.М. Синчука. – Кривий Ріг, 2016. – 343с. Розглянуто питання аналізу та моніторингу процесів передачі та споживання електроенергоресурсів, дослідження втрат електричної енергії, удосконалення методики розрахунків електричних навантажень вітчизняних залізорудних підприємств. Вивчено особливості режимів електроспоживання в підземній частині загальної структури системи електропостачання. Викладено бачення теоретичних аспектів оцінювання процесу електропостачання-електроспоживання аналізованих видів виробництв. На основі вдосконалення методів дослідження, моделювання та прогнозування обсягів електроспоживання за умов невизначеності обсягів видобутку залізорудної сировини розроблено рекомендації, заходи і засоби, які за їх реалізації в практику роботи забезпечують підвищення ефективності споживання електроенергії на підприємствах залізорудної галузі.

Додаток 5. Анотації захищених кандидатських і докторських дисертацій виконавцями проекту, що наведені у Таблиці 7

№ з/п	Назви дисертацій та їх анотації
1	Ялова А.М. Електроенергоефективність і методи її підвищення при підземному способі видобутку залізорудної сировини – На правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – електротехнічні комплекси та системи. – Вінницький національний технічний університет. – Вінниця, 2016. Дисертація присвячена питанням оцінки електроенергетичного потенціалу та методам його реалізації в умовах вітчизняних залізорудних підприємств з підземними способами видобутку залізорудної

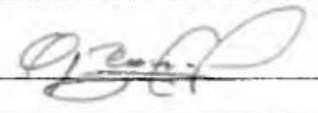
	сировини.. Доведено, що в силу специфіки технології видобутку ЗРС близько 90% споживаної енергії становить електрична енергія. При цьому, як і 40-50 років тому, рівні річних обсягів видобутої ЗРС не мають прямого зв'язку з обсягами споживання електричної енергії, а коефіцієнти кореляції між цими показниками протягом року змінюються в значному діапазоні з середньою різницею майже вдвічі. Запропонований алгоритм розрахунку оцінки ефективності управління електроенергоспоживанням залізорудних підприємств містить перелік кроків, що визначають послідовність дій, реалізують побудову інтегрального показника. Він дозволяє проводити визначення необхідного рівня енергоспоживання, стадії життєвого циклу розвитку підприємства і здійснювати прогнозування зміни його до і після проведення реінжинірингу. При цьому при вирішенні практичних завдань його перевагою є відсутність конкретного числа рівня стійкості системи, що не є значущим, а являє інтерес лише загальна динаміка. При цьому нормальний рівень стійкості для кожного підприємства свій і пристосований до умов його функціонування. Ключові слова: електрична енергія, залізорудні шахти, електроенергоефективність, потенціал, графіки споживання електричної енергії.
2	Козлов В.С. Синтез систем активної корекції показників якості електроенергії електромережі для електроприводів з квазістаціонарними режимами роботи. – На правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.09.03 – «Електротехнічні комплекси та системи». Державний вищий навчальний заклад «Національний гірничий університет», Дніпропетровськ, Україна, 2016. В дисертаційній роботі вирішена актуальна задача поліпшення показників якості електричної енергії мережі шляхом встановлення закономірностей впливу зміни параметрів силових частини активного фільтру на електромагнітні процеси мережі живлення з квазістаціонарним характером зміни навантаження. Застосування методів екстремального регулювання в системі керування активним фільтром з урахуванням специфічних особливостей корекції показників якості електроенергії мережі живлення дозволяє покращити роботу коректора та спростити систему виміру. Запропонований в дисертації критерій оптимальності для екстремального регулятора та нова цифрова система керування дозволяють застосовувати пристрій для компенсації реактивної потужності, вищих гармонік струму та балансування струмів. Працездатність нової синтезованої системи керування активним фільтром перевірено експериментально на основі фізичного моделювання: проведено дослід з компенсації несиметрії напруги, коефіцієнт несиметрії якої зменшено з 8,8% до 3,2%. В роботі також наведено результати математичного моделювання промислового об'єкту (екскаватор ЕКГ-5), серед яких слід виділити наступні: реактивну енергію за цикл зменшено в 56 разів; значення коефіцієнту гармонік напруги за цикл коливається в діапазоні від 21% до 5,5%; коефіцієнт гармонік струму на більшому проміжку циклу роботи екскаватора погіршується та коливається в межах від 18% до 400%. Цифрова система керування активним фільтром адаптована для використання коректора в системах технологічного контролю електричних параметрів. Ключові слова: активний фільтр, коефіцієнт потужності, енергозбереження, екстремальний регулятор, вищі гармоніки.

Додаток 6. Короткий зміст (анотації) досліджень за грантами, що наведені у Таблиці 8

№ з/п	Назви грантів та їх анотації
1	

Керівник роботи

ПІБ: Ситчук Олег Миколайович

Підпис 

Дата: _____